

---

# PIM

## Programa Integral de Monitoreo

Polo Petroquímico y Área Portuaria del Distrito de Bahía Blanca

---

## Undécima Auditoría

Año 2010

---

Municipalidad de Bahía Blanca

Subsecretaría de Gestión Ambiental

Comité Técnico Ejecutivo

---



## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Programa: Monitoreo de Cuerpos Receptores.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Subprograma: Ría de Bahía Blanca .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Subprograma: Aguas Subterráneas.....</b>  | <b>7</b>  |
| Resumen del Plan de trabajo .....  | 8         |
| 1. Toma de muestras.....   | 9         |
| 2. Realización de análisis.....  | 10        |
| 3. Alimentación de la base de datos .....  | 11        |
| 4. Informe de resultados.....  | 12        |
| 5. Evaluación del desempeño de los monitoreos.....   | 15        |
| 6. Conclusiones .....  | 15        |
| <b>Subprograma: Atmósfera .....</b>  | <b>17</b> |
| Resumen del Plan de trabajo .....  | 18        |
| 1. Monitoreo de Contaminantes Básicos Atmosféricos-EMCABB.....                                     | 20        |
| 2. Monitoreo de BTEX en aire ambiente.....   | 24        |
| 3. Monitoreo y caracterización del material particulado PM <sub>10</sub> .....                     | 27        |
| 4. Depositiones húmedas.....   | 29        |
| 5. Parámetros meteorológicos .....   | 30        |
| 6. Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos.....                                      | 30        |
| 7. Conclusiones Generales del Subprograma .....  | 31        |
| <b>Programa: Monitoreo y Control de los Contaminantes del Agua y de la</b>                         |           |
| <b>Atmósfera.....</b>  | <b>32</b> |
| <b>Subprograma: Monitoreo de emisiones gaseosas industriales. ....</b>                             | <b>32</b> |
| Resumen del Plan de Trabajo.....   | 33        |
| 1. Monitoreo de Cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C. ....        | 34        |
| 2. Monitoreo de emisiones de VOC y BTEX en la periferia de refinería Petrobras Argentina S.A. .... | 41        |
| 3. Emisiones accidentales.....   | 46        |
| 4. Conclusiones Generales del Subprograma .....  | 47        |
| <b>Subprograma: Control de Emisiones Gaseosas Industriales. ....</b>                               | <b>48</b> |
| Resumen del Plan de trabajo .....  | 49        |



|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 1.  | Análisis y procesamiento de la información solicitada en las inspecciones .....                                   | 50        |
| 2.  | Actualización del inventario de emisiones gaseosas.....   | 51        |
| 3.  | Estudio de la dispersión de emisiones gaseosas.....   | 54        |
| 4.  | Conclusiones .....  | 56        |
| <b>Subprograma: Efluentes líquidos industriales.....</b>            |   | <b>57</b> |
| <b>I) Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales.....</b>     |   | <b>59</b> |
| Resumen del Plan de Trabajo.....                                    |   | 59        |
| 1.  | Toma de muestra .....   | 60        |
| 2.  | Metodología de muestreo y parámetros analizados .....   | 60        |
| 3.  | Realización de análisis.....  | 63        |
| 4.  | Alimentación de la base de datos .....  | 64        |
| 5.  | Resultados.....   | 64        |
| 6.  | Conclusiones .....  | 67        |
| <b>II) Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico .....</b> |   | <b>70</b> |
| Resumen del Plan de Trabajo.....                                    |   | 70        |
| 1.  | Toma de muestra en el Canal Colector .....  | 71        |
| 2.  | Metodología de muestreo y parámetros analizados .....   | 71        |
| 3.  | Alimentación de la base de datos del Canal Colector .....   | 72        |
| 4.  | Resultados del Canal Colector .....   | 72        |
| 5.  | Conclusiones del Monitoreo del Canal Colector .....   | 74        |
| Conclusiones generales del subprograma .....                        |   | 74        |
| <b>Subprograma: Contaminación acústica.....</b>                     |   | <b>75</b> |
| Resumen del Plan de Trabajo.....                                    |   | 76        |
| 1.  | Evaluación de la calidad de los datos.....  | 80        |
| 2.  | Evaluación actualizada de resultados y tendencias.....  | 80        |
| 3.  | Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos.....  | 92        |
| 4.  | Identificación de los distintos aportes al nivel sonoro medido mediante la detección de componentes tonales ..... | 92        |
| 5.  | Proyección de la instalación de medidores continuos de nivel sonoro.....  | 93        |
| 6.  | Caracterización acústica de la zona de Ing. White.....  | 96        |
| 7.  | Conclusiones .....  | 101       |



|  |            |
|--|------------|
| <b>Programa: Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas. ....</b> | <b>104</b> |
| <b>Subprograma: Inspecciones de plantas. ....</b>  | 104        |
| Resumen del Plan de Trabajo .....  | 105        |
| 1. Desarrollo del plan de inspecciones .....   | 106        |
| 2. Inspecciones a las plantas .....  | 108        |
| 3. Inspecciones no programadas a las plantas .....   | 109        |
| 4. Unidad de Ductos CTE .....  | 111        |
| 5. Pasivos Ambientales .....   | 115        |
| 6. Conclusiones .....  | 128        |
| <b>Subprograma: Sistema de monitoreo online del Área Industrial. ....</b>                  | 130        |
| Resumen del Plan de trabajo .....  | 131        |
| 1. Informe de avance .....   | 133        |
| 2. Implementación de la red inalámbrica de datos.....                                      | 134        |
| 3. Implementación de Unidades Terminales Remotas .....                                     | 140        |
| 4. Conclusiones .....  | 142        |
| <b>Programa: Calidad .....</b>   | <b>144</b> |
| <b>Subprograma: Calidad de la Integración y la Difusión. ....</b>                          | 144        |
| Resumen del plan de trabajo .....  | 145        |
| 1. Difusión de actividades .....   | 145        |
| 2. Participación en Comisiones.....  | 147        |
| 3. Guardia Semanal (GS) y Guardia de Monitoreo (GMonit) .....                              | 148        |
| <b>Subprograma: Calidad de la Información. ....</b>  | 149        |
| Resumen del plan de trabajo .....  | 150        |
| 1. Mejora en la administración de las Bases de Datos .....                                 | 150        |
| 2. Elaboración de informes gráficos y escritos .....                                       | 150        |
| <b>Subprograma: Calidad de Desempeño, Métodos y Recursos. ....</b>                         | 152        |
| Resumen del Plan de Trabajo.....   | 153        |
| 1. Certificación del Laboratorio de Análisis Industriales del CTE .....                    | 153        |
| 2. Capacitación del Personal .....   | 157        |
| 3. Evaluación de Programas .....   | 160        |



|  |  |            |
|--|--|------------|
| 4.   | Evaluación y mejora de normas .....              | 161        |
| 5.   | Desarrollo y evaluación de normas internas ..... | 162        |
| 6.   | Gestión de recursos .....                        | 163        |
| 7.   | Otras actividades.....                           | 164        |
| <b>ANEXO .....</b>   |  | <b>167</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Aguas Subterráneas. ....</b>   |  | <b>168</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Atmósfera.....</b>   |  | <b>177</b> |
| <b>Anexo Programa: Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.....</b>      |  | <b>184</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales.....</b>                      |  | <b>184</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Control de Emisiones Gaseosas. ....</b>                                    |  | <b>205</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Efluentes Líquidos Industriales.....</b>                                   |  | <b>233</b> |
| <b>Anexo I) Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales .....</b>                           |  | <b>233</b> |
| <b>Anexo II) Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico.....</b>                         |  | <b>249</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Contaminación acústica. ....</b>   |  | <b>254</b> |
| <b>Anexo Programa: Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas. ....</b> |  | <b>270</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Inspecciones de Plantas. ....</b>  |  | <b>270</b> |
| <b>Anexo Subprograma: Sistema de monitoreo online del Área Industrial.....</b>                   |  | <b>310</b> |
| <b>Anexo Programa:Calidad. ....</b>  |  | <b>313</b> |
| <b>Anexo Subprograma:Calidad de Desempeño, Métodos y Recursos.....</b>                           |  | <b>313</b> |



**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Subprograma:** Ría de Bahía Blanca

**Para ver los resultados de este Subprograma diríjase a:**

**Informes Medioambientales 2010 – Adenda del Programa Integral de Monitoreo: Subprograma Ría de Bahía Blanca.**

**([http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/doc/adenda11ma\\_auditoria\\_2010.pdf](http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/doc/adenda11ma_auditoria_2010.pdf))**



**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Subprograma:** Aguas Subterráneas

**Objetivos del Subprograma:** Mapeo, Monitoreo y Control de aguas subterráneas del área de jurisdicción del CTE.

**Responsables C.T.E.:** Bioq. Leandro Lucchi, Bioq. Marcia Pagani, Lic. Marcelo Pereyra, Lic. Sergio Vega.

**Período:** Enero a Diciembre 2010.

## Resumen del Plan de trabajo

El plan de trabajo contempla por un lado, el monitoreo de los pozos someros que el CTE excavó en un cordón periférico externo al área industrial, y por otro, el monitoreo de los pozos localizados dentro de los predios de las plantas industriales alcanzadas por la Ley 12530, con el objetivo de fiscalizar el recurso hídrico subterráneo de acuerdo a los planes de monitoreo, indicados para cada planta industrial en las respectivas Resoluciones y/o Disposiciones de Renovación de Certificado de Aptitud Ambiental, emitidas por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, OPDS.

El objetivo es llevar a cabo un monitoreo acerca de la presencia de contaminantes en la napa freática y estudiar sus variaciones dentro del acuífero costero del área industrial de Ingeniero White. Para ello se contempló el monitoreo de 9 pozos de monitoreo externos del CTE y de 18 pozos internos de Planta (correspondientes a 6 empresas). Esta evaluación servirá de herramienta para poder detectar modificaciones en el tiempo de sustancias contaminantes y poder emitir un alerta temprano para requerir acciones de remediación en el caso de ser necesarias. No se consideró factible para el año 2010 incrementar la frecuencia y cantidad de pozos internos muestreados en las condiciones actuales de recursos.

Al igual que durante el año 2009, se continuó realizando análisis de hidrocarburos por cromatografía gaseosa efectuados en el propio laboratorio de análisis industriales del CTE.

La siguiente tabla muestra el plan de tareas que contempla este subprograma, para el diagnóstico del estado de la napa freática, durante el período 2010.

| Nro. | Tareas                                     |
|------|--|
| 1    | Toma de muestras                           |
| 2    | Realización de análisis                    |
| 3    | Alimentación de la base de datos           |
| 4    | Informe de resultados                      |
| 5    | Evaluación del desempeño de los monitoreos |
| 6    | Conclusiones                               |

## 1. Toma de muestras

En esta sección se detallan las condiciones de muestreo tanto para los pozos externos a plantas industriales como para los pozos internos a cada empresa. En ambos casos, la metodología de muestreo aplicada fue la recomendada en el *Handbook of Groundwater, Volume II, Methodology, Chapter 2º, Groundwater Sampling*, publicado por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU (EPA/625/6-90/016b).

### Pozos externos del CTE

Los pozos externos a los perímetros industriales fueron muestreados durante el último trimestre de 2010. Por razones de no contar con el tiempo y personal específico para poder realizar nuevas excavaciones para nuevos pozos de monitoreo, se consideró reutilizar los pozos muestreados durante el año 2009. Para ello se ubicaron los pozos históricos del CTE y se evaluó la condición de cada uno de ellos, encontrándose 14 pozos que permanecían en buenas condiciones de encamisado, 8 de los cuales aún se encontraban con tapa. Cabe destacar que, como viene ocurriendo todos los años, hubo pozos que no se pudieron utilizar por encontrarse rotos o tapados, principalmente por actos de vandalismo y movimiento del suelo lindante. Uno de ellos por ejemplo, se muestreó durante el mes de octubre, y cuando se intentó repetir en diciembre había sido arrancado parte del caño superficial y parte de la base hormigonada que sirve de soporte para el caño. Las fotos siguientes muestran el estado en que se encontró dicho pozo en el mes de diciembre.



En la figura I del Anexo – Subprograma aguas subterráneas, se muestra la ubicación de los pozos de monitoreo externos a los predios industriales utilizados durante el 2010.

## Pozos internos de Planta

Asimismo se procedió a realizar un muestreo anual en pozos internos de las empresas, seleccionando aquellos pozos que fueron fijados por resoluciones y/o disposiciones del OPDS. Los monitoreos de estos pozos internos se llevaron a cabo durante los meses de octubre y diciembre de 2010 y al igual que durante el año 2009, fueron realizados en conjunto con inspectores de la Autoridad del Agua. Se muestrearon 15 pozos en total, que se detallan a continuación:

Petrobras Argentina S.A.

- 3 pozos en el área de Refinería.
- 2 pozos en el área de las piletas de tratamiento.
- 1 pozo en el área del landfarming.

Solvay Indupa S.A.I.C.

- 6 pozos en la planta de Cloro Soda.

Eso Petrolera Argentina S.R.L.

- 3 pozos en el predio de la empresa.

En las figuras II y III del Anexo – Subprograma aguas subterráneas, se muestra la ubicación de los pozos internos de cada planta monitoreados en esta campaña.

## 2. Realización de análisis

En los pozos externos a los predios de las plantas industriales las determinaciones realizadas fueron prácticamente las mismas que durante el año 2009. A estos se añadió la determinación de plomo y cadmio. Éste último se agregó para complementar la investigación que se viene realizando a éste metal desde 2009 en otras fuentes.

Respecto a los pozos internos de planta, se utilizaron como guía para el análisis, los protocolos solicitados por el OPDS para cada empresa, seleccionando en particular aquellos contaminantes críticos de cada planta y pozo.

Las metodologías de los análisis efectuados en las muestras tomadas fueron las establecidas en los Métodos Normalizados de Análisis para Agua Potable y Aguas Residuales (“Standard Methods”)



publicado conjuntamente por APHA-AWWA-WPCF, y las metodologías establecidas en la norma ASTM D3871-03.

### **3. Alimentación de la base de datos**

La base de datos de los monitoreos de aguas subterráneas se encuentra nuevamente en proceso de revisión. La confección de nuevos pozos que ocurren año a año, debido principalmente a roturas hace muy difícil la tarea de comparar resultados con valores históricos.

De igual manera los datos se siguen almacenando para continuar el mantenimiento de la base de datos.

Como proyecto a desarrollar durante el año 2011, se planea estandarizar los análisis realizados sobre los pozos (para no tener diferencia en los analitos medidos entre años) y la ubicación de pozos, geolocalizándolos, para poder comparar año a año los resultados de los análisis si es que por cualquier motivo hay que realizar una nueva excavación.

## 4. Informe de resultados

### Pozos externos del CTE

De los 14 pozos encontrados en buen estado, 9 pertenecen a la campaña 2009 y los restantes coinciden con los de la campaña 2008. De estos pozos, 3 no presentaban cantidad suficiente de líquido para tomar un volumen mínimo de muestra y 1 había sido tapado por movimiento de suelo en las inmediaciones del mismo.

En la Tabla I del Anexo – Subprograma aguas subterráneas, se muestran los resultados finales de la campaña de monitoreo de los pozos externos. En total se han realizado 83 determinaciones analíticas.

Al carecer de legislación nacional, provincial o municipal aplicable a calidad de aguas subterráneas, se compararon los resultados con la Tabla de Referencia para Compuestos Inorgánicos en Agua de la NOAA, (National Oceanic and Atmospheric Administration) en su apartado de Niveles Guía para Aguas Subterráneas.

Niveles Guía para Aguas Subterráneas - NOAA

| Niveles máximos<br>(ppb) | Metales |    |    |      |
|--------------------------|---------|----|----|------|
|                          | Cd      | Ni | Pb | Zn   |
|                          | 5       | 20 | 15 | 5000 |

Esta tabla fue desarrollada a efectos comparativos y de vigilancia, y no constituye un criterio de adopción para medidas de saneamiento o de remediación.

Los resultados más destacables son:

- ✓ Las concentraciones de metales en los pozos someros se mantuvieron acordes a los valores históricos registrados. No se observó la presencia de cadmio ni níquel en los pozos muestreados. Al comparar los resultados con los valores de referencia de la NOAA se observan 3 resultados de plomo detectados y que superan los valores de

referencia. También se detectó la presencia de zinc en todos los pozos monitoreados, pero en niveles muy por debajo respecto al valor de referencia.

- ✓ Los valores de pH oscilaron entre 7,7 y 9,0 upH. Comparado con años anteriores se observó un desplazamiento de este rango hacia valores superiores de pH (rango durante el año 2009: pH 7,0 a 8,1 upH). Esto también se comprobó observando la media obtenida que se desplazó en 0,5 upH hacia valores de pH superiores respecto a lo observado durante el 2009 (la media para el año 2010 fue de 8,2 upH y para el 2009 fue 7,7 upH). Si bien esta tendencia es notable (representa casi un 6,5% de aumento del valor de pH), no puede atribuirse a ninguna causa directa. Además si consideramos, por un lado, la baja hidrodinamia de los cursos de agua subterránea, y por otro el propio error del método analítico ( $\pm 0,1$  upH), es necesaria una evaluación más profunda de estos resultados, por lo que se requiere reiterar los muestreos y mediciones durante el año 2011 para determinar si se trata de una situación eventual o si por el contrario se trata de posibles modificaciones en la napa.

Cabe aclarar que el equipamiento utilizado en las mediciones es calibrado según lo establecido en el manual de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales, método SM 4500 H<sup>+</sup> B, y que además el laboratorio propio del CTE como miembro del COFILAB, participa anualmente de ensayos interlaboratorio entre los que figura el parámetro pH, y que en particular dicho parámetro resultó satisfactorio en los 2 ensayos en los que se participó en el año 2010.

- ✓ Los valores de conductividad resultaron superiores a los históricos e incluso superiores a los observados en el año 2009, corroborando la tendencia observada el año anterior. Probablemente se deba al efecto de la sequía registrada en la zona durante los últimos 2 años que provoca un aumento en la concentración de minerales disueltos en el agua subterránea.

## **Pozos internos de Planta**

### **Petrobras Argentina S.A.**

El pozo 810-1 ubicado en el extremo NO del predio de la refinería, a diferencia del año pasado, no presentó fase libre no acuosa.

Lo mismo ocurrió con los demás pozos monitoreados que se mantuvieron igual que el año 2009 sin presentar fase libre no acuosa.

Respecto del perfil de hidrocarburos analizados, en 4 de los pozos solo se observaron concentraciones muy bajas (en ninguna muestra se superó 0,03 ppm de los compuestos encontrados). En el pozo 790-1 del área de piletas de tratamiento no se encontró ninguno de los hidrocarburos analizados.

La empresa continúa realizando las tareas de remediación del acuífero freático.

Ver en la Tabla II del Anexo – Subprograma aguas subterráneas los resultados de todos los análisis efectuados.

El pozo 780-1B no pudo ser monitoreado por falta de volumen de agua.

### **Solvay Indupa S.A.I.C.**

El muestreo realizado contempló 6 pozos de la Planta de Cloro Soda. En esta planta el parámetro que resulta de mayor importancia para su vigilancia es el mercurio. Los resultados en los pozos PM3, PM7 y PM8 fueron similares a los encontrados el año anterior.

Los resultados se muestran en la Tabla III del Anexo – Subprograma aguas subterráneas.

### **Esso Petrolera Argentina S.R.L.**

Los resultados se muestran en la Tabla IV del Anexo – Subprograma aguas subterráneas. En el pozo P3 a diferencia de lo encontrado el año pasado, no se observó fase libre no acuosa. Los demás resultados no indicaron diferencias respecto a análisis en años anteriores.

### **Profertil S.A.**

En la Tabla V del Anexo – Subprograma aguas subterráneas se muestran los resultados de análisis de nitrógeno amoniacal en el pozo 4, presentados por la empresa en referencia al programa ambiental de control de napas desarrollado durante el año 2010. Aun no puede observarse una tendencia en la disminución de concentración de nitrógeno amoniacal, incluso de un período a otro a veces disminuye y otras aumenta. Si bien según declara la empresa, la unidad Branch se encuentra en funcionamiento desde el año 2009, aún no pueden mantener un rendimiento óptimo de operación por períodos de tiempo prolongados. Esta falta de rendimiento operativo se refleja claramente en los resultados obtenidos, evidenciado en la no disminución de los niveles de

nitrógeno amoniacal en el pozo 4. Por esta razón, el CTE continuará monitoreando la concentración de dicho parámetro en el agua subterránea para evaluar la eficiencia del sistema de remediación implementado por la empresa.

## **5. Evaluación del desempeño de los monitoreos**

Durante el año 2010, se realizó la inspección de 14 pozos externos de monitoreo, pudiendo tomarse muestra de 10 de ellos.

Respecto de los pozos internos de las Plantas, se realizaron inspecciones en 15 pozos sin ningún inconveniente. Todos estos fueron realizados en conjunto con inspectores de la Autoridad del Agua. Sobre el total de muestreos propuestos para este subprograma, se cumplió aproximadamente con el 91%. El restante 9% corresponde a muestreos en los pozos internos de 3 empresas que no pudieron ser realizados falta de personal.

## **6. Conclusiones**

Las principales observaciones encontradas son:

- ✓ El rango de las concentraciones de metales fue comparable con el de años anteriores.
- ✓ Comparado con años anteriores se observó un desplazamiento en el rango de pH hacia valores superiores.
- ✓ De las 9 muestras de pozos externos, sobre las que se analizó la presencia de plomo, 3 presentaron valores por encima de los valores de referencia.

Los resultados de los pozos de la refinería Petrobras Argentina S.A. y Esso Petrolera Argentina S.R.L., presentan valores congruentes con los valores declarados por la empresa.

Con respecto a los análisis en los pozos de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C., algunos resultados de concentración de mercurio encontrados en los pozos (principalmente en el pozo PM8) no son concordantes con lo declarado por la empresa en los protocolos de informes presentados al OPDS. En el informe del PM8 de Octubre de 2010 (Protocolo de Informe – OPDS: 399533, fecha 13/06/2010, emitido por un laboratorio habilitado por la Res. 504/01), se indica el siguiente resultado de mercurio 129,7 ug/l. Este valor obtenido es cinco veces inferior al valor puntual observado en el muestreo realizado en conjunto con la Autoridad del Agua en octubre de 2010 (valor medido 706 ug/l).



Respecto a los valores de plomo hallados en los pozos externos y el de mercurio en el pozo interno PM 8 de Solvay Indupa S.A.I.C. se reiterarán e intensificación los muestreos a fin de evaluar la persistencia y en el caso del plomo también el origen.



**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Subprograma:** Atmósfera

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

**Responsables C.T.E.:** Lic. Marcelo Pereyra, Bioq. Marcia Pagani, Bioq. Leandro Lucchi, Lic. Sergio Vega

**Período:** Enero a Diciembre de 2010

## Resumen del Plan de trabajo

Este informe presenta el monitoreo continuo de contaminantes básicos atmosféricos por medio de la Estación de Monitoreo Continuo de Bahía Blanca (EMCABB) en el período comprendido entre enero a diciembre de 2010.

También se presenta un monitoreo secuencial de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y O-Xileno realizado a fin de evaluar la exposición de la población de sectores aledaños a la refinería Petrobras.

Además se informa sobre el monitoreo de deposiciones húmedas (agua de lluvia) que se inició en Mayo de 2008.

Por último se informa sobre los datos meteorológicos obtenidos por la estación propia durante el año 2010.

| Nro. | Tareas  |
|------|---|
| 1    | Monitoreo de Contaminantes Básicos Atmosféricos-EMCABB                |
| 2    | Monitoreo de BTEX en aire ambiente                                    |
| 3    | Monitoreo y caracterización del material particulado PM <sub>10</sub> |
| 4    | Deposiciones húmedas  |
| 5    | Parámetros meteorológicos   |
| 6    | Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos                 |
| 7    | Conclusiones Generales del Subprograma                                |

## Metas propuestas para el 2010

1. Monitoreo de contaminantes básicos atmosféricos - EMCABB
  1. Dar continuidad al monitoreo, logrando obtener al menos el 75% de datos en cada equipo. El peso específico de esta tarea es del 20%.
  2. Realizar calibraciones periódicas, logrando realizar 8 calibraciones por año. El peso específico de esta tarea es del 10%.
  3. Validar y procesar la totalidad de los datos obtenidos. El peso específico de esta tarea es del 10%.

4. Realizar todos los mantenimientos periódicos preventivos y correctivos, que aseguren la continuidad del monitoreo, según especificaciones de cada equipo. El peso específico de esta tarea es del 10%.
2. Monitoreo de BTEX en aire ambiente
  - Realizar un monitoreo de screening, que comprende chequeos periódicos del equipo, calibraciones, validación de datos e informe. El peso específico de esta tarea es de 10%.
3. Monitoreo y caracterización del material particulado PM<sub>10</sub>
  - Muestreo de fuentes. Para el año 2010 se propone la toma de muestras en 4 plantas industriales. El peso específico de 10%
  - Coordinación y seguimiento del proyecto. Reuniones o comunicaciones bimensuales. Con un peso específico del 10%.
4. Depositiones húmedas
  - Muestreo y análisis de la menos el 90% de los eventos de precipitaciones. El peso específico de esta tarea es del 5%.
5. Parámetros meteorológicos
  - Actualización y validación de base de datos meteorológicos de todo el año. Peso específico de esta tarea es del 5%.
6. Gestiones técnico Administrativos
  - Adquisición de equipos, repuestos e insumos, especificación técnica, seguimiento de órdenes de compra, evaluación de propuestas de proveedores, con el objetivo de asegurar la continuidad de los monitoreos. Peso específico de esta tarea 10%.

## 1. Monitoreo de Contaminantes Básicos Atmosféricos-EMCABB

Se informa el monitoreo de los períodos comprendidos entre enero y diciembre de 2010.

### Objetivos

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

### Metodología

#### Período de monitoreo

Enero a Diciembre de 2010

#### Procedimiento de muestreo

Automático y continuo, según método de referencia.

#### Equipamiento utilizado

- Analizador de Material particulado PM<sub>10</sub>, Rupprecht & Patashnik , TEOM 1400A.
- Analizador de Monóxido de Carbono – CO T.E.I.<sup>1</sup>, modelo 48 C.
- Analizador de Dióxido de Azufre – SO<sub>2</sub> T.E.I., modelo 43i.
- Analizador de Óxidos de Nitrógeno SIR modelo S- 5012
- Analizador de Ozono, T.E.I. modelo 49 C.
- Módulo para calibración compuesto por:
  - ✓ Calibrador dinámico T.E.I., modelo 146 C.
  - ✓ Generador de Aire Cero, modelo 111.
  - ✓ Gases patrones primarios certificados.

---

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

## Métodos de Referencia

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

## Resultados Obtenidos

Se presentan los resultados obtenidos durante el período indicado para contaminantes básicos (Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Material Particulado ( $PM_{10}$ ), Ozono y Óxidos de Nitrógeno).

### Monóxido de Carbono (CO)

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

Sobre un total de 8246 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma para una hora ni para 8 horas de exposición.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 3,45 ppm en el mes de Agosto.

En la tabla I del Anexo I del Subprograma Atmósfera, se detallan los promedios mensuales obtenidos, el análisis estadístico y los percentiles.

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

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

Sobre un total de 2806 datos de promedios de 3 horas los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superaron las normas para 3 horas, para 24 horas ni para 1 año de exposición.

El valor máximo obtenido para 3 horas de promedio fue de 20,7 ppb en el mes de julio. El promedio anual fue de 0,8 ppb.

En la tabla II del Anexo I del Subprograma Atmósfera, se detallan los promedios mensuales obtenidos, el análisis estadístico y los percentiles.

## Óxidos De Nitrógeno (NOx)

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

Sobre un total de 7920 datos de promedios horarios los resultados indican que la norma para exposición de 1 hora se superó en 2 oportunidades. El máximo valor promedio horario obtenido es de 207 ppb en el mes de agosto.

El promedio anual fue de 5 ppb, por lo que fue muy inferior a la norma para 1 año de exposición.

En la tabla III del Anexo I del Subprograma Atmósfera, se detallan los promedios mensuales obtenidos, análisis estadístico, los percentiles y la dirección predominante de viento (DPV) en que superó la norma.

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

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley Provincial 5965, establece una concentración de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para un período de exposición de 24 horas y de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para un año de exposición.

Sobre un total anual de 358 promedios diarios los resultados indican que en 12 oportunidades se superó la norma para 24 horas de exposición. En la tabla IV del Anexo I del Subprograma Atmósfera se detallan los promedios de 24 horas, datos estadísticos y dirección predominante del viento durante la jornada (DPV).

El máximo valor promedio diario obtenido fue de 312,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en el mes de enero.

El promedio anual fue de 51,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , superando la norma de calidad de aire para un año de exposición.

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

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

Sobre un total de 8428 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que nunca se superó la norma.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 45 ppb en el mes de enero.

En la tabla V del Anexo I del Subprograma Atmósfera, se detallan los promedios mensuales obtenidos, análisis estadístico y los percentiles.

Las evaluaciones estadísticas se realizaron de acuerdo al documento de la EPA Guidance for Data Quality Assessment. Practical Methods for Data Analysis EPA QA/G-9. QA00 Update.

## Discusión de Resultados

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

El Material Particulado en Suspensión (PM<sub>10</sub>) ha excedido durante el año 2010 en 12 oportunidades la norma de calidad de aire para un período de 24 horas. En la mayoría de los casos ocurrió con predominancia de vientos de los sectores NNO y NO, y en segundo término del N y el resto fue con direcciones variables. También fue superada la norma de calidad de aire para el período anual.

Los promedios horarios de Óxidos de Nitrógeno, durante el año 2010, han superado la norma de calidad de aire en 2 oportunidades, lo que representa un porcentaje menor al 0,1%.

El total de registros validados para evaluación de la calidad del aire fue del 94%, superando el valor fijado como meta de monitoreo. Se cumplieron el resto de las metas.

## 2. Monitoreo de BTEX en aire ambiente

### Objetivo

Evaluar la exposición a Benceno, Tolueno, Etilbenceno y O-Xileno, de la población de Villa Delfina y sectores aledaños a la refinería Petrobras. BTEX son sustancias orgánicas constituyentes principales de emisiones de VOCs de refinerías, entre otras fuentes de emisión.

### 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

Abril a diciembre de 2010.

#### Procedimiento de muestreo

Se realizan análisis cromatográficos en tiempo real de benceno, tolueno, etilbenceno y o-xileno (BTEX) en forma secuencial y automático, tomando una muestra cada 20 minutos.

#### Equipo utilizado

Cromatógrafo gaseoso portátil, marca Photovac, modelo Voyager, con detector de fotoionización (PID), lámpara de 10,6 eV y columna cromatográfica selectiva para BTEX.

#### Método de referencia

EPA TO-14 A. Apéndice B.

## Límite de detección

Benceno 0,005 ppm; Etilbenceno 0,010 ppm; Tolueno 0,010 ppm; O-Xileno 0,012 ppm, todos ellos con un ancho de ventana de 5% y utilizando gas portador Nitrógeno, calidad AGA 5.5<sup>2</sup>.

## Calibraciones

Se realizaron calibraciones periódicas utilizando gas patrón AGA, certificado de concentración  $1,1 \pm 0,1$  ppm para Benceno;  $1,0 \pm 0,1$  ppm para Tolueno;  $1,1 \pm 0,1$  ppm para Etilbenceno; y  $1,1 \pm 0,1$  ppm para O-xileno.

## Procesamiento de datos

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

## Punto de muestreo

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

De acuerdo a los objetivos del monitoreo y a las características del sitio seleccionado se trata de un punto de escala local o barrial, que caracteriza las condiciones sobre áreas con dimensiones que van desde 0,5 hasta 4 km<sup>2</sup>.

## Resultados obtenidos

Sobre un total de 15027 determinaciones, se detectó benceno en 5 oportunidades con un rango de valores de 0,007 a 0,261 ppm, tolueno en 4 oportunidades con un rango de 0,021 a 0,228 ppm y o-xileno en 4 oportunidades con un rango de valores de 0,072 a 0,364 ppm. Dos de las detecciones de benceno y una de tolueno ocurrieron el día 02-11-10 a las 18:15 y a las 18:46 hs. La dirección del viento en ese horario (NO) y la coincidencia con un evento de olores de la refinería Petrobras hacen presumir que ése sea el origen de los valores detectados. La refinería informó en esa oportunidad que estaban realizando operaciones de puesta en marcha de la unidad de Topping 1. Las restantes detecciones se registraron con diferentes direcciones de

<sup>2</sup> Con contenido de hidrocarburos totales inferior a 0,1 ppm.



viento y no se encuentra relación con eventos industriales. Todas las demás determinaciones (el 99,9%) resultaron menores al límite de detección del método. En la tabla I del Anexo II de este subprograma, se muestra un resumen anual de las mediciones.

## **Discusión de Resultados**

Los resultados obtenidos indican que la detección de los compuestos estudiados es muy baja, menor al 0,03%. Pueden considerarse representativos de un área entre 500 y 4000m, siempre y cuando los receptores no se encuentren inmediatamente expuestos a las emisiones de tránsito vehicular de calles transitadas u otras fuentes de emisión. Estos resultados concuerdan con lo observado durante el año 2008 y 2009.

Los resultados indican que nunca se superó el nivel guía de tolueno y xileno. Respecto al benceno no se puede evaluar en las actuales condiciones porque no es posible obtener el promedio anual, siguiendo la metodología EPA Guidance for Data Quality Assessment. Practical Methods for Data Analysis EPA QA/G-9. QA00 Update.

Se cumplió con la meta propuesta.

### 3. Monitoreo y caracterización del material particulado PM<sub>10</sub>

De acuerdo a lo informado en anteriores auditorías se suscribió el convenio marco de cooperación entre la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y la Municipalidad de Bahía Blanca. Durante el año 2010 se mantuvo la suscripción del protocolo específico que incluye el plan de trabajo, informado en la 9ª auditoría del PIM, que será desarrollado entre el Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental de la UNSAM y el Comité Técnico Ejecutivo de la Municipalidad de Bahía Blanca.

Este plan de trabajo, denominado “Estudio de la Emisión y Recepción de Aerosoles Troposféricos en la Zona Industrial y Portuaria de Ingeniero White y Bahía Blanca”, tiene como objetivo general la cuantificación de los aportes de material particulado PM<sub>10</sub> de las fuentes naturales y antrópicas con impacto ambiental en la zona del Polo Petroquímico y Área Portuaria de Bahía Blanca.

Durante el año 2010 se realizaron ensayos preliminares con diferentes tipos de filtros, con diferentes equipos y con diferentes caudales de muestreo a fin de optimizar los resultados.

El 17 de marzo de 2010 la UNSAM/CNEA presentó un informe denominado “Caracterización química de material particulado atmosférico colectado de distintos tipos de filtros”. Incluye la evaluación de blancos y muestras atmosféricas en filtros de teflón con muestreador de bajo volumen, filtros de fibra de vidrio con muestreador de alto volumen y filtros de recolección mensual del analizador TEOM.

Como conclusiones se indica:

- Tanto los filtros de fibra de vidrio como los de teflón son adecuados para el trabajo.
- Existen diferencias significativas entre las distintas muestras de filtros blancos.
- Los filtros de TEOM no resultan adecuados para este estudio.
- Informan los metales que se pueden medir sin dificultad en los distintos filtros y los que o podrán medirse.

El 14 de junio de 2010 se realizó una reunión en la sede de la CNEA entre personal del CNEA-UNSAM y CTE a fin de organizar las campañas de muestreo de emisiones industriales y de Screening de material particulado PM<sub>10</sub>.

En setiembre de 2010 personal de CNEA-UNSAM tomó muestras en 3 fuentes fijas de la refinería Petrobras y una de las calderas de la Central Piedrabuena. Del informe de resultados surgen los

elementos potencialmente útiles como trazadores de cada fuente. No fue posible tomar muestras en 2 de las plantas industriales programadas para el año 2010, debido a condiciones meteorológicas que impidieron el trabajo en altura.

Paralelamente la CNEA –UNSAM analizó 12 filtros blancos de Teflón adicionales debido a las dificultades apuntadas en el informe de marzo de 2010. En el informe presentado de fecha 28/09/2010 se detallan cuáles son los elementos que no han sido detectados en filtros blancos o han sido detectados en concentraciones compatibles con muestras reales y cuáles sí se detectan y por lo tanto no son adecuados como indicadores. Cabe agregar que estos análisis no formaban parte del proyecto original, ya que los trabajos publicados al respecto aseguraban la aptitud de los filtros para éste tipo de estudio.

Respecto a los estudios por microscopía electrónica de barrido y microanálisis dispersivo en energía de rayos X, a cargo de personal del laboratorio de microscopía electrónica de la UAT CCT (CONICET) Bahía Blanca, también se presentó un informe preliminar con resultados obtenidos con diferentes filtros y técnicas de pretratamiento y análisis empleadas.

Los plazos para ejecución del programa se presentan en el Anexo III del Subprograma Atmósfera, junto con el cronograma tentativo propuesto al inicio del proyecto. No obstante se señala que si bien el proyecto está a cargo de los profesionales que consideramos más calificados en el país, no hay antecedentes en Argentina de un estudio tan integral y además existen muy pocos trabajos en el exterior. Se trata de un proyecto de investigación complejo y ambicioso. Por otra parte, atento a las dificultades ya encontradas: prioridades de la CNEA que obligaron a posponer actividades, dificultades apuntadas en los filtros blancos, demoras administrativas, es posible que los plazos se extiendan.

De acuerdo a las metas propuestas para esta tarea, se cumplió parcialmente ya que de las 4 plantas que se tenía proyectado muestrear, se logró efectuarlo en la mitad. Por lo tanto del 10% de peso de la tarea de toma de muestras en fuentes, corresponde asignar un 5%. Cabe agregar que por otra parte fue necesario incorporar tareas no programadas, como análisis extras de filtros blancos, como fue apuntado anteriormente.

## 4. Deposiciones húmedas

### Introducción

La deposición húmeda es el proceso mediante el cual las sustancias químicas son removidas de la atmósfera y depositadas en la superficie terrestre a través de lluvia, nieve, aguanieve y rocío. De acuerdo al CAA<sup>3</sup> la presencia de compuestos ácidos y sus precursores en la atmósfera y en la formación de depósitos provenientes de la atmósfera, representa una amenaza para los recursos naturales, los ecosistemas, los materiales, la visibilidad y la salud pública. En función de lo expuesto y de la complejidad de fuentes de emisión atmosféricas del sector, se estableció un plan de monitoreo de agua de lluvia.

### Objetivo

Analizar el pH en agua de lluvia y almacenar las muestras para posteriores análisis fisicoquímicos.

### Toma de muestras y determinación del pH

Se estableció un procedimiento de muestreo de agua de lluvia por eventos. El muestreador está colocado en un patio del Comité Técnico Ejecutivo. De acuerdo al procedimiento interno, inmediatamente producida la precipitación se trasvasa la muestra a un vaso de precipitado, se mide el volumen y se determina el pH. El resto de la muestra se reserva para posteriores análisis. Los procedimientos de toma de muestra y análisis de pH se están revisando siguiendo las recomendaciones establecidas en las normas ASTM D 6328-98.

Durante el año 2010 se tomaron 40 muestras.

### Resultados Obtenidos

Sobre un total de 40 muestras recolectadas el promedio de pH fue de 7,5upH. Este valor es similar a los informados en el trabajo: Deposición atmosférica húmeda en la ciudad de Bahía

---

<sup>3</sup> CAA Clean Air Act (1990) Acta del Aire Limpio de Estados Unidos

Blanca: estudio preliminar, correspondiente al período setiembre-diciembre de 2008<sup>4</sup>, presentado en las 9º Jornadas Municipales de Medio Ambiente.

No existen en el país normas ni niveles guía de calidad de deposiciones húmedas.

Se cumplió con la meta propuesta.

## 5. Parámetros meteorológicos

### Datos meteorológicos de superficie

Los datos meteorológicos son tomados por la estación meteorológica propia: velocidad y dirección del viento, temperatura, presión, humedad y milimetraje de precipitaciones. Los datos del año 2010 fueron cargados en la base de datos y están validados.

Se cumplió con la meta propuesta.

### Datos meteorológicos de altura

Atento a lo informado en las respuestas a las Actas de la 9º y 10º Auditoría se decidió suspender ésta tarea por parte del grupo de Monitoreo.

## 6. Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos

El servicio de mantenimiento preventivo de equipos se terceriza. El mismo se efectúa de acuerdo a las metodologías y frecuencias recomendadas por el fabricante de cada analizador y que constan en los respectivos manuales de instrucción. El profesional a cargo presenta un reporte técnico de las tareas realizadas, que es archivado en la carpeta correspondiente.

Respecto a la reparación, cuando se detectan fallas, se procede a realizar una primera revisión a fin de efectuar el diagnóstico correspondiente y proceder a la reparación por medio de personal propio, si es posible. En caso de no poder realizarla por cuestiones técnicas o por falta de tiempo se contrata además un servicio externo de reparación.

---

<sup>4</sup> Autores: *Carla V. Spetter* (a,b), *Andrés H. Arias* (a,b), *Raúl O. Asteasuain* (a), *M. Cintia Piccolo* (a,c), *Paula Zapperi*(c), *Rubén H. Freije* (b), *Jorge Marcovecchio* (a,d,e), *Alicia M. Campo*

Durante el año 2010 la tercerización continuó a cargo de un profesional con experiencia en instrumental de monitoreo ambiental, resultando un servicio altamente confiable por la capacidad técnica y tiempo de respuesta. Se cumplió con la meta propuesta.

## 7. Conclusiones Generales del Subprograma

Los monitoreos de contaminantes básicos de calidad de aire (EMCABB) indican que continuó registrándose durante el año 2010 la superación de la norma para  $PM_{10}$ , aunque con menor frecuencia que durante los años 2008 y 2009.

Los resultados obtenidos del monitoreo de BTEX en el Parque Industrial y sectores aledaños a la Refinería Petrobras indican que la detección de los compuestos estudiados es prácticamente nula.

Respecto a la caracterización de material particulado se suscribió el Convenio entre UNSAM y la MBB y se comenzaron las tareas toma de muestra de fuentes fijas y de evaluación de filtros y de selección de indicadores.

Se continuó la alimentación de la base de datos meteorológicos y de validación.

Se continuó con el monitoreo de deposiciones húmedas.

El mantenimiento de equipos se mantuvo dentro de parámetros aceptables.

Se inició el proyecto de cuantificación del impacto ambiental del arbolado urbano sobre la ciudad de Bahía Blanca, que continuará durante el año 2011.

Se considera que el programa se cumplió en un 95%, de acuerdo a las metas propuestas. El 5% de incumplimiento corresponde que no se completó la toma de muestra de fuentes fijas para el proyecto de caracterización de material particulado.



**Programa:** Monitoreo y Control de los Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Subprograma:** Monitoreo de emisiones gaseosas industriales.

**Objetivos del Subprograma:** Disponer de un programa de control de emisiones gaseosas industriales continuas, difusas y eventuales. Analizar causas de desvíos e informar a la Autoridad de Aplicación. Evaluar su impacto ambiental en el área industrial de Ing. White.

**Responsables C.T.E.:** Lic. Marcelo Pereyra, Bioq. Marcia Pagani, Bioq. Leandro Lucchi, Lic. Sergio Vega.

**Período:** Enero a Diciembre de 2010.

## Resumen del Plan de Trabajo

Se presentan los resultados de los monitoreos de VCM en la periferia de Solvay Indupa, de VOC y BTEX en la periferia de la Refinería Petrobras y del sistema de sensores perimetrales de emisiones accidentales de cloro y urbanos de amoníaco.

| Nro. | Tareas   |
|------|--|
| 1    | Monitoreo de Cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C.        |
| 2    | Monitoreo de emisiones de VOC y BTEX en la periferia de refinería Petrobras Argentina S.A. |
| 3    | Emisiones accidentales   |
| 4    | Conclusiones Generales del Subprograma   |

## Metas propuestas para el 2010

1. Monitoreo de Cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C.
  - Dar continuidad al monitoreo, logrando obtener al menos el 75% de datos programados. chequeos periódicos del equipo, calibraciones, validación de datos e informe Calibrar. El peso específico de esta tarea es del 45%.
2. Monitoreo de emisiones de VOC y BTEX en el perímetro de Petrobras Argentina S.A.
  - Dar continuidad al monitoreo, logrando obtener al menos el 75% de datos programados. chequeos periódicos del equipo, calibraciones, validación de datos e informe Calibrar. El peso específico de esta tarea es del 25%.
3. Emisiones accidentales: sensores de cloro y amoníaco
  - Auditar periódicamente los sensores de cloro, efectuado unas 25 auditorías por año, calibración bimensual y chequeo semanal de equipos portátiles. El peso específico de esta tarea es de 10%.
4. Monitoreo de emisiones fijas y difusas
  - Desarrollar y ejecutar un programa de monitoreo de emisiones en conductos de descargas y de emisiones difusas en plantas industriales. El peso específico de esta tarea es de 10%.
5. Gestiones técnico Administrativos
  - Adquisición de equipos, repuestos e insumos, especificación técnica, seguimiento de órdenes de compra, evaluación de propuestas de proveedores, con el objetivo de asegurar la continuidad de los monitoreos. Peso específico de esta tarea 10%.

# 1. Monitoreo de Cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C.

## Objetivo

Evaluar la presencia y ocurrencia de cloruro de vinilo monómero en aire, en la periferia de las Plantas del complejo industrial de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C.

## Introducción

El Cloruro de vinilo monómero, CVM, es un compuesto organoclorado gaseoso a temperatura y presión ambientales, que se obtiene a partir de la pirólisis del 1,2 dicloroetano, y es utilizado en la fabricación de policloruro de vinilo, PVC, a partir de la reacción de polimerización del monómero. Las hojas de seguridad internacionales de CVM, *Material Safety Data Sheet*, MSDS, indican riesgos de inflamabilidad, toxicidad, reactividad y de efectos crónicos extremos asociados al CVM<sup>5</sup>. La Agencia de Protección Ambiental de USA, EPA, y la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer, IARC, han calificado al CVM como sustancia cancerígena comprobada<sup>6</sup>.

## Marco Legal

El Cloruro de Vinilo Monómero (CVM) está incluido como residuo especial en el 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. Tampoco la legislación nacional y provincial establece normas ni niveles guías aplicables a emisiones perimetrales. La Agencia de Protección Ambiental de Australia<sup>7</sup>, considera recomendar como valor de referencia el valor de 0,017 ppm de CVM por tratarse de un valor límite para concentraciones perimetrales de plantas productoras de PVC y/o CVM. Atento a la necesidad de contar con un límite que permita un mejor control de las emisiones se solicitó al OPDS, mediante Expediente 4007-6288/09, que el valor de 0,017 ppm sea incluido en la legislación vigente, y que sea considerado como condicionante de su funcionamiento en la Resolución de otorgamiento de la renovación del Certificado de Aptitud Ambiental y de Renovación de Permiso de Descarga de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera. Respecto a nuestras solicitudes el Departamento Auditoría del OPDS manifestó improcedente

<sup>5</sup> Código Federal de Regulaciones de USA, CFR 40, listado U403 de residuos tóxicos.

<sup>6</sup> Evaluación del Riesgo Carcinogénico en Humanos de Compuestos Químicos. Volumen 19. Agencia Internacional de Investigación del Cáncer, IARC. Lyons. 1979.

<sup>7</sup> Victoria Government Gazette; N° S 240; pág. 24. Government for the State of Victoria. Australia. 2001..

elpedido de establecer este límite de 0,017 ppm de CVM en 3 minutos para condicionar el CAA de la empresa, manifestando que “ la inclusión de una *norma de calidad de aire* como exigencia del cumplimiento obligatorio excede el alcance de la ley 11459 y su Decreto Reglamentario 1741/96 y se debe tratar en el marco de la Ley 5965 y su Decreto reglamentario 3395/96 mediante los mecanismos previstos a esos efectos por esa normativa, según Art. 3 del Dec. 3395/96”.

Se respondió y aclaró al OPDS ante sus consideraciones, que el CTE solamente solicitó se fije un límite de CVM para regulación de *Emisiones Perimetrales* y no de *Calidad de Aire*, entendiendo que las normas de calidad de aire para ser representativas, se definen en periodos de tiempos en unidades de horas o años y no en minutos, y que las mediciones para largos periodos de tiempo en el exterior de la planta no son útiles para detectar eventos de emisiones difusas, fugitivas o puntuales por conductos de emisión, por lo contrario, largos periodos de monitoreo minimizan los eventos, promediando los valores elevados con valores inferiores, que se diluyen o no se detectan por variaciones en la dirección del viento que hacen imposible detectar la fuente y el momento exacto de la emisión. De todas maneras se solicitó que se eleve el expediente a la Autoridad de Aplicación Provincial para el tratamiento de este problema por parte de la Comisión Revisora Permanente según Art. 3º del Decreto 3395/96.

De todas maneras, y a pesar de no disponer de un límite de referencia se continuará adoptando como criterio el valor límite de 0,025 ppm<sup>8</sup>, que da lugar a la notificación del CTE a la planta industrial y el consiguiente informe de causas presentado por la empresa.

## **Metodología**

### **Período de monitoreo**

Desde el 01/01/2010 al 08/03/2010 y 16/06/2010 al 31/12/2010. Por fallas en el equipo cromatográfico Photovac Voyager, se suspendió el programa de monitoreo desde el 8 de marzo hasta el 16 de junio.

---

<sup>8</sup> Coincidente con el límite de detección del método analítico.

## **Equipo utilizado**

Cromatógrafo gaseoso portátil, marca Photovac, modelo Voyager, con detector de fotoionización, PID. Lámpara de 10,6 eV y columna cromatográfica selectiva para CVM.

## **Método de referencia**

EPA TO-14 A. Apéndice B. Según Anexo I de la Disposición OPDS 3095/08 que otorgó la habilitación del laboratorio.

## **Límite de detección**

Con un límite de detección de 0,025 ppm, con un ancho de ventana de 5% y utilizando gas portador Nitrógeno, calidad AGA 5.5<sup>9</sup>.

## **Calibraciones**

Se realizaron calibraciones periódicas utilizando gas patrón Lindecertificado de concentración  $1,0 \pm 0,1$  ppm.

## **Procedimiento de muestreo**

Se realizaron 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 realizaron sistemáticamente y en tiempo real, 8 veces al día en distintos horarios, con 3 determinaciones cromatográficas por rondín, por lo que se realizaron 24 mediciones al día. Asimismo, en las oportunidades en las cuales se detectó VCM se hicieron análisis reiterados para evaluar la persistencia o no del contaminante. Por otra parte determinadas condiciones meteorológicas, instrumentales y eventos extraordinarios impiden la realización de la toma de muestra. Por este motivo se considera cumplido el objetivo de monitoreo cuando se realiza al menos el 75% de los muestreos programados.

---

<sup>9</sup> Con contenido de hidrocarburos totales inferior a 0,1 ppm.



En cada caso se tuvieron 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.

Debido a una falla en el equipo de medición, el monitoreo se suspendió temporalmente entre los meses de marzo, abril, mayo y parte de junio. Se realizaron intentos para continuar con las mediciones de CVM con equipo Cromatográfico Photovac 10 S plus. La toma de muestra era realizada manualmente, en bolsas de Tedlar, con jeringa de 1 litro en la periferia del complejo industrial de Solvay Indupa y luego el análisis cromatográfico se realizaba en el laboratorio. Estas mediciones no resultaron representativas del monitoreo propuesto, debido a las diferencias de muestreo y análisis, y los resultados no se presentan en este informe.

### **Procesamiento de datos**

Por tratarse de muestras ambientales, existen muchos valores por debajo del límite de detección del método. Los valores promedios mensuales y anuales se determinaron de acuerdo a la metodología recomendada por la EPA<sup>10</sup>, que fija diferentes procedimientos para la evaluación de los datos de acuerdo al porcentaje de valores no detectables.

### **Resultados obtenidos**

En este período de monitoreo, el CTE ha realizado un total de 5681 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 5861 mediciones realizadas, el 92,7%(5265 determinaciones) resultaron menores al límite de detección del método analítico empleado (0,025 ppm), mientras que su complemento, el 7,3% (416 mediciones) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 1,118 ppm. En la tabla I del Anexo I del Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales se muestran los resultados anuales del monitoreo.

Ciertas direcciones de viento, (ONO – O – OSO – SO) obligaron al CTE a realizar las mediciones sobre el área poblada de Ingeniero White, en donde se realizaron un total de 1302 mediciones, que

<sup>10</sup> Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide (QA/G-9R). Environmental Protection Agency, EPA. EE.UU. 2006.

representan un 22,9% sobre el total de los datos. De estos 1302 análisis, 84 resultaron en valores mayores al límite de detección lo que representa un 1,5% sobre el total de los datos generales. El valor máximo detectado sobre la población en el monitoreo de rutina alcanzó las 0,322 ppm.

En el gráfico I del Anexo I - Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales, se muestra la evolución temporal de los monitoreos y los datos detectables.

## **Notificación de los resultados**

Toda vez que el promedio de las 3 determinaciones del rondín resultaron superiores a 0,025 ppm, se comunicó inmediatamente a las plantas de PVC y CVM, a fin de que éstas investiguen las causas y tomen las medidas correctivas y mitigatorias que correspondieran. Diariamente se remitieron los resultados obtenidos en las 24 horas anteriores.

Semanal y/o mensualmente, la empresa presentó el informe de las causas que dieron origen a las emisiones de CVM detectadas. Anualmente este Comité informa los resultados del monitoreo anual al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, OPDS (ex Secretaría de Política Ambiental de la Pcia. de Bs. As.), como Autoridad de Aplicación respecto al Permiso de Descarga de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera<sup>11</sup>.

## **Informe de causas**

De acuerdo al informe de causas de detección de CVM presentado por Solvay Indupa, durante el año 2010 el 45,4% fue debido a problemas con la unidad de tratamiento de efluentes gaseosos – horno de incineración Vicarb –, el 31,7% de las detecciones lo atribuye a diferentes causas operativas por las cuales se emitió CVM a la atmósfera también sin tratamiento y el 22,9% restante no detectan causas de emisión.

En la tabla II del Anexo I - Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales se muestran los porcentajes para cada una de las causas informadas por la empresa.

---

<sup>11</sup>Expediente 2145-5601-2006 del OPDS.

## Conclusiones

En el gráfico II del Anexo I - Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales se detalla la evolución del monitoreo, en el cual se puede observar una clara disminución del monitoreo durante el primer semestre de 2010 debido a las causas antes mencionadas.

A la fecha, se han realizado 49841 determinaciones cromatográficas de CVM en aire, desde el inicio del monitoreo en el año 2003.

Se incrementó levemente el porcentaje de datos detectables respecto del 2009, que para el 2010 fue de 7,3%, sin embargo este valor es inferior al promedio histórico de 12,4%. El gráfico III del Anexo I - Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales, muestra un historial de la distribución anual de los porcentajes de valores detectables, con una clara pendiente en disminución desde el inicio de los monitoreos en el año 2003. Esta disminución que se observa a través de los años en los valores de CVM en aire, creemos es consecuencia de los programas de monitoreo, las notificaciones diarias que el CTE mantiene con la empresa y mejoras que ha implementado la empresa.

Más del 90% de los datos analizados resultaron menores al límite de detección del método ( $P_{90} \leq 0,025$  ppm), por lo que para este período no es posible utilizar este percentil como parámetro de comparación con años anteriores. De acuerdo a la metodología recomendada por la EPA para el cálculo de los valores promedios mensuales y anuales, esta norma no establece procedimiento para cuando los datos no detectables superan el 90%.

A modo de comparación usamos el percentil 95 ( $P_{95}$ ) para evaluar el monitoreo del 2010, respecto del año anterior. De esta manera y haciendo una revisión histórica del  $P_{95}$ , observamos que el  $P_{95}$  del año 2010 ( $P_{95}$  del 2010 = 0,043 ppm) resultó superior al  $P_{95}$  registrado en el 2009, ( $P_{95}$  del 2009 = 0,029 ppm). De todas maneras, continuaron en disminución los valores de  $P_{98}$  y  $P_{99}$ , respecto de los informados en el 2008, que implica una reducción en el hallazgo de valores altos de VCM.

En la tabla III del Anexo I - Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales, se observan los percentiles 90 y 95 año por año y en el gráfico IV del mismo Anexo, la evolución histórica de los percentiles.



Las paradas por mantenimiento o imprevistas en el horno de incineración Vicarb, continúan siendo la mayor causa de emisión de CVM a la atmósfera (45,4%), similar al año anterior. La puesta en marcha del segundo horno de incineración está prevista para Julio de 2011, según cronograma presentado ante el OPDS.

Igualmente observamos que el 22,9% de los valores de CVM informados por el CTE, la empresa indicó no encontrar las causas de la emisión de este contaminante. Valor que concuerda con el informado en 2009.

Continuamos anualmente remitiendo al OPDS los resultados del monitoreo anual, las notificaciones a la empresa y las respuestas de ésta, a fin de que se tengan en consideración durante la evaluación del Permiso de Descarga de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera, y la renovación del Certificado de Aptitud Ambiental.

Esta tarea fue cumplida parcialmente debido a fallas en el equipo apuntadas anteriormente. Sobre una meta de 6570 datos se obtuvieron 5681, lo que representa un 86% del objetivo. Si multiplicamos este porcentaje por el peso específico de la tarea: 45%, resulta que el aporte de esta tarea al subprograma se encuentra reducida al 39%.

## 2. Monitoreo de emisiones de VOC y BTEX en la periferia de refinería Petrobras Argentina S.A.

### Objetivo

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

### Marco Legal

Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno están incluidos como residuos especiales en el Decreto 806/97 reglamentario de la Ley Provincial N° 11720.

No existe legislación nacional aplicable respecto a límites para emisiones perimetrales. No obstante, y en función del objetivo de este monitoreo, actualmente se considera como referencia comparable los valores límites para concentraciones perimetrales industriales, recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de Australia<sup>12</sup>: 0,017 ppm para benceno, 3,2 ppm para tolueno, 3,3 ppm para etilbenceno y 2,7 ppm para xileno.

### Metodología

#### Período de monitoreo

Desde el 01/01/10 al 08/03/10 y del 19/07/10 al 31/12/10. Por fallas en el equipo Photovac Voyager, se suspendió el monitoreo entre marzo y julio.

#### Procedimiento de muestreo

Se realizan 6 monitoreos diarios de VOC<sup>13</sup> vientos arriba y vientos abajo de la refinería Petrobras, analizado por duplicado, representando 6 franjas horarias diferentes, abarcando las 24 horas del día. Si el valor hallado supera las 0,15 ppm<sup>14</sup> se determina benceno, tolueno, o-xileno y etilbenceno

<sup>12</sup> Victoria Government Gazette; N° S 240; page 24. Government for the State of Victoria. Australia. 2001.

<sup>13</sup> VOC: compuestos orgánicos volátiles.

<sup>14</sup> Se ha observado que por debajo de 0,15 ppm de VOC no se detecta BTEX



(BTEX) por cromatografía. Por otra parte determinadas condiciones meteorológicas, instrumentales y eventos extraordinarios impiden la realización de la toma de muestra. Por este motivo se considera cumplido el objetivo de monitoreo cuando se realiza al menos el 75% de los muestreos programados.

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 Petrobras, a partir de los datos suministrados por la propia estación meteorológica instalada en la sede del CTE. Los 13 puntos de monitoreo identificados se detallan en el Plano del Anexo II - Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales.

### **Equipo utilizado**

Cromatógrafo de gases PE-Photovac Voyager con un detector de fotoionización (PID), lámpara 10,6 eV. Columnas cromatográficas selectivas para BTEX.

### **Límite de cuantificación**

Límite de cuantificación de 0,01 ppm para VOC; 0,005 ppm para benceno; 0,010 ppm para tolueno; 0,012 ppm para o-xileno y 0,010 ppm para etilbenceno.

### **Calibraciones**

Con gas patrón certificado de Isobutileno de concentración 7,9 ppm para VOC y con un gas patrón certificado con 1 ppm de BTEX, balance en nitrógeno, para los compuestos separados por cromatografía. Como gas carrier se utiliza N<sub>2</sub>, calidad 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.

## Resultados obtenidos

### Compuestos orgánicos volátiles (VOC)

De los 4172 datos obtenidos los valores oscilaron entre < 0,01 ppm y 18,94 ppm, con un promedio general de 0,02 ppm vientos arriba y 0,09 ppm vientos abajo de la planta. El 99% de los datos se encuentra por debajo de 1,01 ppm para las mediciones vientos abajo y de 0,11 ppm vientos arriba. En la tabla I del Anexo II del Subprograma Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales se muestran los resultados obtenidos mes a mes. En el gráfico I del mismo Anexo se muestran los promedios vientos arriba y vientos abajo y en el gráfico II, los percentiles 95 y 99 mensuales.

### Benceno, Tolueno, o- Xileno y Etilbenceno

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los resultados obtenidos para el total del año 2010, tomados sobre un total de 1043 datos.

| BTEX 2010        | Benceno | Tolueno | Etilbenceno | o-Xileno |
|------------------|---------|---------|-------------|----------|
| % no detectables | 90,7    | 93,4    | 98,8        | 99,9     |
| Máximo (ppm)     | 0,279   | 0,421   | 0,069       | 0,013    |
| Promedio (ppm)   | ----    | ----    | ----        | ----     |
| Percentil 98     | 0,020   | 0,044   | 0,006       | < LQ     |
| Percentil 99     | 0,029   | 0,073   | 0,011       | < LQ     |

< LQ: Menor al límite de cuantificación del método.

Respecto a los niveles de referencia de Australia se indica que el benceno superó el límite en 28 oportunidades, lo que representa un 3% de las veces. Tolueno, Etilbenceno y Xileno nunca superaron los valores de referencia.

### Refinería Petrobras Argentina S.A. Eventos y Actuaciones efectuadas durante el año 2010. Su relación con los resultados obtenidos durante el monitoreo

En la tabla II del Anexo II de este subprograma se detallan las actuaciones realizadas durante el 2010, relacionadas con emisiones gaseosas. En total se labraron 12 actas de infracción por humos u

olores. Las actas continuaron con el procedimiento sancionatorio correspondiente en el OPDS, donde se encuentran actualmente.

La mayoría de las infracciones se produjeron durante la parada anual de planta y posteriormente a la parada. Atento a que esta situación se mantuvo hasta la clausura de la planta en febrero de 2011, se analizan los registros de VOC hasta esa fecha. Como se puede observar en el gráfico III del Anexo II, el promedio de VOC durante la parada de planta fue de 0,09 ppm, igual al promedio anual 2010. Sin embargo el promedio del período correspondiente entre el arranque de planta y la clausura de la misma fue de 0,27 ppm.

Durante el período de parada de planta se registró el 70 % de las detecciones de BTEX.

Respecto a la falta de legislación específica para el control de emisiones gaseosas periféricas se propuso a la OPDS límites emisiones de contaminantes gaseosos emitidos por la Refinería Petrobras (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) según Expte 4007-8397 -2010. Fecha 14 de Abril de 2010. Los valores límites para concentraciones perimetrales industriales fueron los recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de Australia<sup>15</sup>: 0,017 ppm para benceno, 3,2 ppm para tolueno, 3,3 ppm para etilbenceno y 2,7 ppm para xileno.

## **Comparación con resultados históricos**

### **Compuestos orgánicos volátiles (VOC)**

En la tabla III y gráfico IV del Anexo II de este subprograma se presentan los parámetros estadísticos correspondientes al período 2003-2009, donde se muestra la evolución histórica de promedios y percentiles 95 y 99. El promedio anual de VOC vientos abajo de la refinería es superior al del año 2009, como puede observarse en el gráfico V del Anexo II de este subprograma. El percentil 99 se mantiene en los niveles de los últimos años.

### **Benceno, Tolueno, o- Xileno y Etilbenceno**

En las tablas IV del Anexo II de este subprograma se presentan los valores de BTEX obtenidos durante el período 2003-2009. Puede observarse que los percentiles 98 y 99 de benceno y tolueno continuaron en niveles bajos respecto a los años 2003-2005, como lo muestra el gráfico VI del Anexo II.

<sup>15</sup> Victoria Government Gazette; N° S 240; page 24. Government for the State of Victoria. Australia. 2001.



El porcentaje de superación del nivel de referencia de Australia para benceno fue superior al del año anterior. Es de destacar que el 50% de las superaciones corresponden al período en que la planta estaba en parada por mantenimiento.

## **Discusión de Resultados**

Entre los meses de marzo y junio se produjo una discontinuidad en el monitoreo, producto de una falla en el equipo, lo que obligó a enviarlo para su reparación a la fábrica en Estados Unidos.

El promedio anual de VOC vientos abajo de la refinería se incrementó respecto al año 2009, ubicándose en valores similares a 2008.

Benceno, Tolueno, Xileno y Etilbenceno continúan en niveles similares a los medidos en los años 2006, 2007 y 2008 e inferiores a los de los años 2003, 2004 y 2005, aunque superiores a los registrados en el año 2009. Se incrementó el porcentaje de valores por encima del límite de cuantificación del método de análisis, respecto al año 2009.

Se observa que después de la parada anual de mantenimiento el promedio de VOC se incrementó significativamente respecto al valor promedio 2010.

Se ve claramente la conveniencia de contar con un marco legal que regule las emisiones perimetrales, de manera de poder actuar ante desvíos que se observen, a través de elementos objetivos.

El monitoreo sistemático en tiempo real diseñado demuestra ser una importante herramienta de control de las emisiones de VOC's de la refinería.

Esta tarea fue cumplida parcialmente debido a fallas en el equipo apuntadas anteriormente. Sobre una meta de 6570 datos se obtuvieron 4172, lo que representa un 63% del objetivo. Si multiplicamos este porcentaje por el peso específico de la tarea: 25%, resulta que el aporte de esta tarea al subprograma se encuentra reducida al 16%.

### **3. Emisiones accidentales**

#### **a. Emisiones de cloro**

Durante el año 2010 se realizaron 25 auditorías de los sensores perimetrales de cloro, en conjunto con personal de Solvay Indupa. Las mismas consisten en pruebas de campo (sobre el sensor, en el punto que está colocado) en las que se expone el mismo a cloro gaseoso durante unos segundos. Se verifica que se disparen los dos niveles de alarma - 9 y 25 ppm - tanto en la empresa, como la señal que se recibe en el Comité Técnico Ejecutivo.

Por otra parte la empresa efectúa calibraciones en el laboratorio de los sensores. De acuerdo a lo informado por Solvay Indupa S.A.I.C., la calibración de cada sensor de cloro se verifica en el laboratorio cada 4 meses, los sensores son reemplazados por vencimiento cada 4 años. De acuerdo a lo informado por la empresa, en el transcurso del año 2010 se reemplazaron 7 sensores por falla. Se cumplió con la meta propuesta.

#### **b. Emisiones de amoníaco**

Ver conclusiones de subprograma: "Sistema de Monitoreo On-Line Área Industrial"



## 4. Conclusiones Generales del Subprograma

Los monitoreos de control de emisiones en la periferia de las industrias, realizados en tiempo real por cromatografía gaseosa, sufrieron discontinuidades entre los meses de marzo y junio por fallas en el equipo.

El percentil 95 de las mediciones de VCM, al igual que el porcentaje de valores detectables se incrementó respecto al año 2009. De todas maneras, continuaron en disminución los valores de  $P_{98}$  y  $P_{99}$ , respecto de los informados en el 2008.

El promedio anual de VOC vientos abajo de la refinería se incrementó respecto al año 2009, ubicándose en valores similares a 2008. Benceno, Tolueno, Xileno y Etilbenceno continúan en niveles similares a los medidos en los años 2006, 2007 y 2008 e inferiores a los de los años 2003, 2004 y 2005, aunque superiores a los registrados en el año 2009.

El subprograma se desarrolló con un cumplimiento del 75% aproximadamente. El 25% de incumplimiento se atribuye a la falta de monitoreo de VCM y VOC debido a problemas en el equipo y a la omisión de medición de emisiones continuas y fugitivas dentro de plantas, debido a falta de disponibilidad de recursos humanos en el grupo de monitoreo.



**Programa:** Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Subprograma:** Control de Emisiones Gaseosas Industriales.

**Objetivo del Subprograma:** Actualización del inventario de emisiones gaseosas.

**Responsable:** Ing. Rosana Cappa, Ing. Facundo Pons, Ing. Cristian Stadler.

**Informe del período:** Enero a Diciembre 2010.

## Resumen del Plan de trabajo

Este estudio forma parte del Plan Integral de Monitoreo (PIM) del Comité Técnico Ejecutivo dentro del Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental establecido en la Ley Provincial 12530.

En el CTE se estudian y cuantifican las sustancias emitidas a la atmósfera elaborando un inventario de emisiones el cual permite:

- 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.

| Nro. | Tareas  |
|------|---|
| 1    | Análisis y procesamiento de la información solicitada en las inspecciones   |
| 2    | Actualización del inventario de emisiones gaseosas <ul style="list-style-type: none"><li>a Estimación de las Principales Fuentes de Emisiones Difusas de Material Particulado</li><li>b Principales Contaminantes</li></ul> |
| 3    | Estudio de la dispersión de emisiones gaseosas  |
| 4    | Conclusiones  |

## Avance en las tareas del Subprograma

| Tareas   | Peso relativo de la actividad | Fracción concr. de la actividad | Aporte de concreción al Subprog. | Observaciones   |
|--|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Análisis de la información solicitada en las inspecciones      | 10,00%                        | 1,00                            | 10%                              |   |
| Procesamiento de la información solicitada en las inspecciones | 10,00%                        | 1,00                            | 10%                              |   |
| Verificación de DD JJ de emisiones Juradas                     | 20,00%                        | 1,00                            | 20%                              |   |
| Actualización del inventario de emisiones gaseosas             | 30,00%                        | 1,00                            | 30%                              | Sólo se actualizaron las fuentes de Emisiones Difusas de Material Particulado   |
| Estudio de la dispersión de emisiones gaseosas                 | 30,00%                        | 0,00                            | 0%                               | No se realizaron nuevas simulaciones, debido a que no ha variado el inventario y no se cuenta con una base de datos meteorológicos actualizada. |
| <b>TOTAL</b>   | <b>100%</b>                   |                                 | <b>70%</b>                       |   |

### 1. Análisis y procesamiento de la información solicitada en las inspecciones

Dentro de las inspecciones de rutina, se solicita a las empresas documentación habilitante. En este caso se solicitan, entre otras, las Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos (DDJJ), las cuales son presentadas ante la Autoridad de Aplicación (OPDS) para la renovación del Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos. El mencionado permiso tiene una validez de dos años.

La información de las DD JJ es analizada y cotejada con los Niveles Guías de Emisión recomendados por el OPDS en la Tabla D del Anexo IV del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley 5965. ("Tabla D, Niveles Guía de Emisión para Contaminantes habituales presentes en Efluentes Gaseosos para nuevas Fuentes Industriales", inciso 1 del Anexo Control de Emisiones Gaseosas). En los casos que se han detectado, tanto errores como dudas en los valores declarados, se ha solicitado su correspondiente corrección y/o aclaración.

## 2. Actualización del inventario de emisiones gaseosas

Periódicamente se realiza la actualización del inventario de emisiones gaseosas de fuentes fijas de las siguientes empresas:

- Cargill S.A.C.I.
- Compañía Mega S.A.
- PBB Polisor S.A.
- Petrobras Argentina S.A.
- Profertil S.A.
- Solvay Indupa S.A.I.C.
- Central Piedra Buena S.A.
- Moreno Hnos S.A.
- Alfred C. Toepfer Intl. Argentina S.R.L.
- Terminal Bahía Blanca S.A.

Los datos para la confección del inventario de emisiones gaseosas se obtienen principalmente de las DDJJ así como de información solicitada a las empresas para tal fin.

Los informes de cada conducto en particular se detallan en “Detalle de emisiones de Efluentes Gaseosos provenientes de fuentes fijas” (inciso 2 del Anexo Control de Emisiones gaseosas). Cabe mencionar que los datos expuestos en el informe anterior siguen vigentes debido a que no se han presentado nuevas Declaraciones Juradas, por lo tanto, no ha variado el inventario de emisiones gaseosas para este período a excepción del inventario de emisiones difusas de material particulado. En el inciso 3 del Anexo Control de Emisiones gaseosas se presenta el “Resumen de Conductos de Descarga por Empresa”.

Cabe aclarar que para el próximo período se tendrán en cuenta las fuentes de emisiones provenientes de la empresa Louis Dreyfus, la cual se encuentra en la etapa constructiva.

## Estimación de las Principales Fuentes de Emisiones Difusas de Material Particulado

Para el cálculo del Material Particulado, emitido en el movimiento de cereal, se utiliza 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.

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

Según el informe estadístico publicado en la página web del Consorcio de Gestión del Puerto, obtenemos el siguiente movimiento de granos y subproductos para el año 2010:

|                   | GRANOS-SUBPRODUCTOS Y ACEITES |          |          |          | TOTAL<br>(tn/año) |
|-------------------|-------------------------------|----------|----------|----------|-------------------|
|                   | TOEPFER                       | T.B.B.   | CARGILL  | MORENO   |                   |
|                   | (tn/año)                      | (tn/año) | (tn/año) | (tn/año) |                   |
| Trigo             | 141197                        | 294948   | 106408   | 131095   | 673648            |
| Maíz              | 392574                        | 827821   | 642229   | 206174   | 2068798           |
| Cebada            | 42935                         |          |          | 27893    | 70828             |
| Malta             |                               | 191165   | 122573   |          | 313738            |
| Sorgo             |                               |          |          | 17200    | 17200             |
| Harina de soja    |                               |          | 188164   | 45600    | 233764            |
| Poroto de soja    | 1305762                       | 1413607  | 563751   | 137694   | 3420814           |
| Aceite de girasol |                               |          | 117130   | 27200    | 144330            |
| Aceite de soja    |                               |          | 60040    | 68680    | 128720            |
| Pellets girasol   |                               |          | 14700    | 36151    | 50851             |
| Pellets soja      |                               |          | 49753    | 337637   | 387390            |
| <b>TOTAL</b>      | 1882468                       | 2727541  | 1864748  | 1035324  | 7510081           |

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 las Oleaginosas, el factor de emisión no se duplica ya que el cereal solamente es descargado una vez.

Factor de Emisión: 36 gr de MP<sub>T</sub> por tn de cereal recibida o despachada.

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

| Empresa | Tránsito en Puerto (tn/año) | FE | Tránsito en Planta (tn/año) | FE | MP <sub>T</sub> (tn/año) |
|---------|-----------------------------|----|-----------------------------|----|--------------------------|
| TOEPFER | 1882468                     | 72 |                             |    | 136                      |
| TBB     | 2727541                     | 72 |                             |    | 196                      |
| CARGILL | 1687578                     | 72 | 177170                      | 36 | 128                      |
| MORENO  | 939444                      | 72 | 95880                       | 36 | 71                       |

PM<sub>T</sub> estimado: 531 tn/año.

La cantidad de material particulado estimado se asemeja a valores estimados en informes anteriores.

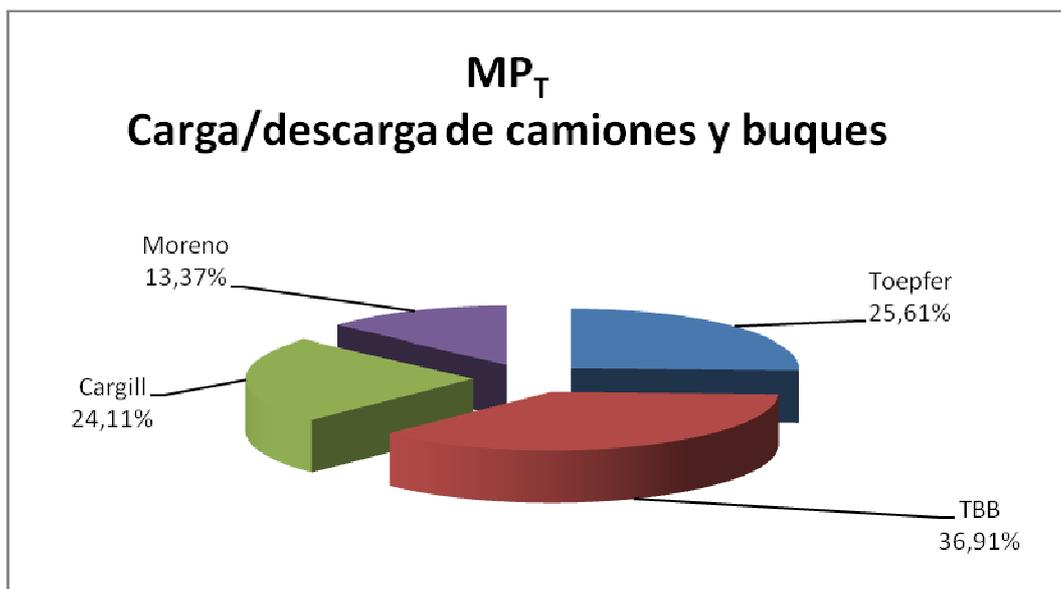
## Principales Contaminantes:

La representación gráfica de la distribución de los principales contaminantes, se presenta en el inciso 4 del Anexo Control de Emisiones gaseosas, debido a que los mismos no se han modificado. El único parámetro actualizado fue el de emisiones difusas de material particulado atribuido a la carga de cereales y se presenta a continuación.

## Material Particulado

Atribuido a la carga y descarga de camiones y carga a buques.

| Empresa | MP <sub>T</sub> (tn/año) |
|---------|--------------------------|
| Toepfer | 136                      |
| TBB     | 196                      |
| Cargill | 128                      |
| Moreno  | 71                       |



### 3. Estudio de la dispersión de emisiones gaseosas

ISC-AERMOD View (modelo ISCST3 -Industrial Source Complex Short Term Version 3) es el software de simulación matemático utilizado en el CTE para estimar la dispersión de los contaminantes en el aire. Funciona a partir del aporte de datos de efluentes gaseosos (mediante las declaraciones juradas de las empresas), datos meteorológicos horarios, de superficie y de altura (base de datos recopilada en el CTE).

Es un sistema de modelación de emisiones que simula procesos atmosféricos físicos esenciales y provee estimaciones refinadas de concentración sobre un amplio rango de condiciones meteorológicas y escenarios de modelación.

Es un modelo de pluma Gaussiana que puede ser utilizado para evaluar la concentración de un sólo contaminante y/o flujos de deposición de una amplia variedad de fuentes asociadas con un complejo industrial.

Como se ha explicado anteriormente, al no haber actualizaciones en el inventario de emisiones gaseosas, no se han realizado nuevas simulaciones.

De acuerdo a una de las observaciones realizadas por los Auditores, uno de los objetivos planteados para este período, fue realizar nuevas simulaciones utilizando una nueva Base de datos meteorológicos que contemplara datos de superficie, de altura y clases de estabilidad deal menos 5 años de mediciones horarias. Se trabajó en la actualización de la misma sobre fines de 2010 aplicando diversos modelos. Para el cálculo de datos de altura, es necesario aplicar algoritmos, que tienen la particularidad de propagar fuertemente los errores. Como consecuencia se

obtuvieron resultados inconsistentes. Luego de realizar consultas con expertos en la materia, se decidió adquirir la nueva Base de datos al proveedor del Software (Lakes Environmental). Cabe aclarar que el CTE cuenta con datos de superficie de más de 5 años, careciendo de datos de altura. Se prevé realizar las simulaciones planteadas durante el año 2011, utilizando los valores actualizados extraídos de las Declaraciones Juradas.

## **Legislación aplicable**

Los niveles guías de calidad de aire ambiente utilizados corresponden a la Tabla A “Norma de calidad Aire Ambiente” del Anexo III del Decreto 3395/96, Reglamentario de la Ley 5965 de la Provincia de Buenos Aires, modificada por Res. SPA 242/97, la cual se presenta en el inciso 5 del Anexo Control de Emisiones gaseosas.

## **Escenarios evaluados**

Los escenarios evaluados corresponden a las simulaciones de los contaminantes básicos presentados, utilizando los datos expuestos en el Detalle de emisiones de Efluentes Gaseosos provenientes de fuentes fijas (inciso 2 del Anexo Control de Emisiones Gaseosas). Los mismos se exponen en el inciso 6 del Anexo Emisiones Gaseosas.

## **Isopletas de concentración**

El criterio utilizado en la escala fue el siguiente: como valor máximo (rojo en la escala) se fijó el valor límite de la Tabla A (Norma de Calidad de Aire Ambiente). Para el valor mínimo se adoptó el 10% del valor máximo, a excepción de los gráficos de CO, donde la isopleta obtenida se encuentra por debajo de este límite. Las isopletas son expuestas en el inciso 7 del Anexo Emisiones Gaseosas.

## **Respuesta a las Observaciones de los Auditores**

Página 6, párrafo 7º: ...”Se reiteran las observaciones no respondidas en la auditoría anterior respecto a los datos de emisiones informados en la Octava Auditoría, ya que se señalaba en el mismo que existían posibles omisiones de fuentes para la empresa MEGA, ya que...”

Nota del CTE: Dichas observaciones ya fueron respondidas en la Novena Auditoría del PIM, esto es: “...se informa que en el PIM del año 2007, por error se había incluido a las antorchas de la empresa

MEGA como fuentes continuas de emisión, pero éstas son utilizadas principalmente como dispositivos de seguridad...". Por esa razón tampoco fueron incluidas en este informe.

Página 6, párrafo 8º: "No queda claro con los datos meteorológicos de qué año se corrió el programa y se realizó el modelo. Se recomienda la implementación del modelo para plantas completas, con la utilización de una base de datos meteorológica actualizada."

Nota del CTE: El modelo de simulación empleado debiera emplearse con datos meteorológicos de superficie y de altura, y clases de estabilidad de al menos 5 años de mediciones horarias. A la fecha el CTE, cuenta con datos meteorológicos de superficie de más de 5 años de medición continua, pero resta completar la base de datos con la información de meteorología de altura y de estabilidad atmosférica. Actualmente se está trabajando para disponer de dicha información y se está utilizando la base de datos del año 2003 para utilizar el modelo con la información más confiable disponible.

Página 7, párrafo 1º: "No se exponen resultados en cuanto a la calibración y validación del modelo empleado."

Nota del CTE: Los estudios de validación del modelo que se realizaron a la fecha son para los contaminantes NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>. En el caso de NO<sub>x</sub> se intercompararon los datos de la simulación con los datos de las mediciones efectuadas en la estación de monitoreo EMCABB I, los resultados fueron publicados en el V Congreso Interamericano de Calidad del Aire (Santiago de Chile, 3 al 7 de setiembre de 2007). En el caso del contaminante SO<sub>2</sub> se hicieron similares intercomparaciones cuyos resultados fueron presentados al CCyM y publicados en el Acta de Reunión 129 del 26-05-2010. Los estudios de validación para el parámetro PM<sub>10</sub> serán realizados una vez que se disponga del inventario actualizado de emisiones de PM<sub>10</sub>, actividad incluida en el proyecto de investigación ejecutado en conjunto con la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Universidad Nacional de Gral. San Martín, y el CCT-Conicet Bahía Blanca.

## 4. Conclusiones

Para este período no hay nuevas conclusiones debido a que el inventario de emisiones gaseosas no ha sufrido modificaciones.

Solamente fue actualizado el inventario correspondiente a material particulado estimado, proveniente del movimiento de cereales, el cual se mantuvo dentro de los valores históricos. Para el período 2011 se realizará la actualización del inventario, de acuerdo a las presentaciones que efectúen las empresas ante el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, en cumplimiento con la legislación vigente.

**Programa:** Monitoreo de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Subprograma:** Efluentes líquidos industriales.

**Objetivos del Subprograma:**

**I)** Efluentes Líquidos Industriales. Controlar la calidad de los vertidos de efluentes líquidos generados por las industrias u otros orígenes, a los distintos cuerpos receptores, y disponer del inventario de descargas al estuario de Bahía Blanca.

**II)** Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico. Controlar la calidad de éste cuerpo receptor, como indicador del impacto de los Complejos Industriales Solvay Indupa y PBB-Polisur sobre el estuario de Bahía Blanca.

**Responsable:** Leandro Lucchi, Marcia Pagani, Marcelo Pereyra, Sergio D. Vega.

**Informe del período:** Enero a Diciembre de 2010

## **Metas propuestas para el 2010**

### **1. Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales**

- Continuar con la toma de muestra, realización de análisis, preparación de muestras para derivación, elaboración de informes y alimentación de la base de datos. El criterio de frecuencia de muestreo fue consensuado con la ADA. El objetivo fue de un muestreo mensual en promedio por empresa, en las 10 plantas industriales. Cabe aclarar que las plantas industriales de PBB Polisur S.A. se consideran a los efectos de este subprograma como dos: por un lado los crackers (LHC I y LHC II) y por otro lado las de polietileno (HDPE, LDPE, LLDPE y EPE). Se considera objetivo cumplido la ejecución del 90% de los muestreos programados, o sea 108 muestreos por año. El peso específico de esta tarea es de 70%.
- Gestiones técnico administrativas: gestión para la compra de reactivos, material de laboratorio, gases patrones, repuestos y otros insumos según procedimientos administrativos municipales, con el objetivo de asegurar la continuidad de los monitoreos y análisis de laboratorio. El peso específico de esta tarea es del 15%.

### **2. Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico**

- Continuar con la toma de muestra, de efluente y sedimentos, realización de análisis, preparación de muestras para derivación, elaboración de informes y alimentación de la base de datos. Se prevé para este período 144 muestreos. El peso específico de esta tarea es del 15%.



## I) Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales

### Resumen del Plan de Trabajo

| Nro. | Tareas  |
|------|---|
| I)   | Monitoreo de Efluentes Líquidos Industriales<br>1 Toma de muestra<br>2 Metodología de muestreo y parámetros analizados<br>3 Realización de análisis<br>4 Alimentación de la base de datos<br>5 Resultados<br>6 Conclusiones |

## **1. Toma de muestra**

Se presentan 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 Enero a Diciembre de 2010, para la fiscalización de la Ley 5965 y sus reglamentaciones complementarias en materia del control de aguas residuales industriales.

Se han realizado durante el 2010, un total de 118 inspecciones en las plantas industriales del Polo Petroquímico. Las inspecciones se realizan sin previo aviso a la empresa a inspeccionar. Dentro de las metas propuestas, estaba programado realizar un total de 108 inspecciones para este período.

De igual manera al 2009, este año el muestreo se realizó en forma conjunta entre inspectores del CTE y de la Autoridad del Agua, esta coordinación agilizó notablemente el juzgamiento y sanción de las actas de infracción labradas a aquellas empresas por presentar desviaciones a la legislación vigente. Respecto de estas desviaciones detectadas, la Autoridad del Agua continuó con el procedimiento de régimen sancionatorio por infracción a la ley 5965, según Resolución 162/2007 de la ADA.

## **2. Metodología de muestreo y parámetros analizados**

Los muestreos se llevaron a cabo en las correspondientes cámaras de toma-muestra y de aforo que las Empresas disponen para tal fin, según artículo 14º del Decreto 3970/90 reglamentario de la Ley 5965/58. En la mayoría de esos sitios se efectúa además la medición del caudal vertido.

Las distintas empresas bajo la órbita del CTE cuentan con diferentes sistemas de vertido de sus efluentes, todos ellos con destino final al estuario.

La metodología de muestreo aplicada fue la recomendada en el manual de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales publicado por la APHA-AWWA-WPCF, 20º edición, 1998.

De esta manera podemos diferenciar cuatro tipos de descargas de efluentes industriales, que serán analizados de acuerdo al cuerpo receptor al cual vierten:

- 2.1.** Arroyo Saladillo García.
- 2.2.** Estuario de Bahía Blanca.
- 2.3.** Red cloacal.
- 2.4.** Canal Colector del Polo Petroquímico (Analizado en punto II)

## **2.1. Arroyo Saladillo García**

La planta de TGS Cerri es la empresa bajo la órbita del CTE que vierte sus efluentes al arroyo Saladillo de García, que a los efectos de la aplicación de la Res. ADA Nº 336/03, se clasifica como cuerpo de agua superficial. También descargan sobre este cuerpo receptor el Frigorífico Villa Olga y la Planta Depuradora de la Tercera Cuenca Cloacal – Villa Irupé.

## **2.2. Estuario de Bahía Blanca**

Las siguientes empresas vierten directamente sus efluentes al Estuario de Bahía Blanca:

- Petrobras Argentina S.A.
- Compañía Mega S.A.
- Profertil S.A.
- Central Piedra Buena S.A.
- Cargill S.A.C.I<sup>16</sup>.
- PBB Polisor S.A. Únicamente Planta LLDPE.

Los parámetros a monitorear difieren, ya que se trata de empresas con distintos procesos productivos y manejo de diferentes productos. A los efectos de la aplicación de la Res. ADA Nº 336/03 se considera al estuario de Bahía Blanca como cuerpo de agua superficial o mar abierto según los permisos de descarga obtenidos por cada empresa ante la Autoridad del Agua de la Pcia. de Bs.As.

---

<sup>16</sup>A partir de abril de 2005. Antes el cuerpo receptor de vuelco era la red cloacal.

### 2.3. Red cloacal

La empresa Air Liquide vierte su efluente directamente a la red cloacal.

El Parque Industrial está constituido por una variada gama de empresas dedicadas a diferentes rubros de producción. Pocas empresas vuelcan sus efluentes a la red cloacal, entre ella podemos mencionar: Sermat (acumuladores), Cerella, (productos de limpieza).

De los monitoreos realizados en el estuario de Bahía Blanca y en relación a los últimos resultados presentados en el PIM 2009, es función de este subprograma encontrar las posibles fuentes de emisión de metales pesados que vienen siendo reportadas año a año en el informe entregado por el IADO. Por ello este año se realizó a modo de *screening* una serie de muestreos sobre la red cloacal del Parque Industrial para evaluar la presencia principalmente de plomo y cadmio en este efluente líquido desde una cámara de inspección del sistema de alcantarillado ubicado aguas abajo del parque industrial, asegurándonos de que todas las empresas hayan descargado sus efluentes aguas arriba de nuestro punto de muestreo seleccionado.

### 2.4. Canal Colector del Polo Petroquímico.

A los efectos de la aplicación de la Res. ADA 336/03, se lo considera como conducto pluvial o cuerpo de agua superficial.

El canal colector del Polo Petroquímico recibe los efluentes de las siguientes empresas que son vertidos finalmente a la ría:

| Empresa | PBB Polisor SA | SOLVAY INDUPA SAIC |
|---------|----------------|--------------------|
| Plantas | LHC I          | Cloro Soda         |
|         | LHC II         |                    |
|         | EPE            | VCM                |
|         | LDPE           |                    |
|         | HDPE           | PVC                |

Solvay Indupa S.A.I.C. posee a la fecha un único punto de descarga unificado, al cual vierten los efluentes tratados de las plantas de Cloro Soda, PVC y CVM. En septiembre de 2009, la Autoridad del Agua resolvió según Resolución Nº 719/09, dejar sin efecto la aprobación realizada a la documentación técnica de la firma Solvay Indupa, del Expediente 2408-8196/87 alcance 5, de fecha

17 de diciembre de 1996, otorgada por la ex Administración General de Obras Sanitarias de la Provincia de Bs As, en donde se aprobaba la unificación de los 3 efluentes de la empresa (Plantas de Clorosoda, PVC y CVM) en un único punto de descarga. A la fecha la obra para la separación de los efluentes no se ha concretado, y los trámites cursan según Exp. N° 2436-15718/09 en el área de Gestión Registro de Empresa y Multas de la Autoridad del Agua.

La planta productora de polietileno, LLDPE, de la empresa PBB Polisor S.A, no presenta un vuelco continuo de efluente líquido industrial. Las aguas residuales industriales generadas (aproximadamente 1,5 m<sup>3</sup>/día) son acumuladas en el sistema de tratamiento de dicha unidad productiva. Estos residuos acumulados sólo son vertidos cuando no superan los valores permitidos por la legislación vigente, y son dispuestos como residuos especiales cuando se superan dichos límites de vuelco. Al respecto la empresa presentó el detalle de la disposición del año 2010 de 829,5 Tn de residuos especiales (808,5 Tn corresponden a agua con menos de un 10% de hidrocarburos) según lo dispuesto por la Ley 11720 y sus reglamentaciones complementarias.

Las dos plantas de craqueo de PBB Polisor, 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.

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. La planta HDPE, implementó una política de *generación cero de efluentes líquidos*, en donde no solo se ha reducido el consumo de agua en los sistemas de planta, sino que además el agua tratada está siendo reutilizada para uso de riego sobre las áreas verdes del predio interno de la empresa, previa gestión del permiso ante la ADA.

### **3. Realización de análisis**

Se realizan "in situ" las determinaciones de pH, conductividad, temperatura y turbidez, con equipos portátiles Horiba modelos U-10 y U-52.

Se continúa con la determinación analítica de Hidrocarburos Clorados (1,2 dicloroetano, 1,1 dicloroetano, cloroformo, tricloroetano, tricloroetileno y otros.), también de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos, todos por Cromatografía Gaseosa con Detector Selectivo de Masas, según norma ASTM D 3871-03.

Muchas de las determinaciones se realizan en el laboratorio propio y el resto se derivan a laboratorios externos habilitados por el OPDS, según Res. Nº 504/01. Los parámetros analizados en el laboratorio del CTE son: Sólidos sedimentables en 10 minutos ( $SS_{10'}$ ), sólidos sedimentables en 120 minutos ( $SS_{120'}$ ), cromo hexavalente, sulfuros, cobre, hierro soluble, zinc, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total,  $DBO_5$ , DQO, sustancias fenólicas, Hidrocarburos Volátiles por Cromatografía Gaseosa-MSD, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (PAH's). Se tercerizó la determinación de mercurio, cadmio y plomo, níquel e Hidrocarburos Totales de Petróleo. Los parámetros son seleccionados de acuerdo a los posibles contaminantes involucrados en los procesos de cada planta.

En el laboratorio de la Autoridad del Agua se realizó además el análisis bacteriológico para determinación de Coliformes fecales.

Todas las determinaciones analíticas se realizaron siguiendo las recomendaciones establecidas en el manual de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales publicado por la APHA-AWWA-WPCF, 20ª edición, 1998 y ASTM D 3871-03.

## 4. Alimentación de la base de datos

Se continúa en la etapa de actualización de las bases de datos de efluentes líquidos de todas las empresas involucradas en el muestreo.

La base de datos generada desde el año 2001, está integrada por 936 inspecciones a planta para la toma de muestra, que demandaron más de 10000 análisis fisicoquímicos para verificar la calidad de los efluentes vertidos. Esta base de datos, refleja las variaciones fisicoquímicas del efluente de cada empresa con el transcurso de los años, y en función de ella surgen las decisiones de redefinir o ajustar el monitoreo en una empresa.

## 5. Resultados

De las 118 inspecciones, en 14 de ellas (11,8%) se constataron faltas a la Res. ADA Nº 336/03, detectándose un total de 26 desvíos a la legislación vigente.

A continuación se detallan las desviaciones detectadas en cada empresa:

**La empresa Cargill, presentó 15 desviaciones en sus efluentes líquidos. Los Sólidos Sedimentables en 10 minutos y 2 horas ( $SS_{10'}$  y  $2hs$ ),  $DBO$ ,  $DQO$ , Sulfuros y pH fueron los**

**parámetros que superaron los valores de la legislación. Los resultados del monitoreo se muestran en la tabla I del Anexo I – Subprograma Efluentes Líquidos Industriales.**

**Una mención especial cabe para la empresa Cargill, en donde realizando una evaluación del historial de monitoreo desde el año 2007 al 2010 podemos observar un incremento en los desvíos a la legislación vigentes en el efluente líquido de la mencionada empresa. Desde el año 2007 al 2010 se han realizado 52 muestreos, en los cuales hemos detectado 84 desviaciones, entre ellas podemos mencionar: los Sólidos Sedimentables en 10 minutos y 2 horas, DBO, DQO, Nitrógeno total, hierro, y pH.**

Analizando los resultados obtenidos en los monitoreos realizados en el período 2007/2010 podemos inferir que:

- Los mayores desvíos se presentaron en los parámetros de Sólidos Sedimentables en 10 minutos y 2 horas, DBO y DQO.
- Los Sólidos Sedimentables en 10 minutos, superaron la legislación vigente en 12 oportunidades, con un máximo de 500 ml/l. El Límite Admisible para Descarga según Resolución 336/03 para SS 10 min = AUSENTE. Ver Gráfico I de tendencia en Anexo I de este subprograma.
- Los Sólidos Sedimentables en 2 horas, superaron la legislación vigente en 22 oportunidades, con un máximo de 250 ml/l. El Límite Admisible para Descarga según Resolución 336/03 para SS 2 hs  $\leq 1$  ml/l. Ver Gráfico II de tendencia en Anexo I de este subprograma.
- La DBO, superó la legislación vigente en 23 oportunidades, con un máximo de 830 mg/l. El Límite Admisible para Descarga según Resolución 336/03 para  $DBO_5 \leq 50$  mg/l. Ver Gráfico III de tendencia en Anexo I de este subprograma.
- La DQO, superó la legislación vigente en 23 oportunidades, con un máximo de 6560 mg/l. El Límite Admisible para Descarga según Resolución 336/03 para  $DBO_5 \leq 250$  mg/l. Ver Gráfico IV de tendencia en Anexo I de este subprograma.
- Otros parámetros también superaron los Límites Admisibles para Descarga máximos permitidos por la Res. 336/03, pH y Hierro (soluble) ambos en una oportunidad, 10,3 upH y 6,1 mg/l respectivamente. Nitrógeno total superó en 3 oportunidades con valores entre 88 y 138 mg/l.
- Según datos obtenidos de la memoria técnica descriptiva del Sistema de tratamiento, los valores de ingreso de DBO y DQO al sistema son: 800 y 1500 mg/l respectivamente, valores que fueron ampliamente superados en diferentes muestreos sobre la descarga final, por lo que podemos inferir sobre la ineficiencia e inestabilidad del actual sistema de tratamiento.
- Como observación estadística, podemos mencionar que en el **44%** de los muestreos la DBO superó la legislación vigente. De igual manera lo hizo la DQO (**44%**).

Respecto de estas desviaciones detectadas en los diferentes monitoreos del 2009, la Autoridad del Agua continuó con el procedimiento de régimen sancionatorio por infracción a la ley 5965, según Resolución 162/2007 de la ADA, en Exptes Nº 2436-12601/08 alc 1; 2436-5611/05 alc 3; 2436-5611/05 alc 7; 2436-5611/05 alc 10; 2436-5611/05 alc 11; 2436-5611/05 alc 13; 2436-5611/05 alc 21; 2436-5611/05 alc 23; 2436-5611/05 alc 29; 2436-5611/05 alc 28, 34, 35 y 36.

Por su parte la empresa PBB Polisor S.A., presentó 5 desviaciones, únicamente en el efluente de la planta de LHC II, superando el valor establecido para,  $SS_{10' y 2 \text{ hr}}$ , DBO y DQO. Los resultados del monitoreo se muestran en la Tabla II del Anexo I – Subprograma Efluentes Líquidos Industriales.

En la empresa Solvay Indupa S.A.I.C., se detectaron 6 desviaciones, 2 de ellas en  $SS_{10'}$  y las 4 restantes en DQO. Los resultados del monitoreo se muestran en la Tabla III del Anexo I – Subprograma Efluentes Líquidos Industriales.

Respecto de las desviaciones detectadas en los diferentes monitoreos del 2010, la Autoridad del Agua continuó con el procedimiento de régimen sancionatorio por infracción a la ley 5965, según Resolución ADA 162/2007.

El resto de las plantas fiscalizadas, no registraron desvíos a la legislación vigente de aplicación. Los resultados del monitoreo de Compañía Mega, Air Liquide Argentina, TGS, Petrobras Argentina, Profertil y Central Piedra Buena se muestran en las Tablas IV del Anexo I – Subprograma Efluentes Líquidos Industriales.

Se continuaron con los análisis orientados a la investigación de Cadmio iniciados en el año 2007. Durante el 2010 no se detectó la presencia de este metal. Todas las determinaciones fueron menores al límite de cuantificación (0,005 mg/l). Respecto a la investigación de Plomo, todos los análisis efectuados también resultaron menores al límite de cuantificación (0,02 mg/l).

Los análisis de mercurio en el efluente de Solvay Indupa estuvieron por debajo de los límites máximos permitidos, de un total de 11 determinaciones, el promedio fue de 0,0023 mg/l, con un máximo de 0,0043 y mínimo menor al límite de detección 0,0001 mg/l. En el Gráfico V del Anexo I – Subprograma Efluentes Líquidos Industriales, puede observarse la variación anual de este parámetro en la empresa mencionada.

Las concentraciones de Zinc halladas resultaron desde menores al límite de cuantificación a un máximo de 4,80 mg/l registrado en la empresa Air Liquide. En ninguna oportunidad se superó el límite máximo establecido en la Res. ADA N° 336-2003 para el control de efluentes líquidos industriales. En la Gráfico VI del Anexo I de este subprograma, se detalla un historial de la concentración de zinc en Air Liquide.

Ninguno de los análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) realizados en las empresas del Polo Petroquímico superó la normativa vigente (Límite admisible= 30 mg/l, Res. 336/03). El valor máximo hallado fue de 8,7 mg/l en LLDPE de PBB Polisor (Barcaza), del resto de los valores el 70% fueron menores a 0,1 mg/l.

En los análisis realizados en los efluentes cloacales del Parque Industrial, se detectó la presencia de plomo, no solo en el muestreo puntual realizado el día 13/04/2010, sino también en el muestreo realizado con equipo automático ISCO al mes siguiente. El valor máximo hallado de plomo fue de 0,10 mg/l. (Límite de detección: 0,02 mg/l). Es de destacar que ninguno de los parámetros determinados superaron los valores máximos establecidos en la Res. ADA N° 336/2003.

No se detectó la presencia de cadmio en ninguno de los muestreos del Parque Industrial.

Los resultados de este monitoreo fueron elevados para conocimiento de la ADA, según Expte N° 4007-8877/10.

Los caudales estimados en la colectora cloacal del Parque Industrial oscilaron entre 1,5 y 2,5 m<sup>3</sup>/h.

En la Tabla V del Anexo I de este subprograma, se muestran los resultados generales.

## **6. Conclusiones**

Los resultados obtenidos indican que de las 118 inspecciones realizadas, en 14 de ellas (11,8%), se observaron desvíos a la legislación vigente, este valor resulta menor al del año 2009 que fue del 20%.

No se detectaron desviaciones de mercurio en el efluente de Solvay Indupa, y como se mencionó anteriormente la presencia de otros metales pesados de interés (Cadmio) no fue hallada en ningún muestreo. Todas las determinaciones fueron menores al límite de detección (Límite de detección: Cd= 0,005 mg/l).

Siguiendo con la evaluación de los metales pesados, no se detectó la presencia de plomo en los efluentes líquidos de las empresas del Polo Petroquímico, obteniendo en todos los casos valores menores al límite de detección (Límite de detección: Pb=0,02 mg/l). Por el contrario, se detectó la presencia de este metal en el efluente cloacal proveniente del Parque Industrial en diferentes muestreos, los cuales fueron notificado y cursan según expediente 2436-10339/08 alcance 1 que a la fecha se encuentra en el Depto. de inspección y control del recurso de la Autoridad del Agua.

Respecto al zinc, se observó un incremento significativo de este metal en la empresa Air Liquide. En respuesta a esto, la empresa informó que el incremento en la concentración de Zinc, se debió a la reducción del agua de purga con el objeto de disminuir el consumo de agua potable, esto al parecer generó una concentración algo mayor de los componentes. Cabe mencionar que a la fecha de elaboración de este informe, los valores de zinc en el efluente de la empresa correspondientes al mes de enero y febrero de 2011 han regresado a valores históricos normales de 1 mg/l, y el aporte de caudal medio de la empresa no supera los 5 m<sup>3</sup>/h.

Las principales desviaciones a la legislación vigente se observaron en los parámetros de SS 10min y SS 2 hs, DBO y DQO.

Durante el año 2010, y repitiendo las experiencias adquiridas en el 2009, se incrementó el trabajo en coordinación con la Autoridad del Agua, en donde se fortaleció el trabajo en conjunto en el ámbito técnico-laboral para el control de efluentes líquidos industriales.

Algunas plantas no presentan vuelco continuo de efluente, con lo cual, al momento de la inspección no pudo realizarse la toma de muestra.

En líneas generales se observó durante el 2010 una leve disminución en las desviaciones a la legislación, excepto para la empresa Cargill, que continua demostrando ineficiencia en el tratamiento de sus efluentes.

De las 26 desviaciones detectadas, las 15 constatadas en Cargill representan más del 57%.

Todas las desviaciones a la legislación, motivaron infracción a las empresas involucradas en donde la Autoridad del Agua continuó con el procedimiento de régimen sancionatorio por infracción a la ley 5965, según Resolución ADA 162/2007.



El estado de desarrollo de esta tarea de monitoreo e inspección se cumplió alcanzado el 100% de ejecución del plan propuesto, con 118 inspecciones realizadas sobre un total de 108 programadas anualmente. Se cumplieron las metas propuestas.



## II) Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico

### Resumen del Plan de Trabajo

| Nro. | Tareas   |
|------|--|
| II)  | Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico<br>1 Toma de muestra en el Canal Colector.<br>2 Metodología de muestreo y parámetros analizados.<br>3 Alimentación de la base de datos del Canal Colector.<br>4 Resultados del Canal Colector.<br>5 Conclusiones del Monitoreo del Canal Colector.<br>Conclusiones Generales del Subprograma. |

## **1. Toma de muestra en el Canal Colector**

El Canal Colector del Polo Petroquímico es un canal a cielo abierto, de aproximadamente dos mil metros de longitud, que recibe la descarga de los efluentes de las empresas PBB Polisor S.A. y Solvay Indupa S.A.I.C., y que finalmente desagua en el Estuario de Bahía Blanca.

Para su control, al igual que años anteriores, se programó la realización de muestreos periódicos. Los resultados de estos monitoreos representan un indicador más de la calidad de los vertidos industriales mencionados.

Las industrias involucradas no son informadas al momento de efectuar el muestreo. En caso de detectarse desvíos se procede a notificar a las empresas involucradas solicitándoles la investigación de causas y medidas preventivas o correctivas si correspondiese.

Por otra parte, durante el 2010 se continuó realizando el muestreo de sedimentos en el Canal Colector que se inició a fines de 2009.

## **2. Metodología de muestreo y parámetros analizados**

Los muestreos del efluente líquido fueron realizados utilizando un equipo muestreador automático programable marca ISCO modelo 6712. Se realizaron muestreos mensuales en diferentes días de la semana y en horario diurno y nocturno, programando el equipo para tomar muestras cada una hora, cubriendo de esta manera un espectro amplio de muestreo en función del caudal continuo de descarga que recibe el cuerpo receptor, y que éste finalmente vierte al estuario.

La meta principal fue realizar un muestreo mensual durante 12 horas (12 muestras), dando un total de 144 muestras anuales.

Sobre estas muestras se realizaron análisis de hidrocarburos volátiles, metales pesados, DQO y otros parámetros indicativos de la calidad de los efluentes industriales volcados en dicho canal colector.

Con este equipo automático, se tomaron 206 muestras y se realizaron más de 4800 determinaciones analíticas.

Los objetivos secundarios de los muestreos fueron los mismos que para el año 2009. Por un lado continuar con el seguimiento de los parámetros regulados por la Res. ADA N° 336/2003 y por otro mantener y actualizar los parámetros que no se encuentran regulados (benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, 1,2-dicloroetano, etc) para controlar su evolución y poder proponer límites admisibles a la Autoridad de Aplicación.

Con respecto a los muestreos de sedimentos, durante el 2009 se comenzaron a realizar y solo se obtuvieron resultados preliminares a la fecha de elaboración del informe de la Décima Auditoría del PIM. Durante el 2010 se continuaron realizando estos muestreos. El objetivo propuesto fue la realización de dos muestreos en el año, para investigar la presencia de metales, cadmio, cromo, níquel, cobre, plomo, mercurio y zinc. Los muestreos se realizaron en distintas ubicaciones a lo largo del canal y fueron realizados por personal de la Guardia Ambiental.

### **3. Alimentación de la base de datos del Canal Colector**

La base de datos de los muestreos realizados al Canal Colector se actualizó con los datos obtenidos para todo el año. La carga de estos datos es realizada por el grupo de monitoreo en planillas de datos que son almacenadas en los servidores del CTE. Sin embargo, en la actualidad, se encuentra en ejecución un proyecto de armado de una base de datos general bajo el sistema SQL, compatible con las bases de datos ya existentes en el CTE, para centralizar todos los resultados generados en el laboratorio.

### **4. Resultados del Canal Colector**

#### **Parámetros regulados por la Res. ADA N° 336-2003**

Durante el período 2010, se tomaron en total 206 muestras líquidas con equipo automático.

Los valores de pH estuvieron siempre dentro de los límites admisibles por la legislación, con un promedio de 8,5 upH, y un mínimo y máximo de 7,5 y 9,3 upH respectivamente.

En ninguna oportunidad se registró la presencia de Cadmio, Plomo y Níquel en el Canal Colector, por encima de los límites de cuantificación de la metodología normalizada, "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales- APHA-AWWA-WPCF, 20º edición", establecida como requisito de análisis en la legislación vigente.

Sobre un total de 23 determinaciones de Zn, se encontraron solo 5 muestras donde se detectó un valor por encima del límite de cuantificación, siendo el valor máximo de 0,07 mg/l (valor regulado = 2,00 mg/l). Las restantes 18 muestras dieron por debajo del límite de cuantificación.

Se detectaron dos desviaciones al parámetro de mercurio, ambas en el muestreo del mes de julio. Observar los resultados en el Gráfico I del Anexo II –Subprograma Efluentes Líquidos Industriales. Esta información fue notificada a Solvay Indupa S.A.I.C. solicitándole un informe de las posibles causas de dichos desvíos.

Se observaron dos desvíos en la Demanda Química de Oxígeno (DQO) durante el mes de mayo. En el Gráfico II del Anexo II –Subprograma Efluentes Líquidos Industriales se observan los resultados de DQO.

### **Parámetros no regulados por la Res. ADA N° 336-2003**

La presencia y variaciones temporales de 1,2 Dicloroetano, se monitorea eficientemente con el muestreador automático ISCO. Se realizaron 206 determinaciones, un 51% de los datos resultaron no detectables. El valor del percentil 95 fue de 0,07 mg/l, observándose un valor máximo de 1,67 mg/l. Observar los resultados en el Gráfico III del Anexo II –Subprograma Efluentes Líquidos Industriales.

Respecto al benceno, se realizaron 206 determinaciones analíticas, el 76% de ellas resultaron no detectables, con un percentil 95 de 0,05 mg/l y un máximo de 0,23 mg/l. Si observamos los resultados de tolueno, se realizaron 206 determinaciones analíticas, el 85% de ellas resultó no detectable, con percentil 95 de 0,01 mg/l y un máximo de 0,03 mg/l. Observar los resultados en el Gráfico IV del Anexo II –Subprograma Efluentes Líquidos Industriales.

### **Determinaciones en sedimentos del canal colector**

A fines del año 2009 se comenzó con el muestreo de sedimentos en el canal colector, en la tabla I del Anexo II –Subprograma Efluentes Líquidos Industriales, se presentan los resultados obtenidos en dicho muestreo. La evaluación de estos datos quedó pendiente en el informe del año 2009. Como puede verse en dicha tabla, se informa el contenido total de los metales analizados.

A comienzos del 2010, al realizar la evaluación de dichos datos y comenzar a programar los muestreos de ese año, se reformuló el muestreo, para incluir algunos metales más (níquel, cromo y cobre), no incluidos en el muestreo del 2009, y además se decidió realizar todos los análisis sobre el lixiviado del sedimento para evaluar sus características fisicoquímicas según el decreto 831/93 reglamentario de la ley 24051/92 de Residuos Peligrosos.

Estos resultados pueden verse en la tabla II del Anexo II –Subprograma Efluentes Líquidos Industriales donde también pueden observarse los límites establecidos por dicho Decreto reglamentario.

## **5. Conclusiones del Monitoreo del Canal Colector**

Durante el año 2010 se tomaron 206 muestras líquidas, todas con el equipo muestreador automático, cumpliendo y superando ampliamente la meta propuesta para esta sección del Subprograma Efluentes Líquidos Industriales. Sobre esas muestras se realizaron 4858 análisis.

Se constataron desviaciones en los parámetros de:

- DQO (2 en el mes de mayo)
- Mercurio (2 en el mes de julio)

Respecto al año 2009, y considerando el incremento en la cantidad de análisis realizados sobre las muestras se registró una menor cantidad de desviaciones en los parámetros legislados.

No se detectó la presencia de Cadmio ni Plomo.

Se continuó realizando las determinaciones analíticas por cromatografía gaseosa GC-MS (BTEX, 1,2 Dicloroetano, etc) en el Laboratorio de Análisis Industriales del CTE.

Se continuó el muestreo de sedimentos, estableciendo los parámetros que se miden y la legislación con la que se van a evaluar. Se realizaron 2 muestreos cumpliendo con lo programado para el año.

## **Conclusiones generales del subprograma**

De acuerdo a las metas propuestas y lo explicado tanto para los Monitoreo de Efluentes Líquidos Industriales como para los Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico, se concluye que este subprograma fue realizado en un 100%.



**Programa:** Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Subprograma:** Contaminación acústica.

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

**Responsable:** Ing. Rosana Cappa, Ing. Facundo Pons, Ing. Cristian Stadler.

**Informe del período:** Enero a Diciembre de 2010.

## **Resumen del Plan de Trabajo**

El presente informe tiene como objetivo la evaluación y el control de emisiones sonoras generadas desde el Polo Petroquímico, Central Termoeléctrica y Cerealeras. A tal efecto el CTE, a través de la Guardia Móvil Activa e Inspectores, realiza desde abril del 2002 hasta la fecha mediciones de nivel sonoro ante denuncias vecinales y siguiendo un recorrido programado abarcando puntos de muestreo ubicados entre la población y la zona industrial.

El relevamiento de las mediciones permite generar una base de datos, mediante la cual se puede evaluar la evolución en el tiempo de niveles sonoros en dB(A) y de parámetros cualitativos de ruido representativos para cada punto y para cada franja horaria. Dicha base de datos es también útil 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 las evaluaciones subjetivas en base al cotejo de denuncias registradas.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que las mediciones se realizan sin aportes sonoros provenientes de fuentes móviles (trenes, autos, camiones, etc.) y urbanas individualizadas por el inspector. En consecuencia los valores obtenidos resultan representativos de la actividad industrial.

La evaluación del Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) se lleva a cabo, con mediciones de 1 minuto de duración, en los siguientes rangos horarios:

- 21:00 a 21:30 hs.
- 03:00 a 03:30 hs.
- 06:00 a 06:30 hs.

## **Puntos de Muestreo**

Pto. 1: Rotonda de acceso a puerto (Cárrega y Vélez Sarsfield).

Pto. 3: Avda. San Martín y Juncal.

Pto. 5: Avda. San Martín y Libertad.

Pto. 6: Amancio Alcorta y Brihuega.

Pto. 7: Rubado y Mascarello.

Los puntos mencionados se encuentran representados gráficamente bajo el título "Puntos de Muestreo" incluido en Grafico 1 del Anexo Subprograma de Contaminación Acústica.

## **Procedimientos y Parámetros utilizados en los monitoreos**

Las mediciones de los niveles de presión sonora se realizan según la curva de ponderación A (dBA). Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano compensada en dB(A). Para las situaciones en que la presión sonora presenta fluctuaciones en nivel, componentes tonales, impactos de muy corta duración e infrasonidos, se utilizan escalas de ponderación y tiempos de respuesta que permitan diagnosticar estas variantes de ruido que generan molestias, independientemente de su nivel de presión sonora.

Los siguientes son los parámetros analizados en los rondines de monitoreo:

- Leq (nivel sonoro continuo equivalente) con constante de tiempo "Slow".
- Lmax (nivel sonoro máximo) con constante de tiempo "Slow".
- Duración de la medición.

Los siguientes son los parámetros analizados durante denuncias vecinales:

- Leq (nivel sonoro continuo equivalente) con constante de tiempo "Slow".
- Lmax (nivel sonoro máximo) con constante de tiempo "Slow".
- Duración de la medición.
- LP con constante de tiempo "Fast" para las mediciones por tercios de octava.
- Lmax con constante de tiempo "Impulse" para las mediciones por carácter impulsivo y/o de impacto.



Los equipos utilizados para la medición de los distintos parámetros mencionados anteriormente se encuentran detallados en el Grafico 2 incluido en el Anexo del Subprograma de Contaminación Acústica.

| Nro. | Tareas   |
|------|--|
| 1    | Evaluación de la calidad de los datos  |
| 2    | Evaluación actualizada de resultados y tendencias  |
| 3    | Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos  |
| 4    | Identificación de los distintos aportes al nivel sonoro medido mediante la detección de componentes        |
| 5    | Proyectar la instalación de medidores continuos de nivel sonoro  |
|      | a Analizar puntos críticos de emisión de ruido   |
|      | b Analizar la factibilidad técnico-económica de instalación de los equipos                                 |
|      | c Establecer acuerdos con las empresas   |
|      | d Gestionar la compra de los equipos   |
|      | e Proyectar el montaje de los equipos de medición continua de nivel sonoro                                 |
|      | f Supervisar la instalación de los equipos   |
|      | g Puesta en funcionamiento y control de la recepción de los datos  |
| 6    | Implementación de un procedimiento para evaluar el aporte de componentes tonales al ruido en el vecindario |
| 7    | Conclusiones   |

## Avance en las tareas del Subprograma

| Tareas  | Peso relativo de la actividad | Fración concr. de la actividad | Nro objetivo (75%) | Nro cumpl | Aporte de concreción al Subprog. | Observaciones   |
|---|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|----------------------------------|---|
| Mediciones de nivel sonoro en rondines  | 35,00%                        | 0,73                           | 4.106              | 3.016     | 26%                              |   |
| Mediciones de nivel sonoro con EMAC   | 20,00%                        | 1,00                           | 6.570              | 7.199     | 20%                              |   |
| Evaluación de la calidad de los datos   | 5,00%                         | 1,00                           |                    |           | 5%                               |   |
| Evaluación actualizada de resultados y tendencias   | 10,00%                        | 1,00                           |                    |           | 10%                              |   |
| Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos   | 5,00%                         | 1,00                           |                    |           | 5%                               |   |
| Identificación de los distintos aportes al nivel sonoro medido mediante la detección de componentes tonales   | 5,00%                         | 0,30                           |                    |           | 2%                               | No se cuenta con el equipamiento necesario para desarrollarla. Solo se analizaron los espectros correspondientes a los venteos de vapor de la central termoeléctrica, utilizando la EMAC. |
| Caracterización acústica de la zona de Ing. White   | 20,00%                        | 0,90                           |                    |           | 18%                              | No se optimizaron los puntos de medición de ruido en rondines.  |
| a Estudio de la evolución histórica de los niveles sonoros en la zona a partir de datos recopilados en diferentes campañas.   | 2,00%                         | 1,00                           |                    |           | 2%                               |   |
| b Campaña de medición de niveles sonoros en plantas industriales.   | 6,00%                         | 1,00                           |                    |           | 6%                               |   |
| c Elaboración de un modelo de propagación sonora y determinación de las potencias sonoras equivalentes de las principales fuentes sonoras industriales.                         | 4,00%                         | 1,00                           |                    |           | 4%                               |   |
| d Calibración del modelo acústico a partir de la comparación con distintas mediciones directas realizadas en la zona.   | 2,00%                         | 1,00                           |                    |           | 2%                               |   |
| e Caracterización de la intensidad y dirección principal del viento en el lugar y estudios preliminares de su influencia sobre la distribución espacial de los niveles sonoros. | 2,00%                         | 1,00                           |                    |           | 2%                               |   |
| f Confección de un mapa acústico en la zona utilizando un método de trazado de rayos implementado en el software SoundPlan®.  | 2,00%                         | 1,00                           |                    |           | 2%                               |   |
| g Optimización de los puntos de medición en rondines.   | 2,00%                         | 0,00                           |                    |           | 0%                               |   |
| <b>TOTAL</b>  | <b>100%</b>                   |                                |                    |           | <b>85%</b>                       |   |

## 1. Evaluación de la calidad de los datos

Actualmente se lleva a cabo una revisión periódica de la base de datos correspondiente a las mediciones efectuadas durante los recorridos programados (horarios y niveles sonoros equivalentes y máximos) con la finalidad de contar con una fuente de mediciones lo más confiable posible.

Por otro lado, desde mediados de 2009 se desarrolla un plan de mediciones patrón, de 15 minutos de duración, con el objeto de validar las mediciones, de un minuto de duración, efectuadas durante los rondines de monitoreo. Hasta el momento no se encontraron desvíos, con respecto a dichas mediciones patrón, que insinúen alguna deficiencia en el tiempo de estabilización de la medición (la tabla 1 incluida en el Anexo del Subprograma de Contaminación Acústica detalla los desvíos promedio entre las mediciones en rondines y las mediciones patrón por horario de medición).

## 2. Evaluación actualizada de resultados y tendencias

Una vez evaluada la calidad de los datos, correspondientes a un período de tiempo preestablecido, se procede a analizar los resultados y determinar tendencias.

Puntualmente en este informe reflejaremos lo analizado desde el año 2002 hasta Diciembre de 2010.

A continuación analizamos la evolución del Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Leq) promedio por punto de medición.

Los siguientes gráficos incorporados al estudio representan:

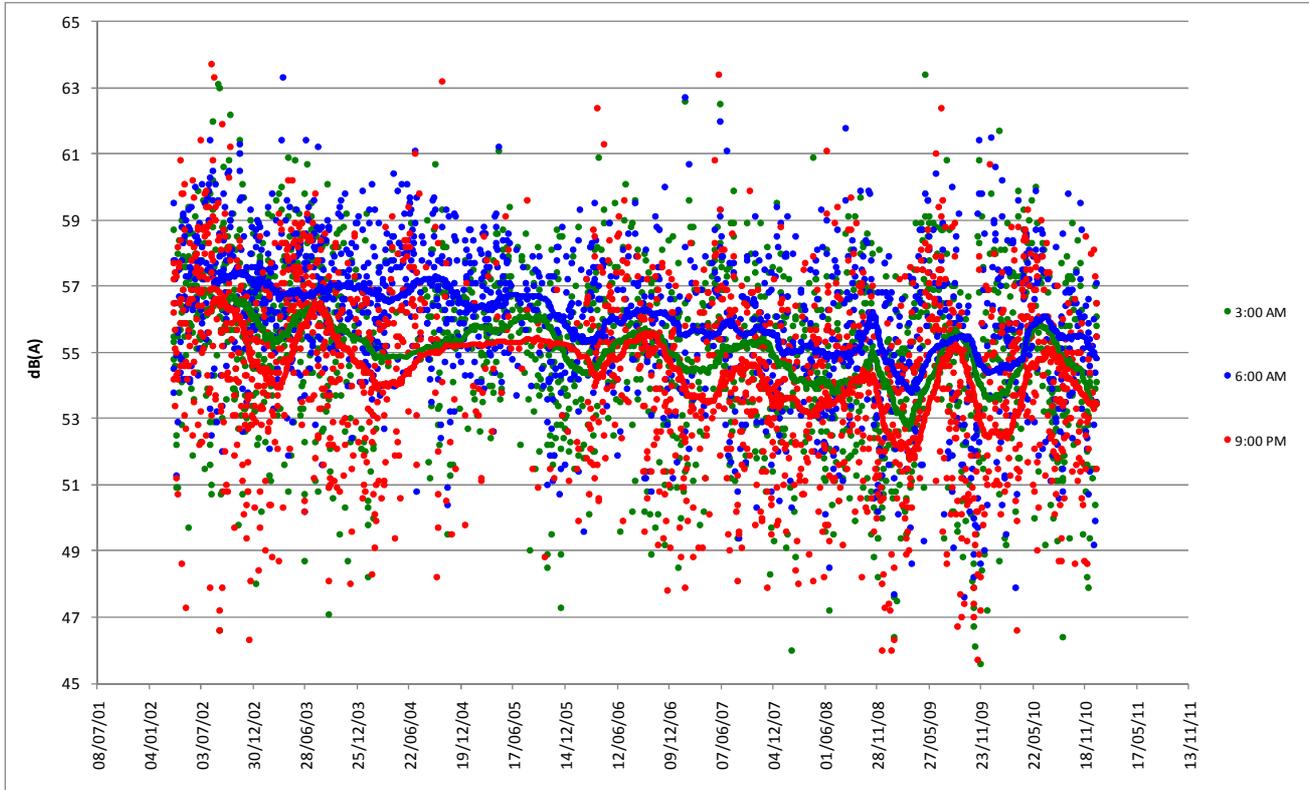
- El Leq promedio diferenciado por horario de medición.
- El Leq promediado entre los 3 horarios.

Se analizan las tendencias utilizando el método lineal y el de la media móvil con período 100 (para suavizar la tendencia).

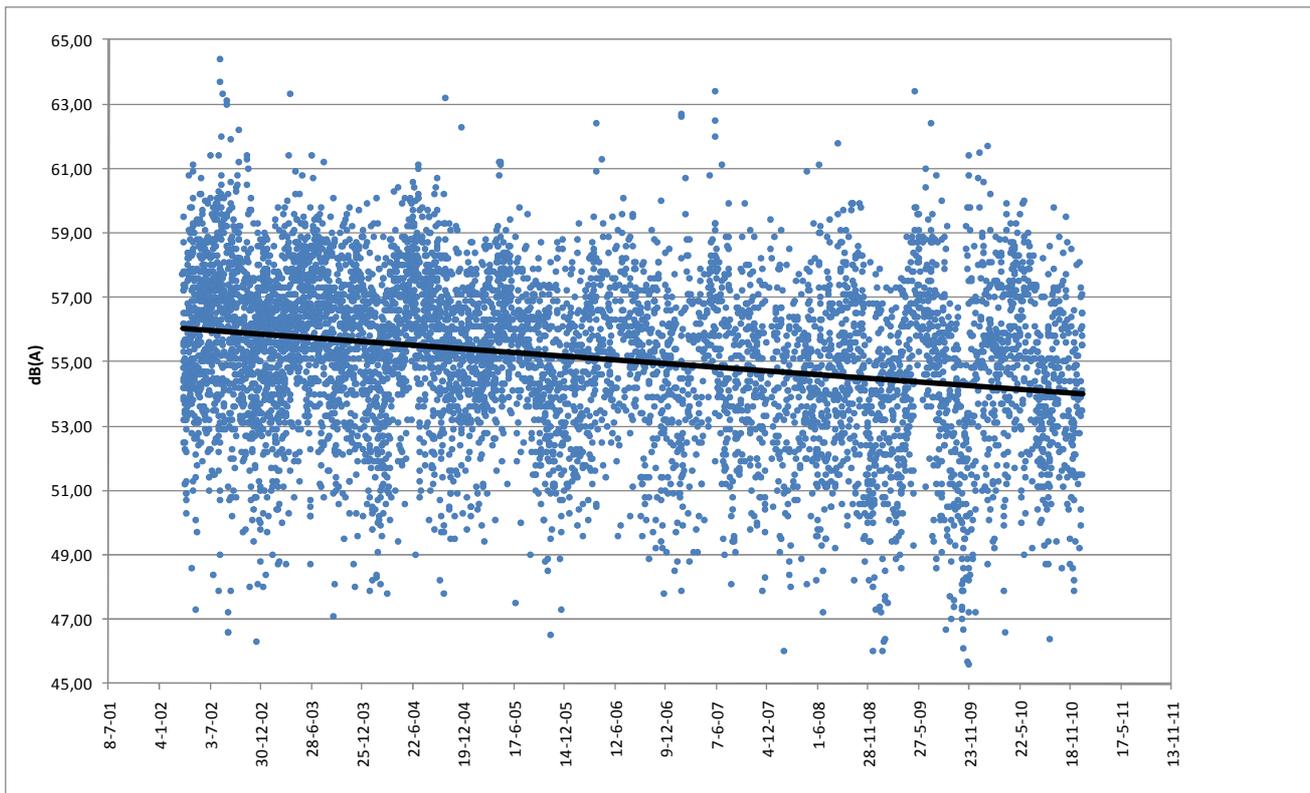
**Punto 1**(rotonda de acceso a puerto, Cárrega y Vélez Sarsfield)

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

PROMEDIO DIFERENCIADO POR HORARIO DE MEDICIÓN



### PROMEDIO DE LOS 3 HORARIOS DE MEDICIÓN



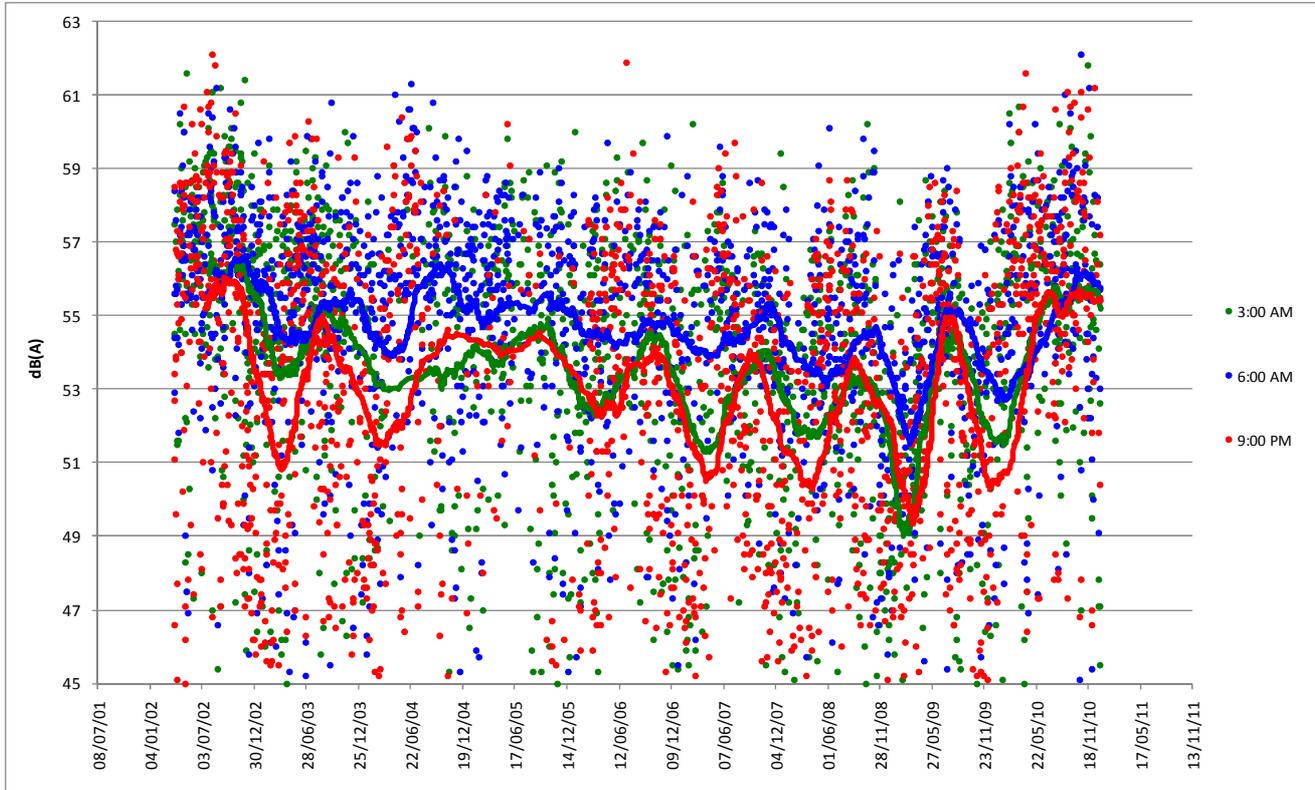
Podemos mencionar que en este punto de medición:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos entre Agosto y Septiembre y valles entre Febrero y Marzo.
- El Leq promedio disminuyó a razón de 0,3 dB(A) por año.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ONO, O, OSO, SO), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Abril y Septiembre acentuándose en Julio.
- El flujo de tránsito de camiones y vehículos particulares es importante, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

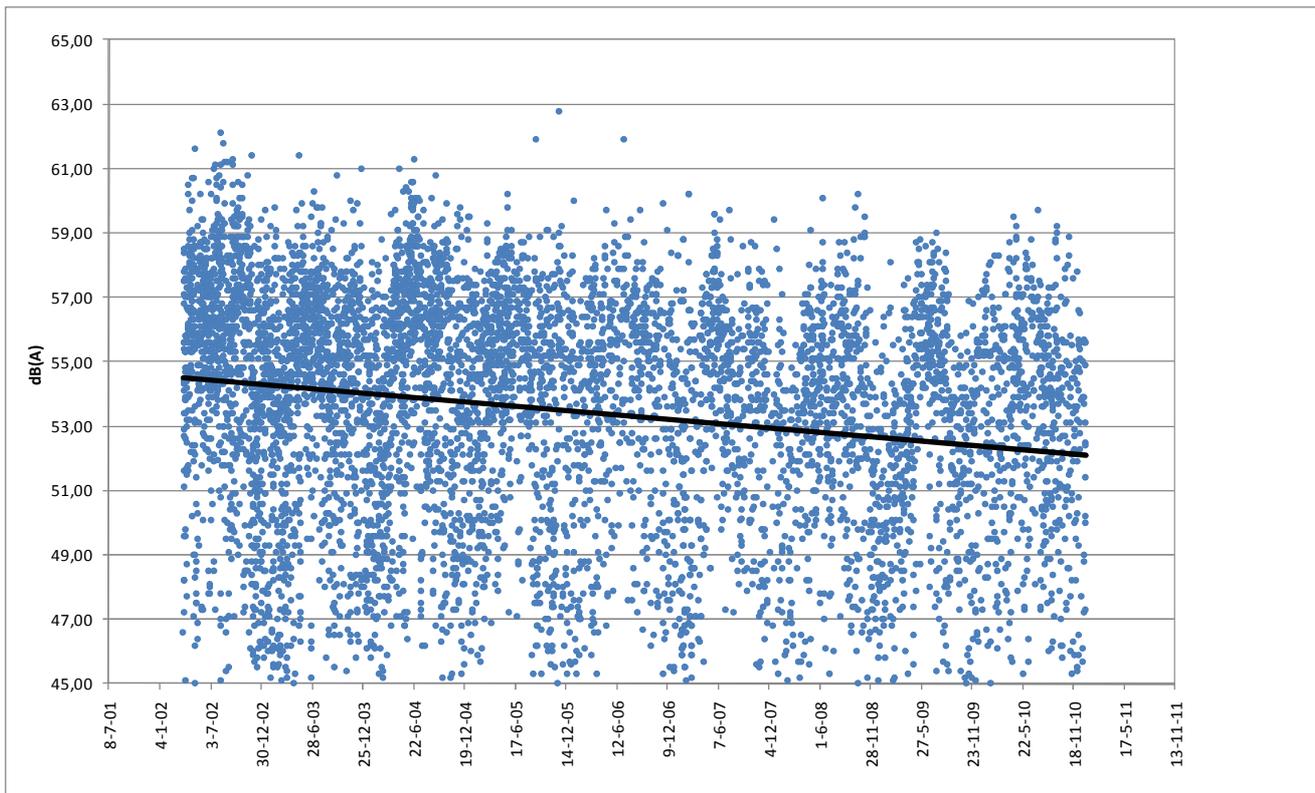
**Punto 3**(San Martín y Juncal)

Fuentes sonoras: Air Liquide S.A., Solvay Indupa S.A.I.C. y PBB Polisor S.A.

PROMEDIO DIFERENCIADO POR HORARIO DE MEDICIÓN



### PROMEDIO DE LOS 3 HORARIOS DE MEDICIÓN



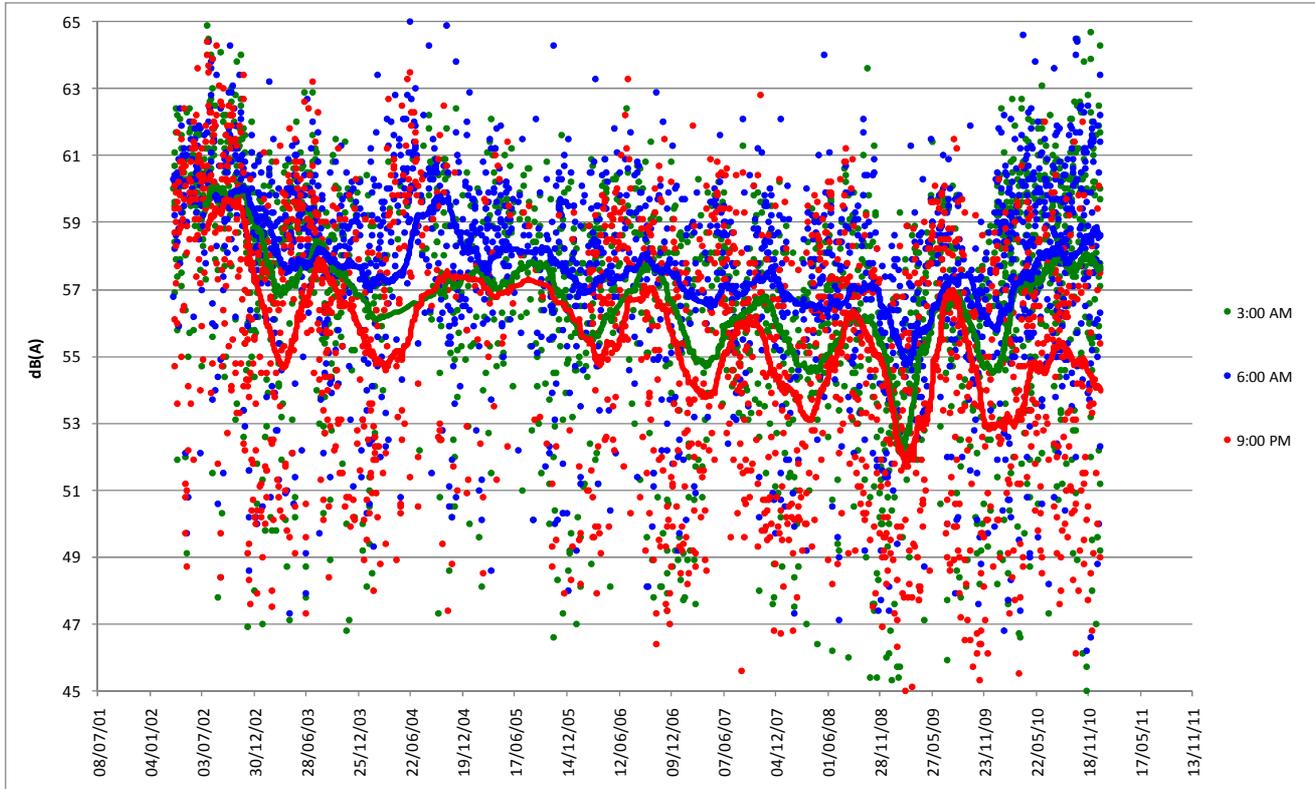
Podemos mencionar que en este punto de medición:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos entre Julio y Septiembre y valles entre Noviembre y Marzo.
- El Leq promedio disminuyó a razón de 0,25 dB(A) por año.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ONO, O, OSO, SO), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Abril y Septiembre acentuándose en Julio.
- El flujo de tránsito es moderado, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

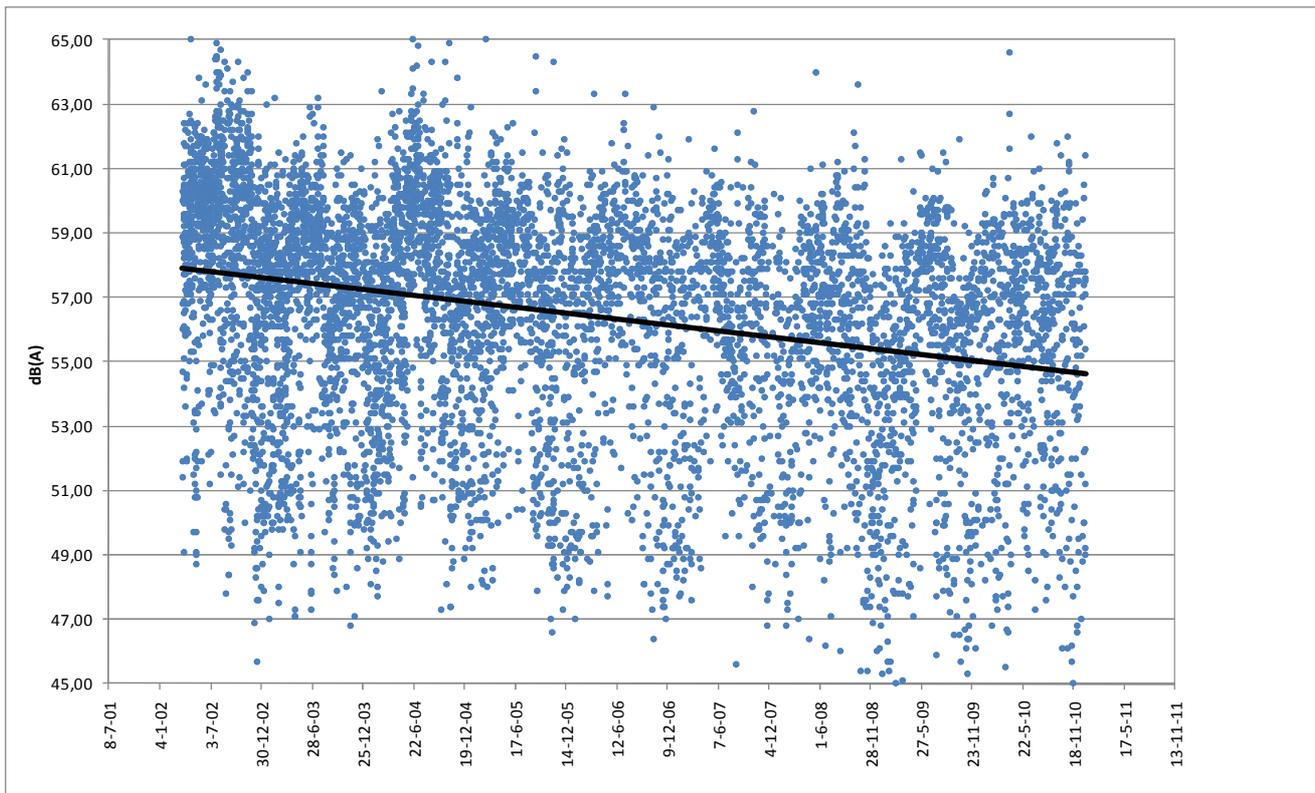
**Punto 5**(San Martín y Libertad)

Fuentes sonoras: PBB Polisor S.A.

PROMEDIO DIFERENCIADO POR HORARIO DE MEDICIÓN



### PROMEDIO DE LOS 3 HORARIOS DE MEDICIÓN



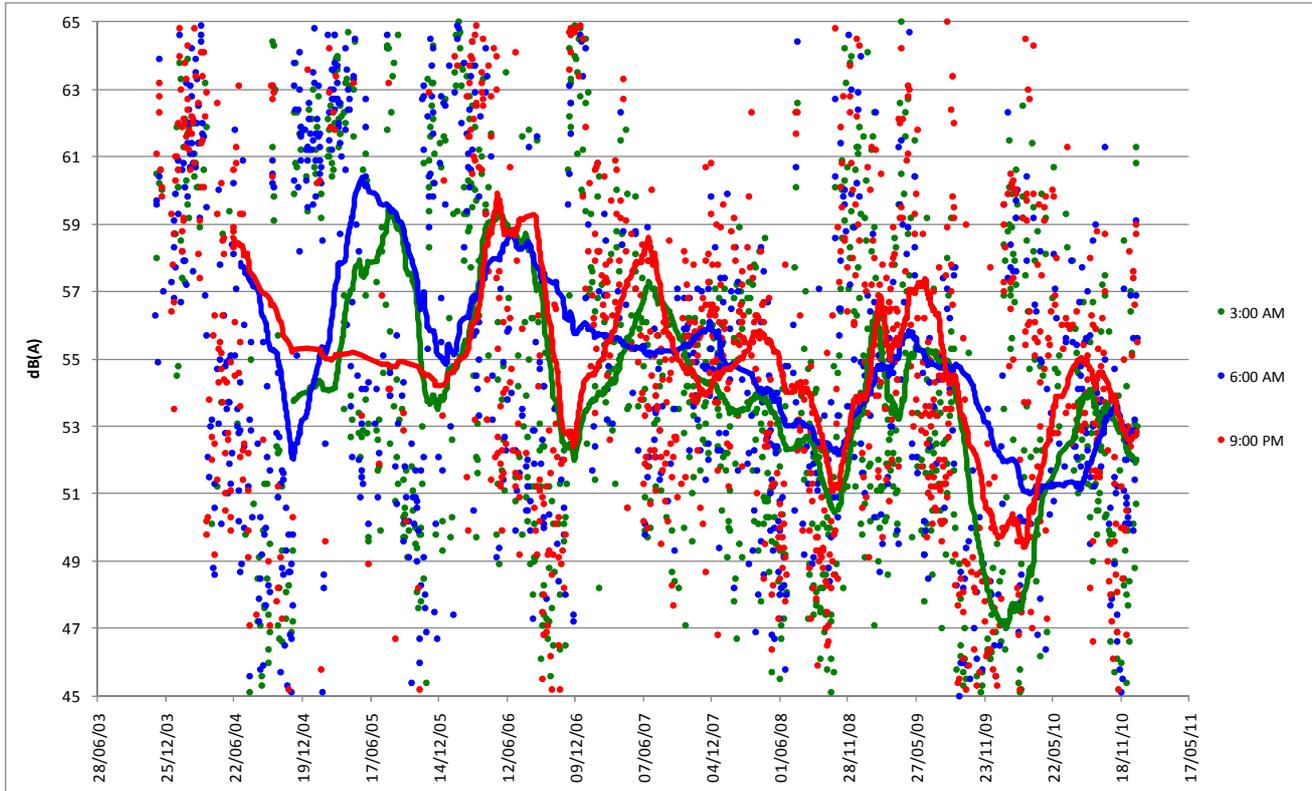
Podemos mencionar que en este punto de medición:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos entre Julio y Septiembre y valles entre Noviembre y Marzo.
- El Leq promedio disminuyó a razón de 0,35 dB(A) por año.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ONO, O, OSO, SO), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Abril y Septiembre acentuándose en Julio.
- El flujo de tránsito es medio, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

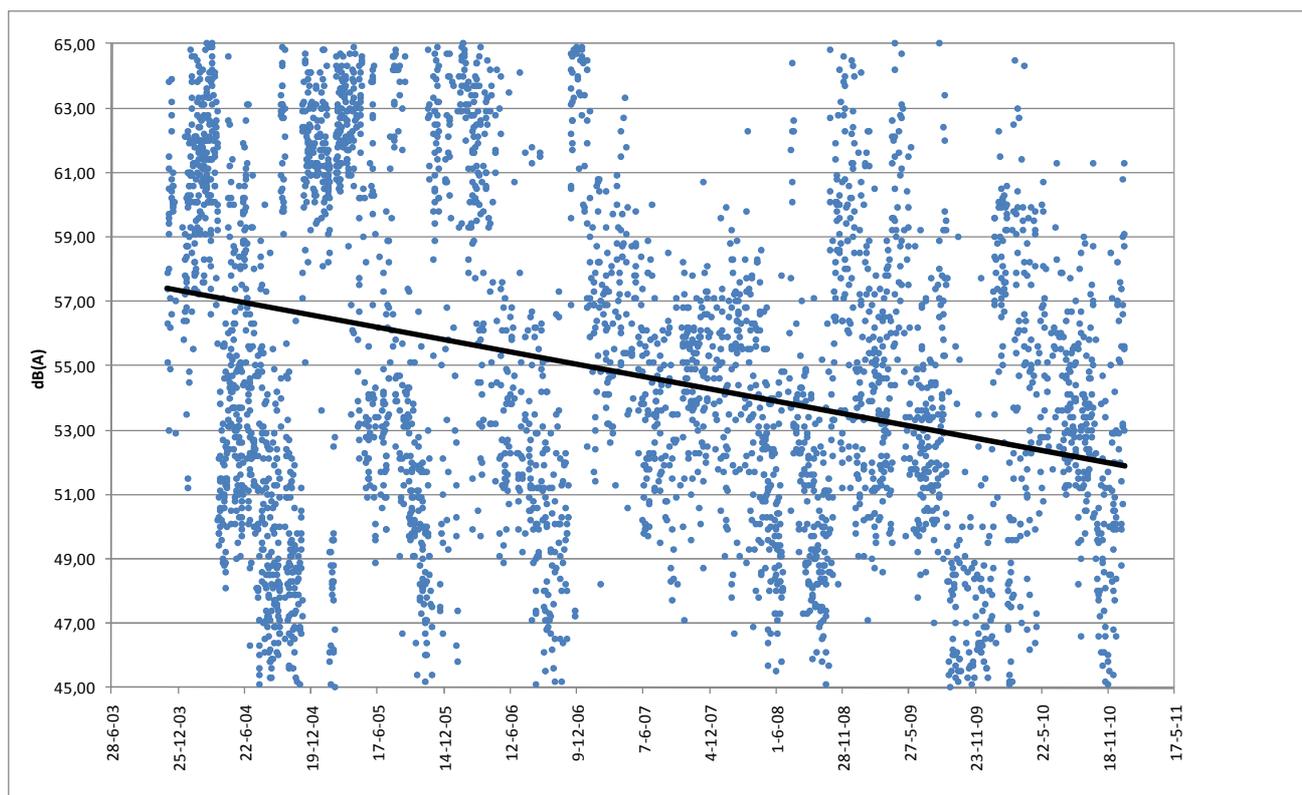
**Punto 6**(Amancio Alcorta y Brihuega)

Fuentes sonoras: Central Piedra Buena S.A.

PROMEDIO DIFERENCIADO POR HORARIO DE MEDICIÓN



### PROMEDIO DE LOS 3 HORARIOS DE MEDICIÓN



Nota: las mediciones tomadas desde el 2002 hasta fines del 2003 no se incluyeron en el estudio de niveles sonoros para este punto debido a las variaciones notablemente fluctuantes en la entrega de potencia de la central termoeléctrica. Como consecuencia la carga de planta y por ende el nivel sonoro emitido en ese período no son comparables con los registros actuales.

Podemos mencionar que en este punto de medición:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos en Febrero y valles en Noviembre hasta fines del 2007.
- El Leq promedio disminuyó a razón de 0,7 dB(A) por año (0,55 dB(A) por año hasta fines del 2008). Durante el año 2009 la Central Piedra Buena redujo notablemente su carga productiva, debido a una retracción de la demanda por parte del sistema interconectado de energía eléctrica, provocando una disminución en el nivel sonoro percibido en el punto de monitoreo N°6. De acuerdo a los avisos de parada y arranque de planta de las Unidades 29 y 30 podemos concluir que:
  - Durante el 2009 estuvieron operando normalmente durante el 50% y el 40% del tiempo, lo que redujo el nivel sonoro promedio medido durante ese periodo.
  - Durante el 2010 se incrementó notablemente la actividad en ambas unidades. La unidad 29 funcionó el 60% del tiempo y la unidad 30 el 80%.

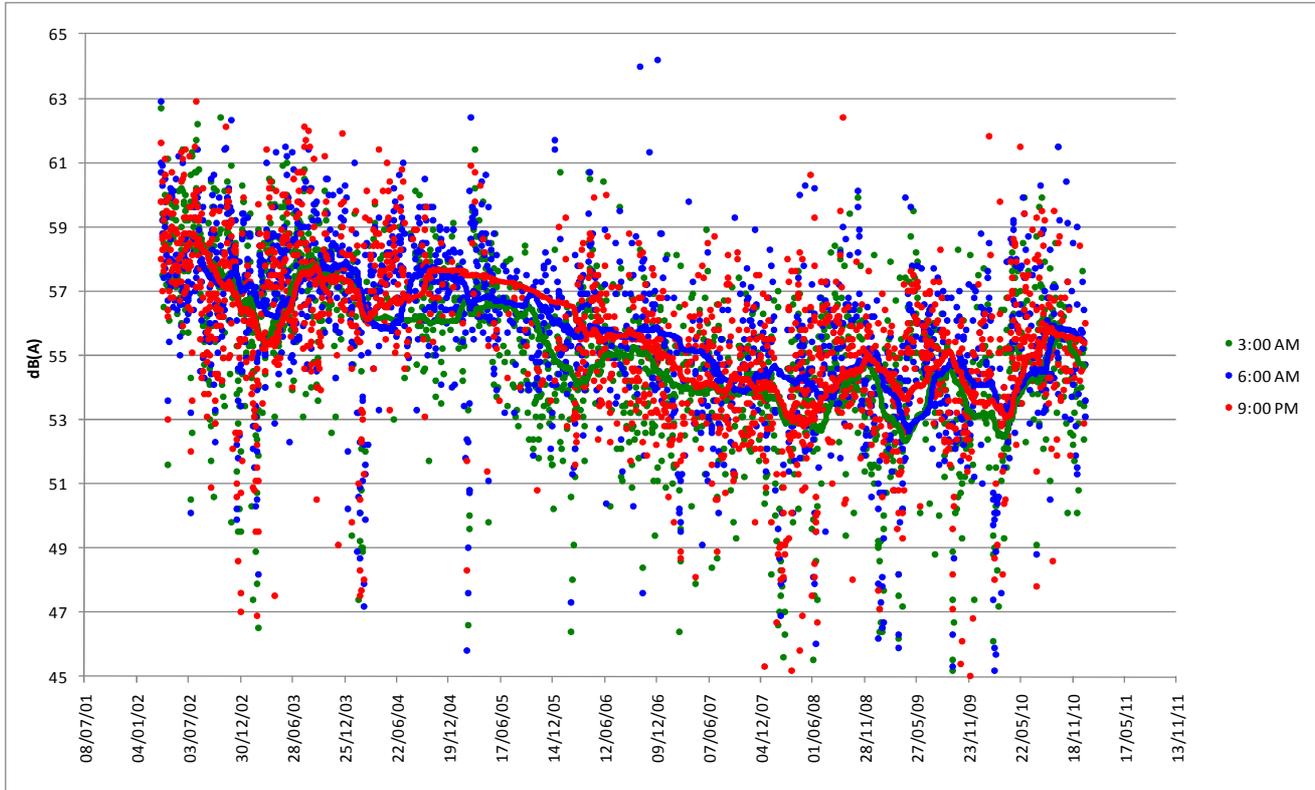


- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ESE, SE, SSE), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Diciembre y Marzo.
- El flujo de tránsito de camiones es importante, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

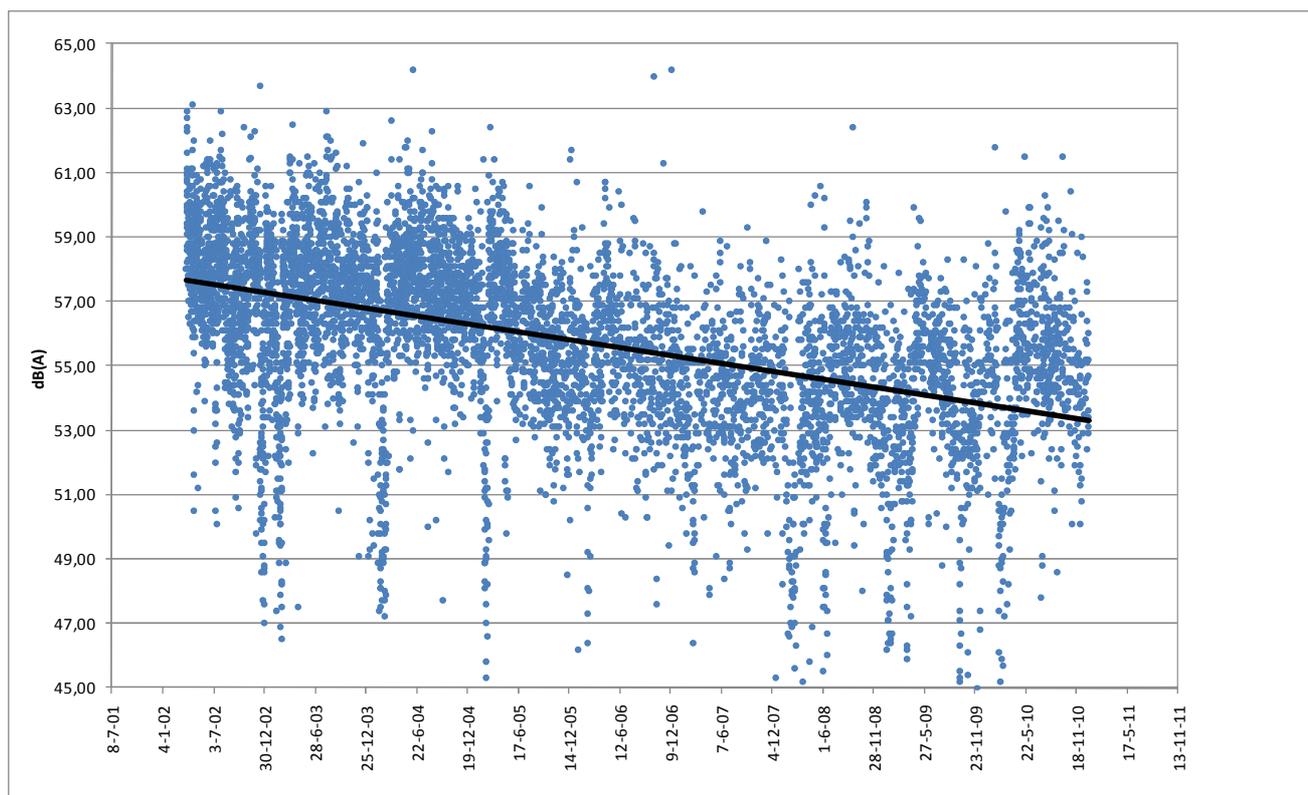
### Punto 7 (Rubado y Mascarello)

Fuentes sonoras: Cargill S.A.C.I.

PROMEDIO DIFERENCIADO POR HORARIO DE MEDICIÓN



### PROMEDIO DE LOS 3 HORARIOS DE MEDICIÓN



Podemos mencionar que en este punto de medición:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: valles en Marzo y picos entre Agosto y Noviembre, a excepción del período comprendido entre Diciembre de 2004 y Diciembre de 2007.
- El Leq promedio disminuyó a razón de 0,45 dB(A) por año.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (SSO, S, SSE, SE), e incrementan el nivel sonoro percibido, son menos frecuentes en el mes de Marzo.
- El flujo de tránsito de camiones y vehículos particulares es escaso.

### **3. Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos**

Es sabido que con el correr del tiempo los equipos utilizados para medir el nivel sonoro sufren deterioro y se descalibran. Es por ello que se llevan a cabo controles periódicos de los mismos con la finalidad de asegurar un correcto funcionamiento y extender su vida útil.

Con el fin de asegurar la precisión de las mediciones realizadas, y para dar cumplimiento con la Resolución SPA 94/2002 y, en consecuencia, con la Norma IRAM 4062/01, se efectúan calibraciones periódicas de los distintos decibelímetros utilizados en el CTE. Dichas calibraciones son realizadas por un laboratorio acreditado (en el Gráfico 3 incluido en el Anexo del Subprograma de Contaminación Acústica se incluyen certificados de calibración).

### **4. Identificación de los distintos aportes al nivel sonoro medido mediante la detección de componentes tonales**

El CTE cuenta con una Estación de Monitoreo Acústico Continuo (EMAC) la cual realiza mediciones, en tiempo real, del nivel sonoro emitido por Terminal Bahía Blanca, Toepfer, Central Piedra Buena y el tránsito vehicular y ferroviario del sector. Al mismo tiempo calcula parámetros como Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Nivel Sonoro Máximo, percentiles (L90 y L10) y descompone el espectro de frecuencias en bandas de tercios de octava. Esto último se utiliza para determinar la existencia de componentes tonales presentes en el ruido ambiental.

Actualmente se dispone de mediciones realizadas en los meses de Julio y Diciembre de 2010. Si bien hasta el momento no se han hallado componentes tonales, si se han detectado ruidos provenientes de venteos de vapor de la Central Piedra Buena los cuales elevaron el nivel sonoro medido por la EMAC. Luego de analizar los archivos sonoros, con sus respectivos espectros de frecuencia, se pudo concluir que:

- Dichos venteos elevan el nivel sonoro medido (Leq y nivel sonoro medido con respuesta rápida) en más de 20 dB(A).
- Generalmente son de escasa duración (entre 10 y 30 segundos).
- Las bandas de frecuencia que más aumentan su nivel son las centrales y más audibles por el oído humano (en el Gráfico 4 incorporado en el Anexo del Subprograma de Contaminación Acústica se incluyen gráficos representativos).

También son detectados otros tipos de ruido que elevan el nivel sonoro percibido por la EMAC:

- Bocinas de trenes.
- Sirenas (comunitarias, bomberos, etc).

- Tormentas.
- Vehículos de gran porte circulando en las proximidades de Ferrowhite.

## 5. Proyección de la instalación de medidores continuos de nivel sonoro

Para poder llevar a cabo esta tarea se creó el proyecto MAC (Medición Acústica Continua).

El mismo consiste en un programa de monitoreo y control del ruido industrial mediante una estación de Monitoreo Acústico Continuo (EMAC).

La EMAC está compuesto de un equipo de medición de nivel sonoro con capacidad de alimentarse de corriente alterna y un sistema de transmisión de datos capaz de funcionar de manera on-line con el CTE las 24 hs del día. Las siguientes son características de la estación:

- Se monitorean los sectores donde la emisión de ruido es crítica, lo que significa que se puede contar con una lectura en tiempo real del nivel sonoro existente en el sector donde la EMAC está instalado permitiendo, al personal del CTE, anticiparse a las denuncias vecinales y constatar el ruido lo antes posible. Al mismo tiempo se dispone de una duración exacta del evento.
- Se cuenta con la medición del Leq y en bandas de 1/3 de octava en simultáneo lo que es de gran ayuda para la evaluación del ruido por parte del personal del CTE ya que se dispone de la recepción de las mediciones, asociadas a ambos índices, en tiempo real.
- La EMAC se encuentra montado en un domicilio permitiendo que la medición realizada de manera automática pueda ser verificada, aplicando la normativa vigente, por el inspector actuante sin necesidad de disponer del acceso a un domicilio denunciante para efectuar las mediciones. Actualmente esta es una de las grandes dificultades que está teniendo el CTE, la cual está siendo subsanada. Actualmente, la mayoría de los vecinos demuestra su rechazo a las mediciones de nivel sonoro dentro de sus domicilios. Con el proyecto MAC no solo evitamos causarles molestias sino que también podemos brindar una respuesta inmediata a las denuncias.
- Se pueden monitorear las zonas de emisión de ruido más críticas siguiendo un plan de monitoreo.

- Permite obtener un progreso histórico completo del ruido industrial.
- Se pueden asociar las características de cada emisión a las distintas situaciones operativas de las plantas industriales.
- Posibilita detectar el aporte de las componentes tonales al ruido evaluado permitiendo efectuar campañas de medición con la finalidad de detectar las fuentes de emisiones con carácter total y exigir su atenuación.
- Permite clasificar el ruido según la normativa vigente de forma rápida y eficiente, teniendo en cuenta todos los factores que en el momento de la medición aportan al nivel sonoro.

La EMAC es un equipo práctico y de fácil traslado por estar compuesto de módulos compactos y ligeros. Esto facilita el seguimiento de un plan de monitoreo el cual contempla la realización de campañas de medición de nivel sonoro en los distintos puntos críticos de Ing. White.

Volviendo a la tarea "Proyectar la instalación de medidores continuos de nivel sonoro", la misma comprende las siguientes subtarear:

- a. Analizar puntos críticos de emisión de ruido.
- b. Analizar la factibilidad técnico-económica de instalación de los equipos.
- c. Gestionar la compra de los equipos.
- d. Proyectar el montaje de los equipos de medición continua de nivel sonoro.
- e. Puesta en funcionamiento y control de la recepción de los datos.
- f. Instalación de una estación meteorológica junto con la EMAC.
- g. Obtención y análisis de los datos.

### **a. Analizar los puntos críticos de emisión de ruido**

Se analizó el historial de cada punto de monitoreo, obteniéndose niveles máximos, mínimos y estacionalidad entre otros factores, para proyectar campañas de monitoreo de nivel sonoro.

Los puntos críticos evaluados fueron los tenidos en cuenta para los rondines de monitoreo (puntos 1, 3, 5, 6 y 7) mencionados en la introducción.

### **b. Analizar la factibilidad técnico-económica de la instalación de los equipos**

Se estudiaron las distintas tecnologías aplicadas a la medición y evaluación de ruidos en función de su adecuación a la normativa, a la situación acústico-social vigentes en el sector de Ing. White y al presupuesto disponible en el CTE.

### **c. Gestionar la compra de los equipos**

A principios del año 2009 se concretó la compra de un sonómetro, marca Brüel&Kjaer, con accesorios que permiten desarrollar el proyecto MAC de manera satisfactoria.

### **d. Proyectar el montaje de los equipos de medición continua de nivel sonoro**

Se concretó el montaje de la EMAC la cual se encuentra monitoreando el nivel sonoro emitido por Terminal Bahía Blanca, Toepfer, Central Piedra Buena y el tránsito vehicular y ferroviario del sector.

### **e. Puesta en funcionamiento y control de la recepción de los datos**

La EMAC Se encuentra funcionando correctamente, realizando mediciones y enviando datos de manera on-line a las instalaciones del CTE.

### **f. Instalación de una estación meteorológica junto con la EMAC**

Se instaló una estación meteorológica marca Davis junto con la EMAC, lo que permite asociar las variaciones de distintos factores climáticos a las emisiones sonoras percibidas.

## **g. Obtención y análisis de los datos**

Actualmente la Guardia Ambiental del CTE se encarga de la visualización de la señal on-line emitida por la EMAC y responde en función de ella.

Al mismo tiempo, y de manera mensual, se recopilan y se analizan los valores obtenidos. Esto permite obtener un progreso histórico abarcando las 24 horas del día.

Hasta el momento se obtuvieron las mediciones correspondientes al periodo Julio - Diciembre de 2010. Según los datos relevados (incluidos en la tabla 2 y el gráfico 5 del Anexo del Subprograma de Contaminación Acústica -Niveles medios obtenidos con la EMAC para el periodo Julio-Diciembre 2010 y Evolución del nivel sonoro Equivalente medido con la EMAC para el periodo Julio-Diciembre 2010) se puede concluir que:

- El Nivel Sonoro Equivalente, ponderado según la escala "A", es variable en el día y en la semana cumpliendo ciclos semanales con niveles mayores al comienzo de la misma.
- El nivel sonoro captado por el equipo es fuertemente influenciado por el tránsito circulante por la Av. Amancio Alcorta, el cual está constituido en su mayoría por camiones cerealeros, y por la actividad de las empresas cerealeras radicadas en el área lindante con la ubicación de la EMAC.
- El aporte de la Central Piedra Buena al nivel sonoro total, y habitual, medido por la EMAC es despreciable ya que estados productivos y no productivos de la misma no fueron notados por dicha estación de monitoreo para todas las condiciones meteorológicas presentes en el periodo de evaluación.

## **6. Caracterización acústica de la zona de Ing. White**

### **Objetivos Generales**

La presente investigación se dirige hacia aspectos relacionados con el diagnóstico y control de la contaminación sonora en ambientes urbanos e industriales.

En este sentido se pretende generar una serie de herramientas teóricas y computacionales para la evaluación del impacto ambiental del ruido, desarrollando modelos computacionales con calibración basada en los datos reales representados en mapas acústicos.

Dichos modelos constituirán una base cuantitativa para la predicción de los efectos de diferentes estrategias de mitigación a fin de utilizarse como ayuda a procesos de planificación, tales como el

estudio del impacto acústico debido a la instalación de nuevos complejos industriales u otras fuentes.

La presente tarea forma parte de una actividad conjunta, entre el Comité Técnico Ejecutivo y el Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA – UTN FRBB), orientada hacia la caracterización acústica en la zona de Ingeniero White, siguiendo pautas acordadas en reuniones a tal efecto celebradas entre el Ing. Fernando Rey Saravia (Director del CTE), Facundo Pons (CTE), Dr. Víctor H. Cortínez (Director del CIMTA) , Mg. Ing. Adrián Azzurro (CIMTA) y el Ing. Martín Sequeira (CIMTA).

## **Desarrollo**

Para el correcto desarrollo de este proyecto es necesario contar con las potencias sonoras actualizadas de las distintas fuentes industriales. Estas potencias serán utilizadas para implementar los distintos modelos de propagación sonora y de esta manera obtener un modelo calibrado de la situación acústica actual del sector de Ing. White que permita estudiar la eficiencia de distintas medidas de mitigación mediante simulación computacional.

Se procurará además caracterizar los datos pertinentes a las distintas fuentes (formas de generación en el caso de fuentes fijas, datos de flujo vehicular para fuentes móviles, etc.) y se efectuarán mediciones de variables ambientales que podrían influir sobre la caracterización acústica. En especial se considerarán las características locales (en el sitio de medición) y globales (en la ciudad) del viento.

La zona industrial bajo estudio presenta una serie de plantas industriales multi-fuente de proceso continuo, cuyas potencias sonoras se determinarán aplicando los criterios establecidos en la norma ISO 8297. Luego, se desarrollará un modelo de propagación sonora, basado en la norma ISO9613-2, a los efectos de determinar el impacto acústico sobre el área poblada. Asimismo, se realizarán algunas mediciones en puntos localizados en las inmediaciones de la zona residencial y en algunas vías de acceso a las plantas a fin de calibrar el modelo acústico aludido. Dichas mediciones se efectuarán bajo las condiciones descriptas en la normas ISO 1996-2, a una altura de 1,5 metros y utilizando un tiempo de medición de 5 minutos.

## Detalle de actividades

Durante el periodo comprendido entre los meses de Agosto de 2009 y Febrero de 2010 se realizaron campañas de medición de nivel sonoro en los siguientes complejos industriales:

- Profertil
- Air Liquide
- PBB Polisor: EPE, HDPE, LDPE, LLDPE, LHC1 y LHC2
- Cargill Aceitera y Maltería

Dichos complejos industriales, seleccionados para la caracterización acústica de la zona, fueron elegidos en función de la cercanía de los mismos al sector urbanizado y del impacto acústico que generan debido a la actividad que desarrollan.

También es importante destacar que, durante las mediciones mencionadas, se procuró que las plantas industriales analizadas estuvieran operando en condiciones normales.

No se consideraron los efectos meteorológicos en el modelo de propagación sonora ya que todas las mediciones se realizaron con velocidades de viento inferiores a 5 m/seg (representando la situación acústica de la zona sin viento).

Para generar el modelo de propagación sonora fue necesario, en primera instancia, determinar los niveles de potencia sonora de los 10 complejos industriales seleccionados. Para ello, se adoptaron los lineamientos presentados en la norma ISO 8297, considerándose todas las fuentes involucradas como puntuales. Los niveles de potencia sonora equivalentes establecidos, en función de la planta industrial analizada, se encuentran representados en la tabla 3 incluida en el Anexo del Subprograma de Contaminación Acústica.

Con el objeto de predecir los niveles de ruido generados a partir del conjunto fuentes sonoras, se implementó un modelo basado en la normativa ISO 9613-2 utilizado para calcular la atenuación del sonido durante su propagación al aire libre.

Por otro lado, debido a que el terreno de la zona no presenta grandes desniveles, se consideró todo el sector como plano. Asimismo, dado que no existen obstáculos importantes durante el camino de propagación y que los puntos receptores utilizados para validar el modelo se localizaron en zonas despejadas, no se consideraron los efectos de barrera y se obviaron las reflexiones en las superficies.

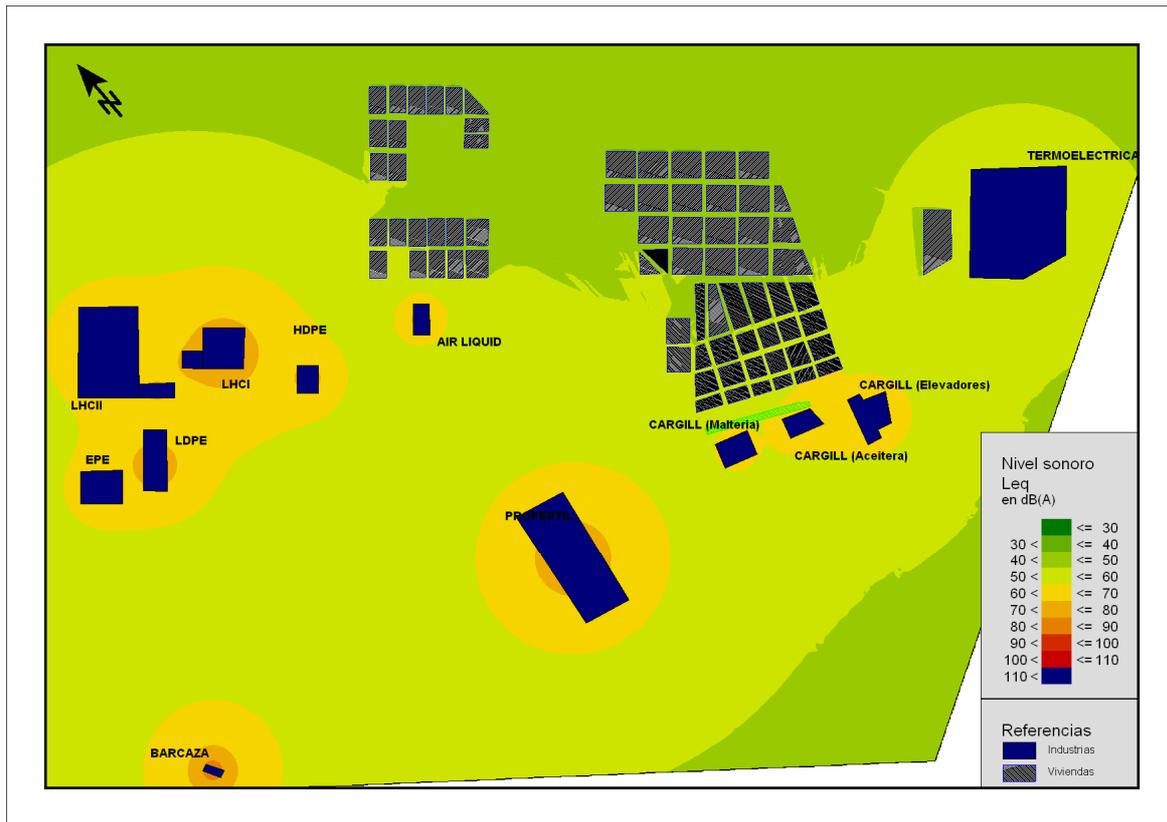
A partir de esto se determinó un modelo simplificado, implementado en Matlab®, para la predicción del ruido proveniente de las fuentes fijas omnidireccionales (industrias), considerando únicamente los efectos de divergencia esférica y atenuación debido a la absorción del suelo y del aire en el camino de la propagación.

Una vez obtenido el modelo acústico, se procedió a cotejar su precisión realizando una comparación, en función de los niveles sonoros en 12 puntos receptores, con un método de trazado de rayos implementado por el software comercial SoundPlan® v 6.3.



Zona de estudio que incluye las plantas multi-fuentes consideradas y los puntos receptores de validación.

Asimismo se elaboró un mapa acústico, utilizando el software SoundPlan®, a los efectos de representar los niveles sonoros en toda la zona de estudio, considerando como única fuente de ruido a las plantas industriales, quedando relacionado así, el ruido y el lugar geográfico donde ocurre.



## Resumen de actividades

A modo de resumen se presenta la secuencia de actividades desarrolladas, como parte de este proyecto, entre Agosto de 2009 y Febrero de 2010:

- Estudio de la evolución histórica de los niveles sonoros en la zona a partir de datos recopilados en diferentes campañas.
- Elaboración de un modelo de propagación sonora y determinación de las potencias sonoras equivalentes de las principales fuentes sonoras industriales.
- Calibración del modelo acústico a partir de la comparación con distintas mediciones directas realizadas en la zona.
- Caracterización de la intensidad y dirección principal del viento en el lugar y estudios preliminares de su influencia sobre la distribución espacial de los niveles sonoros.
- Confección de un mapa acústico en la zona utilizando un método de trazado de rayos implementado en el software SoundPlan®.

## Plan de Trabajo 2011-2012

### Año 2011

1er Trimestre:

- Optimización de los puntos de medición en rondines.

2do y 3er Trimestre:

- Análisis de los datos obtenidos y detección de oportunidades de mejora a implementar para minimizar el impacto sonoro sobre la población de Ing. White.
- Incorporación de los datos meteorológicos al modelo de predicción de impacto sonoro.

4to Trimestre:

- Planeamiento de mejoras a implementar destinadas a minimizar el impacto sonoro sobre la población de Ing. White.
- Planeamiento de la instalación de una red de monitoreo continuo de impacto sonoro sobre la población de Ing. White.

### Año 2012

Implementación de la red de monitoreo continuo de impacto sonoro sobre la población de Ing. White.

## 7. Conclusiones

En general las actividades previstas se han podido mantener inalterables en el tiempo, permitiendo establecer una base de datos de mediciones que sirve a los efectos de plantear la evolución de las emisiones sonoras.

A partir de los gráficos expuestos en el inciso 2 (Evaluación actualizada de resultados y tendencias) se pudo determinar que la evolución de las tendencias, de los niveles acústicos promedios, han sido decrecientes en todos los puntos de monitoreo.

Es fácilmente visible la oscilación periódica de los niveles de ruido para todos los puntos de medición. Una posible causa podría adjudicarse a que la propagación del sonido para distancias

mayores de 100 metros es afectada, entre otros, por factores atmosféricos. Entre los más significativos podemos mencionar los siguientes:

- Velocidad y dirección del viento.
- Inversión térmica.

Como se pudo apreciar el viento es un factor determinante en la propagación del sonido en el sector de Ing. White.

El fenómeno de inversión térmica también es determinante en la propagación del sonido. Se presenta normalmente en las mañanas frías y en lugares donde hay escasa circulación de aire. Estas condiciones se presentan con más frecuencia en la época invernal.

Ambos efectos se encuentran explicados y representados en el gráfico 6 “Influencia de los factores meteorológicos en la propagación del ruido industrial” incluido en el Anexo del Subprograma de Contaminación Acústica.

La tendencia del Leq promedio, en todos los puntos de medición de ruido, es decreciente lo que se puede adjudicar a las distintas mejoras acústicas implementadas por las plantas industriales. Es fácilmente notable que los niveles sonoros percibidos cumplen ciclos característicos, pudiéndose así predecir rangos del Leq para cada punto de monitoreo.

Cabe aclarar que existen diferencias entre los distintos horarios de medición, pudiéndose adjudicar a una variación del ruido de fondo (nivel sonoro que no se encuentra alterado por fuentes ocasionales).

Durante el año 2009 se pudo percibir una baja en el nivel sonoro promedio, ya que la central mantuvo sus unidades, generadoras de energía, en funcionamiento durante aproximadamente el 50% del año. Durante el año 2010 la Central Piedra Buena se mantuvo operativa en mayor medida que año anterior, incrementándose el nivel sonoro promedio.

Con la adquisición y puesta en funcionamiento de la EMAC se ha podido detectar y analizar más de un venteo de vapor proveniente de la mencionada central, concretándose así un avance importante en el monitoreo de contaminación acústica.

Como se mencionó anteriormente, en el CTE se está trabajando sobre la mejora en las actuaciones ante la presencia de ruidos molestos implementando y mejorando procedimientos como así también adquiriendo nueva tecnología para la adquisición y evaluación de mediciones.



El grado de cumplimiento del subprograma fue de aproximadamente un 85% respecto de lo planificado.

El 15% de incumplimiento se debe, en su mayoría, a que no se pudo realizar todas las mediciones no se avanzó lo suficiente en la "Identificación de los distintos aportes al nivel sonoro medido mediante la detección de componentes tonales" debido a que no se contó con el equipamiento necesario para desarrollarla. Esta tarea podrá ser desarrollada con normalidad a partir de Enero de 2011 ya que se adquirió un equipo lo permite. Hasta el momento se analizaron los espectros correspondientes a las emisiones sonoras provenientes de fuentes fijas y móviles del sector cercano a Ferrowhite y a los venteos de vapor de la central termoeléctrica.

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

**Subprograma:** Inspecciones de plantas.

**Objetivos del Subprograma:** Realizar un registro de industrias pasibles de ser sometidas a inspección y monitoreo; organizar inspecciones periódicas para determinar el estado operativo y de mantenimiento de cada planta y armar una base de datos con documentación actualizada de cada empresa.

Informar y elevar a la Autoridad de Aplicación correspondiente los desvíos detectados a la legislación ambiental vigente para su evaluación y eventual dictamen sancionatorio.

Actualización del estado de los pasivos ambientales de las empresas declarados y seguimiento de la remediación.

**Responsables CTE:** Ing. Rosana Cappa, Ing. Cristian Stadler, Ing. Facundo Pons.

**Período:** Enero a Diciembre de 2010.



## Resumen del Plan de Trabajo

Se recuerda que durante el año 2008 se desarrolló un nuevo Plan de Inspecciones Programadas con el objeto de controlar más estrictamente el cumplimiento legal ambiental de cada una de las empresas, analizar la información solicitada y armar una base de datos.

Dicho Plan de Inspecciones Programadas se realizó rutinariamente durante el año 2010 incluyendo el control y la solicitud de documentación, recorrida por la planta, análisis de la información recibida y posterior armado de una base de datos actualizada.

| Nro. | Tareas                               |
|------|--------------------------------------|
| 1    | Desarrollo del plan de inspecciones  |
| 2    | Realizar inspecciones a las plantas  |
| 3    | Realizar inspecciones no programadas |
| 4    | Unidad de Ductos del CTE             |
| 5    | Inventario de Pasivos Ambientales    |

## 1. Desarrollo del plan de inspecciones

El plan, que se inició en el año 2008 y se continuó rutinariamente durante el año 2010, tiene por objetivo el control y verificación del cumplimiento legal ambiental en los siguientes temas:

- **F01: Radicación Industrial.** Control del cumplimiento de la Resolución/Disposición correspondiente al Certificado de Aptitud Ambiental (CAA, vigencia 2 años) otorgado por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS): Cronograma de Correcciones y Adecuaciones, Plan de Monitoreo de Calidad de Aire, Efluentes Gaseosos, Efluentes Líquidos, Acuífero Freático, Ruido, etc. Presentación de la empresa ante el OPDS de la Auditoría Ambiental para la renovación del CAA.
- **F02: Efluentes Líquidos.** Control del Permiso de Descarga de Efluentes Líquidos (vigencia 5 años con carácter precario, otorgado por la Autoridad del Agua, ADA), Protocolos para Informe y Certificados de Cadena de Custodia.
- **F03: Efluentes Gaseosos.** Control del Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos (vigencia 2 años, otorgado por el OPDS), Protocolos para Informe y Certificados de Cadena de Custodia. Presentación bianual de la Declaración Jurada de Emisiones Gaseosas de la empresa ante el OPDS para la renovación del Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos.
- **F04: Almacenamiento de Granos, Cerealeras.** Inspecciones en conjunto con el OPDS para solicitar la adecuación de instalaciones y presentación de cronograma de mejoras para la operación.
- **F05: Aparatos Sometidos a Presión.** Control de la documentación y del cumplimiento con la normativa de los equipos instalados en planta declarados ante el OPDS, y de los ensayos realizados a los mismos.
- **F06: Residuos Especiales.** Control del Certificado de Habilitación Especial (CHE); gestión (Certificados de Tratamiento, Disposición Final y/o Operaciones) y de la presentación anual de la Declaración Jurada ante el OPDS para la renovación del CHE. Inspección de los depósitos transitorios de residuos especiales.

- **F07: Combustibles y Tanques.** Resolución 404/94 y 785/05 de la Secretaría de Energía. Control de la documentación y de las auditorías realizadas a los equipos declarados.
- **F08: Sistema de Tratamiento de Efluentes Líquidos.** Presentación por parte de la empresa del sistema de tratamiento y recorrida por la planta.
- **F09: Sistema de Tratamiento de Efluentes Gaseosos.** Presentación por parte de la empresa del sistema de tratamiento y recorrida por la planta. En la mayoría de las empresas, se nos presentó el diseño del sistema de antorchas y conductos de evacuación.

En base a tales temáticas se realiza un plan de Inspecciones Programadas para cada empresa a cumplir cada año.

| Tareas                          | Peso relativo de la actividad | Fracción concr. de la actividad | Nro objetivo | Nro cumplido | Aporte de concreción al Subprog. | Observaciones   |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------|---|
| <b>Inspecciones Programadas</b> |                               | <b>83,3%</b>                    |              |              |                                  |   |
| Ductos                          | 13%                           |                                 | 5            | 5            | 100%                             |   |
| Ruido                           | 5%                            |                                 | 2            | 2            | 100%                             |   |
| Radicación Industrial           | 23%                           |                                 | 9            | 9            | 100%                             |   |
| Aparatos Sometidos a Presión    | 23%                           |                                 | 9            | 9            | 100%                             |   |
| Residuos Especiales             | 15%                           |                                 | 6            | 10           | 60%                              | No se pudo cumplir con la totalidad de lo planificado debido a que no fueron suficientes los recursos humanos destinados a tal fin. Se encuentra proyectado finalizar con las inspecciones que fueron planificadas para el 2010 y continuar realizándolas en el 2011. |
| Tanques y Combustibles          | 20%                           |                                 | 8            | 10           | 80%                              |   |
| Efluentes Líquidos              | 3%                            |                                 | 1            | 3            | 33%                              | No se pudo cumplir con la totalidad de lo planificado debido a que no fueron suficientes los recursos humanos destinados a tal fin. Se encuentra proyectado finalizar con las inspecciones que fueron planificadas para el 2010 y continuar realizándolas en el 2011. |
| Total general                   | 100%                          |                                 | 40           | 48           | 83%                              |   |

## 2. Inspecciones a las plantas

### Introducción

Las empresas auditadas durante este año son las empresas de 3º Categoría que se encuentran dentro del ámbito de control y monitoreo del Comité Técnico Ejecutivo. Ver inciso 1 del Anexo Subprograma Inspección de Plantas:

- **Air Liquide Argentina S.A.:** Fabricación y Almacenamiento de Oxígeno y Nitrógeno Líquido.
- **Cargill S.A.C.I.:** Elaboración de Aceites Vegetales y Malta. Comprende las siguientes plantas de operación:
  - Oleaginosa,
  - Maltería,
  - Elevadores.
- **Central Piedra Buena S.A.:** Generación de Energía Eléctrica.
- **Compañía Mega S.A.:** Fraccionamiento y Almacenamiento de Sustancias Químicas provenientes del Petróleo.
- **Esso Petrolera Argentina S.R.L.:** Planta de Almacenamiento y Despacho de Combustibles.
- **PBB-Polisur S.A.:** Fabricación de Polietileno. Comprende las siguientes plantas de operación:
  - LHC1 (Cracker 1),
  - LHC2 (Cracker 2),
  - HDPE (Polietileno de Alta Densidad),
  - LDPE (Polietileno de Baja Densidad),
  - EPE,
  - LLDPE (Polietileno Lineal de Baja Densidad, Barcaza).
- **Petrobras Argentina S.A.:** Refinería de Petróleo.
- **Profertil S.A.:** Fabricación o Fraccionamiento de Productos de la Industria de Abonos Nitrogenados. Comprende las siguientes plantas de operación:
  - Amoníaco,
  - Urea.

- **Solvay Indupa S.A.I.C.:** Fabricación de Sustancias Químicas Industriales. Comprende las siguientes plantas de operación:
  - Cloro Soda,
  - VCM (Cloruro de Vinilo Monómero),
  - PVC (Cloruro de Vinilo Polímero).
- **Transportadora de Gas del Sur S.A.:**
  - Planta Gral. Cerri, Procesamiento y Transporte de Gas. Plantas Criogénica y de Absorción.
  - Planta Galván: Recepción, Almacenaje y despacho de LPG (Gas Licuado de Petróleo).

### **3. Inspecciones no programadas a las plantas**

#### **Introducción**

Fuera del Programa de Inspecciones Programadas, el CTE toma intervención en las empresas ante las siguientes situaciones:

- Eventos detectados por oficio, informados por las empresas o denunciados por terceros que causaren algún impacto medioambiental.
- Reportes de no conformidad generados por las empresas luego de un evento, verificándose el avance y/o concreción de medidas correctivas comprometidas por las empresas.

Se deja constancia que el CTE también realizó varias inspecciones en conjunto con el OPDS y laADA, por ejemplo, en muestreo de efluentes líquidos, eventos de derrames y/o inspección a cerealeras (Ley 12605).

En el caso de detección de desvíos de las empresas radicadas dentro del ámbito del control del Comité Técnico Ejecutivo, tanto en inspecciones programadas, monitoreo de efluentes líquidos o por eventos accidentales, se labra el Acta de Inspección correspondiente constatando la falta y se eleva a la Autoridad de Aplicación a sus efectos.

En tal caso, el CTE actúa de dos maneras:



- En el caso de facultades delegadas por el OPDS al municipio, se elevan a la Autoridad de Aplicación (OPDS) las Actas de Inspección constatando e **imputando** infracciones (falta de cumplimiento a la legislación vigente) para su evaluación y eventual sanción.
- En el caso de facultades no delegadas al municipio, se **notifica** la infracción a la empresa y a la Autoridad de Aplicación correspondiente.

Este informe se complementa con la tabla incluida en el inciso 2 del Anexo de Subprograma Inspección de Plantas donde se muestra la totalidad de las actuaciones del CTE.

En la siguiente tabla se indica la totalidad de actuaciones del CTE durante el año 2010 (incluye muestreo de efluentes líquidos, inspecciones programadas y no programadas), en las que se procedió al labrado de Actas de Inspección documentando la inspección realizada y/o notificación de infracción a la legislación ambiental vigente. Algunas infracciones fueron labradas en conjunto con el OPDS y/o ADA, tal es el caso de derrames y desvíos en parámetros en efluentes líquidos.

| Empresa                         | Inspecciones | Desvíos detectados |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Air Liquide Argentina S.A.      | 14           | 0                  |
| Cargill S.A.C.I.                | 19           | 17                 |
| Central Piedra Buena S.A.       | 17           | 5                  |
| Compañía Mega S.A.              | 16           | 0                  |
| Esso Petrolera Argentina S.R.L. | 3            | 0                  |
| PBBPolisur S.A.                 | 27           | 12                 |
| Petrobras Argentina S.A.        | 32           | 13                 |
| Profertil S.A.                  | 17           | 2                  |
| Solvay Indupa S.A.I.C.          | 19           | 6                  |
| TGS S.A.                        | 16           | 3                  |

## 4. Unidad de Ductos CTE

La Unidad de Ductos tiene como objetivo avanzar hacia el ordenamiento de los tendidos de ductos, debido a que la información sobre su ubicación, datos técnicos, estado y responsables es imprescindible para definir planes de respuestas a emergencias, zonificaciones de tipo de actividades, construcciones de obras nuevas, etc.

Se trazó un plan el cual consiste en lo siguiente:

- La primer etapa consiste en plantear los objetivos del proyecto a las empresas involucradas y solicitar la siguiente información:
  - ✓ Nombre de la línea
  - ✓ Traza georreferenciada (en coordenadas geográficas Posgar o transformadas a Proyección Gauss-Kruger)
  - ✓ Plan de gerenciamiento integral (si aplica Res. SE. 1460)
  - ✓ Fluido transportado
  - ✓ Caudal de operación
  - ✓ Locación
  - ✓ Diámetro
  - ✓ Espesor
- Posteriormente, se procede al análisis de la información y posterior desarrollo de la base de datos.
- Por último, se vuelca la información solicitada en el programa GeneralMaps creando de esta forma un mapa del sitio que involucre los ductos del área en cuestión.

Durante el año 2010, se avanzó especialmente en la traza georreferenciada.

El método para establecer la traza consistió en recorrerla a pie con un GPS efectuando la toma manual de hitos significativos y luego realizar una corrección por medio de la aplicación Google Earth. La resolución del GPS utilizado (Garmin eTrex Vista HCx) es de aproximadamente 3m.

A continuación se muestra una tabla que esquematiza el avance de adquisición de información:

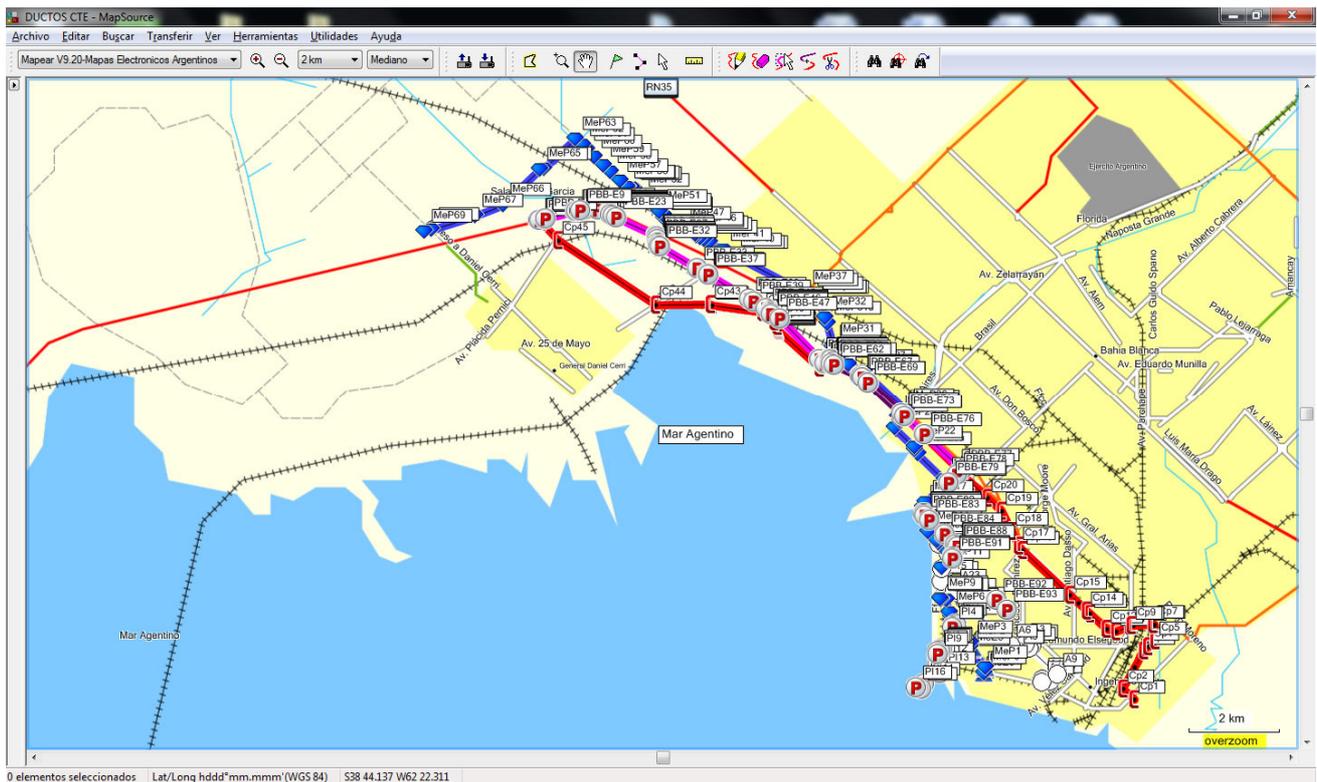


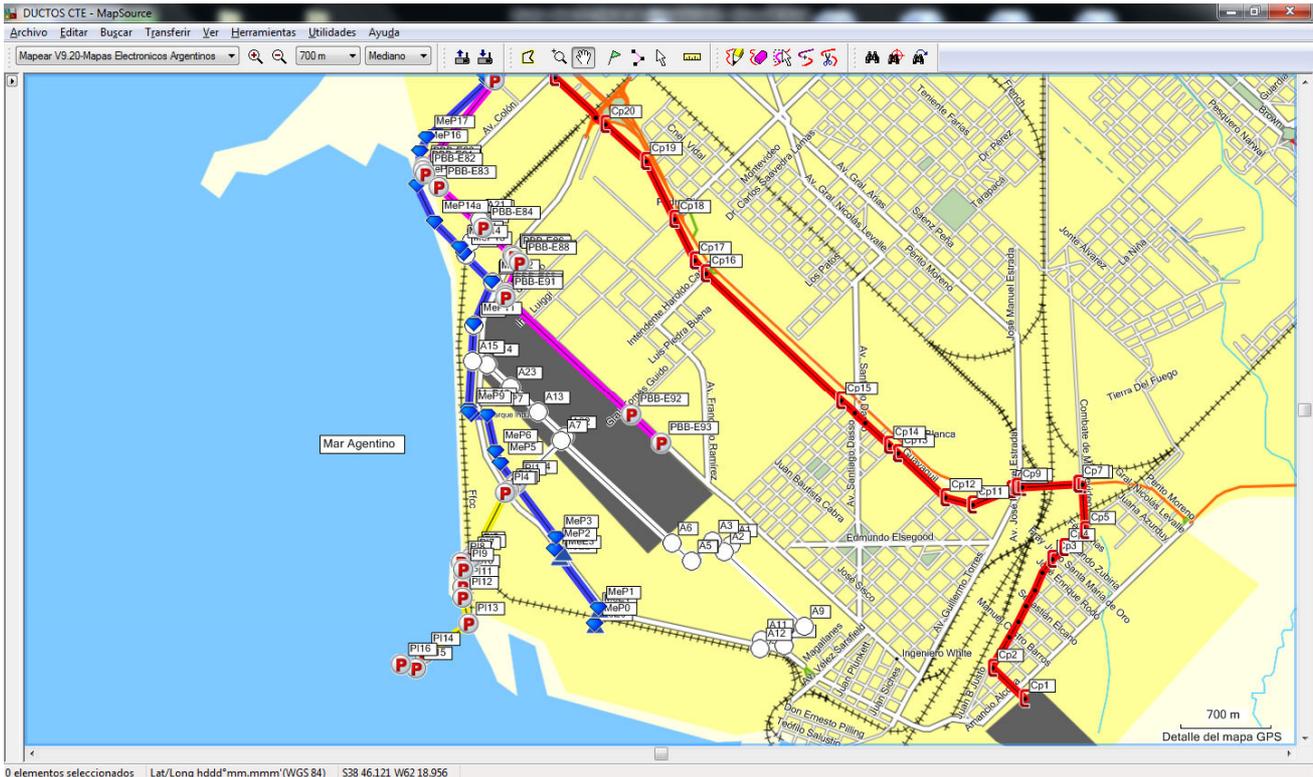
Referencia: ✖ Falta completar; ✔ Completo; ½ Información Incompleta

| Empresa                     | Nombre de Traza  | Sección (pulgadas) | Datos | Georreferenciación |
|-----------------------------|--|--------------------|-------|--------------------|
| <b>Petrobras</b>            | Refinería - Posta de inflamables                       | 6                  | ½     | ✖                  |
|                             | Refinería - Posta de inflamables                       | 8                  | ½     | ✖                  |
|                             | Refinería - Posta de inflamables                       | 14                 | ½     | ✖                  |
|                             | Refinería - Posta de inflamables                       | 16                 | ½     | ✖                  |
|                             | Cerri - Refinería                                      | 8                  | ½     | ✖                  |
| <b>Mega</b>                 | Poliducto  | 12                 | ✔     | ✔                  |
|                             | Etanoducto   | 10                 | ✔     | ✔                  |
|                             | Línea de Carga de LPG<br>Mega - Posta 2 de Inflamables | 18                 | ✔     | ✔                  |
| <b>Central Piedra Buena</b> | Gasoducto de alimentación                              | 18/16              | ✔     | ✔                  |
| <b>Solalban</b>             | Gasoducto  | 10                 | ½     | ✖                  |
| <b>Oil Tanking</b>          |  | 12                 | ½     | ✖                  |
| <b>PBB</b>                  | Etanoducto   | 8                  | ✔     | ✔                  |
|                             | Parral Posta de Inflamables                            | ?                  | ✖     | ✔                  |
|                             | Propano-butanoducto                                    | 4                  | ✔     | ✖                  |
| <b>TGS</b>                  | Poliducto 1  | 8                  | ✖     | ✔                  |
|                             | Poliducto 2  | 8                  | ✖     | ✔                  |
|                             | Etanoducto   | 8                  | ✖     | ✔                  |
|                             | Metanoducto  | 18                 | ✖     | ✖                  |
| <b>Profertil</b>            | Gasoducto  | 18                 | ✔     | ✖                  |
| <b>Solvay Indupa</b>        | Posta de Inflamables                                   | ¿?                 | ✖     | ✔                  |
| <b>Air Liquide</b>          | Air Liquide – Dow                                      | 8/6                | ✔     | ✔                  |

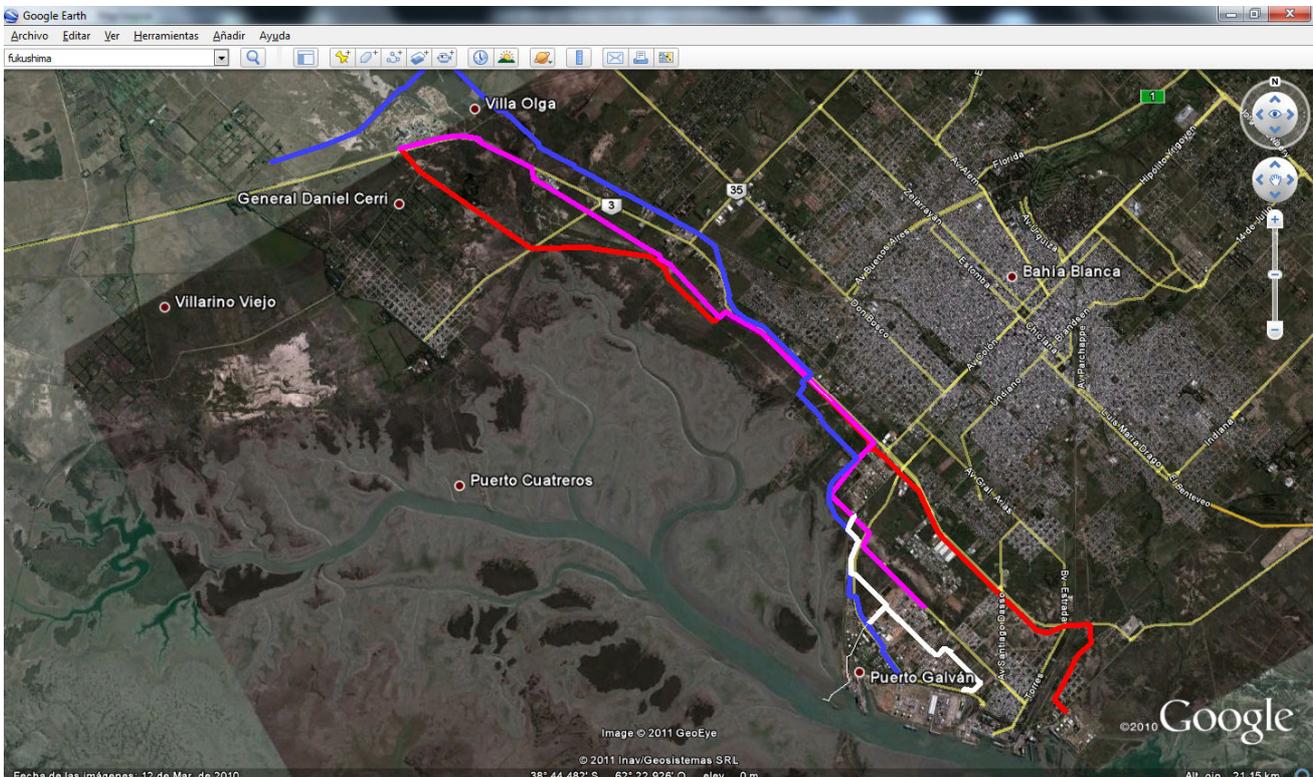
|                |                         |   |   |   |
|----------------|-------------------------|---|---|---|
|                | Air Liquide - Petrobras | 4 | ✓ | ✓ |
|                | Air Liquide - Profertil |   | ✗ | ✓ |
| <b>Camuzzi</b> |                         |   | ✗ | ✗ |
| <b>Esso</b>    |                         |   | ✗ | ✗ |

A continuación se muestra el detalle de las trazas en el programa MapSource de Garmin:





El programa MapSource dispone de una interfaz para representar la misma información directamente sobre la aplicación Google Earth, como se muestra a continuación:



## 5. Pasivos Ambientales

El presente informe tiene por objetivo presentar sintéticamente el inventario de los pasivos ambientales declarados ante el OPDS por las empresas del área de jurisdicción del CTE, como así también los programas de remediación, estado de ejecución de los mismos y tendencias, hasta diciembre de 2010 (para mayores detalles sobre las etapas de remediación, gráficos y planos de ubicación, ver el inciso 3 del Anexo Subprograma Inspección de Plantas).

Se programó realizar durante el año 2010 una inspección a cada empresa que haya declarado ante el OPDS sus pasivos ambientales y/o programas de remediación para solicitar información al respecto.

En los casos de Petrobras Argentina S.A. y Profertil S.A. se realizó una inspección a cada una de ellas para verificar el desarrollo de los programas de remediación (Actas B- 00 3303 con fecha 13/10/10 y B- 00 3050 con fecha 13/04/10, respectivamente). En el caso de Solvay Indupa S.A.I.C; Central Piedra Buena S.A; y Shell S.A. se solicitó información de sus respectivas remediaciones mediante Notas Oficiales. Los datos aportados por las empresas fueron volcados en gráficos para el análisis de tendencias.

Se constató en la totalidad de los casos la continuidad de los programas de remediación presentados ante el OPDS y aprobados por este organismo. En el caso de Shell y Central Piedra Buena, se logró el objetivo de remediación continuando con los planes de monitoreo correspondientes.

### Petrobras Argentina S.A.

Mediante la Resolución N° 125/04 de la Secretaría de Política Ambiental (actual Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible 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 (landfarming)**

La empresa Petrobras poseía un sistema de tratamiento tipo landfarming, 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.

Actualmente la empresa informó que se avanzaba en la etapa de liberación de las parcelas mediante el control del proceso de biodegradación. De acuerdo al diagnóstico

del estudio del Departamento de Microbiología de la UNS referido a las recomendaciones de las condiciones microbiológicas del suelo de las parcelas destinadas a Landfarming y a las estrategias más adecuadas para acelerar la biodegradación, las mismas se vienen aplicando y verificando su evolución mediante los ensayos rutinarios.

La empresa analiza la posibilidad del cierre definitivo del Landfarming una vez analizados los resultados de los monitoreos realizados en suelo y napa durante los últimos años.

- **Plan de Remediación del Acuífero Freático**

El objetivo del estudio de “Caracterización de la Napa Freática” (realizado en julio de 2007 por Bureau Veritas Argentina S.A.) fue la caracterización de la Fase Libre No Acuosa (FLNA) sobrenadante al acuífero freático subyacente en el predio a fin de delimitar, cuantificar y caracterizar las condiciones actuales de la pluma de la FLNA. El estudio destaca que no se encontraron plumas fuera del predio de la refinería.

Petrobras Argentina S.A. seleccionó para la tarea de remediación de la FLNA (Fase Libre No Acuosa) del agua subterránea de la refinería un sistema de remediación de tecnología existente en el país del tipo DUAL PHASE VACCUM EXTRACTION (DPVE). Esta técnica está basada en la extracción de líquidos y gases desde pozos generando un alto vacío para su recuperación y remoción de vapores del suelo. Un sistema de DPVE puede ser observado como una combinación de extracción de líquidos con extracción de vapores (SVE). Con este sistema se logra el recupero del producto libre sobrenadante y una mejora en la calidad del agua y del suelo en forma simultánea.

La empresa seleccionada para tales tareas fue Lihué Ingeniería S.A. (LISA) quién posee dicha tecnología habilitada por el OPDS. Las acciones remediadoras se iniciaron a fines del mes de octubre de 2008 y las tareas realizadas desde entonces fueron la instalación del sistema: construcción de pozos, armado e instalación de cuatro equipos de DPVE e interconexión hidráulica; con operación continua a partir de mayo de 2009 (extracción de la FLNA a través de 239 pozos activos).

**El objetivo es la extracción de hidrocarburos (HC) en fase libre (FLNA) hasta límites admisibles y la reducción de hidrocarburos disueltos en la fase soluble. A la fecha se logró una reducción de los espesores de FLNA, la cual denota una reducción del tamaño de la pluma original y la efectividad del método utilizado. La tendencia de casi la totalidad de los pozos monitoreados es decreciente en espesor de FLNA.**

- **Plan de Remediación de Suelos de la Refinería:**

La empresa informó que si cabe llevarlo a cabo, se realizará una vez finalizado el “Plan de Remediación del Acuífero Freático de la Refinería”.

## **Central Piedra Buena S.A.**

- **Presencia de Hidrocarburos en Suelos en Recinto del Tanque N°2 (Norte) de Fuel Oil**

Por requerimiento de la Dirección Provincial de Energía y OPDS según Expediente 2145-19939/04, 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 (tanque 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 OPDS, 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.

Luego de finalizada la remediación (inertización y solidificación del suelo oleocontaminado), desde el CTE se solicitó a la empresa Central Piedra Buena la presentación de los resultados de los monitoreos de suelos subsuperficiales y aguas subterráneas en los pozos de monitoreo instalados en la zona del tanque B como así también un croquis de ubicación de los mismos.

La firma presentó la información solicitada, correspondiente a los controles sobre los suelos subsuperficiales (a 30 cm de profundidad) y aguas de napa realizados durante el año 2010.

Los puntos de muestreo correspondientes a suelo son ocho y se encuentran ubicados dentro del recinto de contención secundaria del Tanque B y a su alrededor. Los freáticos monitoreados son siete, seis ubicados aguas abajo del Tanque B (en el sentido de la napa) abarcando la longitud de ambos tanques; y uno ubicado aguas arriba del Tanque B. (Ver ubicación en el inciso 3.- b del AnexoSubprograma Inspección de Plantas).

De la evaluación de los resultados se puede indicar que:

- **Con respecto al muestreo de suelo subsuperficial, tres de los ocho puntos de muestreo presentaron una concentración de 34 mg/kg; 38 mg/kg y 28 mg/kg de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) con fecha 04/11/10; continuándose con el plan de monitoreo.**

- **Con respecto al monitoreo de napas (trimestral) la totalidad de los pozos presenta valores de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) menores al límite de detección del método (EPA 418.1).**

Los valores de referencia internacionales que se consideran para analizar las muestras que presentaban 34 mg/kg; 38 mg/kg y 28 mg/kg de HTP son los siguientes:

| <b>Norma de referencia</b>                             | <b>Origen de la norma</b>   | <b>Criterio</b>                     | <b>Analito</b>             | <b>mg/kg (ppm)</b> |
|--|---|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Soil and Groundwater Remediation Criteria "Dutch List" | Soil and Groundwater Criteria used in The Netherlands for contaminated land     | Cleanup Levels                      | TPH - Mineral Oils - Soils | 5000               |
| Risk Based Cleanup Levels for TPH                      | Department of Environmental Quality of Oklahoma State – EE.UU.                  | TIER I – Generic TPH Cleanup Levels | TPH in Soils               | 5000               |
| Standards for petroleum in Groundwater and Soil        | Natural Resources Conservation Authority and Water Resources Authority - Canada | Actions Levels                      | TPH in Soils               | 1000               |

## Shell Capsa

- **Operaciones de Remediación de Suelos y Aguas Freáticas en la Planta Shell Puerto Galván**

En febrero de 2003, en una primera etapa, la empresa realizó un estudio para la investigación de la Fase Libre No Acuosa (FLNA). 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 contaminando el subsuelo de la planta. La empresa que realizó la remediación de los recursos contaminados fue la firma AES-DISAB S.R.L.

Dicha firma realizó la operación y mantenimiento del Plan de Remediación, asociado a la reducción de FLNA (Fase Libre No Acuosa) hasta espesor real  $<0,03$  m, que se manifiesta como libre y sobrenadante al agua subterránea (freática) correspondiente a la Planta de Almacenamiento de Combustible ubicada en Puerto Galván.

Debido a la detección de FLNA en las muestras se procedió a retirarla mediante la utilización de achicadores manuales y skimmer mecánicos.

Atendiendo al Plan de Acción se desarrollaron tareas de excavación y remoción de cañerías, aguas y suelos afectados por la presencia de petroderivados. Dichas tareas fueron llevadas a cabo por la empresa Lihú Ingeniería S.A. desde diciembre de 2009 a agosto de 2010.

Cantidad dispuesta en IPES:

- 17,12 toneladas de cañerías.
- 3010,34 toneladas de suelos afectados.
- 684,75 m<sup>3</sup> de aguas con hidrocarburos proveniente de las fosas excavadas.

Concluidos los trabajos de remoción, las fosas fueron rellenas con suelo clasificado y material noble (tosca).

Las presentes actuaciones obran en el Expediente OPDS N° 2145-19718/04.

**Durante la medición y muestreo de las aguas se determinó la ausencia de FLNA (fase libre no acuosa) en los pozos monitores PAD1 a PAD53.**

**Los resultados analíticos de laboratorio correspondientes a la muestra de suelo y agua obtenidos, no superan los Valores Objetivos Específicos del sitio (VOCR o SSTL's) para el escenario considerado (Indoor Commercial).**

## **Solvay Indupa S.A.I.C.**

- **Evaluación de las Operaciones de Confinamiento Hidráulico del Complejo Acuífero en la Planta de Cloro Soda. Proceso de Remediación.**

Durante la ejecución de los estudios realizados por el Departamento de Geología de la UNS en la planta de Cloro Soda del Grupo Solvay Indupa, en el año 1995 y 1997, se detectó la presencia de mercurio en el suelo y en el agua subterránea. En tal sentido y a través de un Plan de Gestión Ambiental la gerencia de Solvay Indupa ha impulsado un programa de trabajo que contiene las que contiene las siguientes operaciones:

- Anular la dispersión y movilidad del mercurio depositado en el suelo y al agua subterránea.
- Extraer por bombeo los volúmenes de agua contaminada y proceder a su posterior tratamiento reduciendo progresivamente el mercurio alojado en la capa acuífera.
- Establecer un plan de vigilancia y control ambiental, mediante mediciones de indicadores que puedan 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 hacia el nivel de descarga natural que es la Ría de Bahía Blanca. Dichas operaciones se llevan a cabo mediante tres pozos de 8 metros de profundidad cada uno ubicados respectivamente al lado de las celdas (Pb 6), junto al clarificador de salmueras (Pb 8) y en la ex playa de barro (Pb 3). La red de monitoreo está compuesta por: 18 pozos de observación someros y 11 profundos mediante los cuales se realizan las mediciones del nivel freático y el muestreo de agua subterránea.

El programa de control del confinamiento por bombeo incluye:

- o la medición mensual de la profundidad del nivel freático en los pozos de monitoreo,
- o la toma periódica de muestras de agua en los pozos de monitoreo y bombeo; y la determinación de la concentración de mercurio disuelto, y
- o el control del caudal de bombeo de los pozos de explotación.

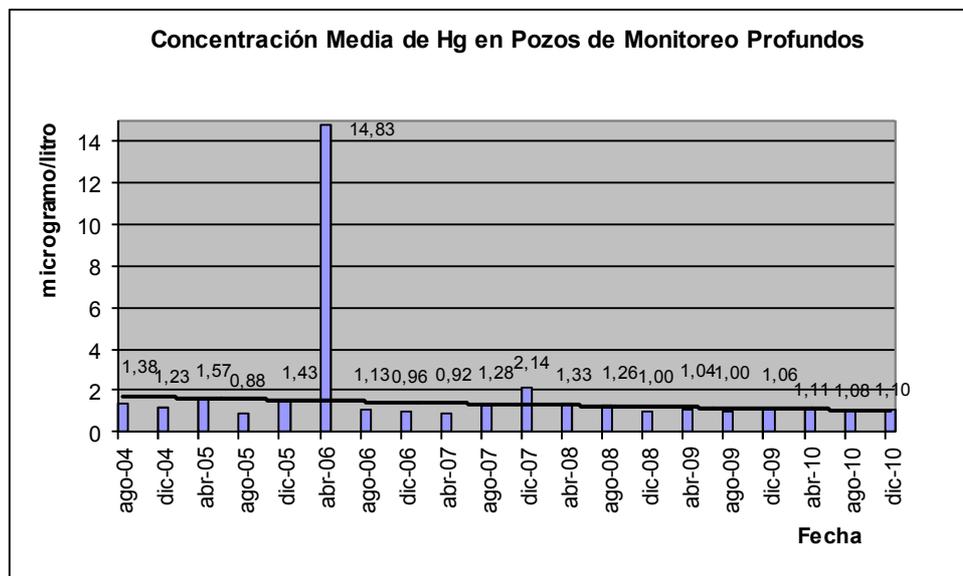
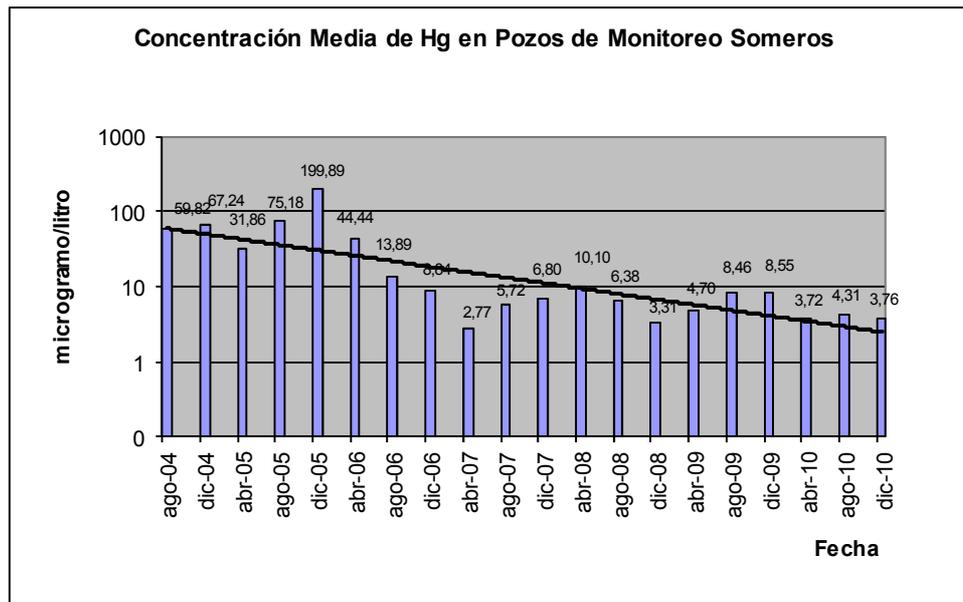
Los estudios llevados a cabo hasta el presente tienen como objetivo la evaluación de las operaciones de confinamiento hidráulico del complejo acuífero freático de la planta de Cloro Soda.

**Desde enero de 2001 a diciembre de 2010 los resultados analíticos de los tres pozos de bombeo permitieron señalar que en su totalidad (Pb 3; Pb 6 y Pb 8) la evolución de las concentraciones de mercurio es decreciente. Una vez constatadas las condiciones de confinamiento hidráulico en el sistema acuífero (diciembre de 2003) se produjo una continua evolución decreciente en las concentraciones de mercurio en el acuífero freático (pozos de observación someros y profundos).**

**Los valores medios en concentración de mercurio en el acuífero inferior (pozos de monitoreo profundos) se mantienen relativamente estables en toda la serie de control y valoradas en 1 µg/l.**

Si se analizan los gráficos donde se muestra la evolución de la Concentración Media de Mercurio en Pozos Someros y Pozos Profundos, se puede observar en el primer caso, una tendencia decreciente; en el caso de pozos profundos la tendencia es estable, levemente decreciente con valores alrededor de 1 µg/l.

El siguiente gráfico se presenta en escala logarítmica para visualizar con mayor claridad los últimos valores medios de la serie, teniendo en cuenta que al comienzo los valores medios eran superiores a éstos en al menos, dos órdenes de magnitud.



- **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:

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

El método de remediación seleccionado por la empresa fue la bio-remediación *in situ* y fue aprobado por el OPDS y la ADA.

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

El objetivo es lograr una concentración de EDC (1,2 dicloroetano) por debajo de 1 mg/l en la mayor parte del área a remediar, al finalizar el tratamiento.

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

La biorremediación *in situ* es llevada a cabo por profesionales de la empresa SANIFOX (Bélgica) y consta de lo siguiente:

- SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO: consta de 10 pozos de inyección y 9 drenes superficiales. Los pozos de inyección se utilizan para infiltrar agua con nutrientes y peróxido de hidrógeno a una profundidad de 5 a 14 metros. Los drenes están instalados para tratar la contaminación superficial.

El sistema de extracción está formado por 7 pozos de extracción conectados a la unidad de biorremediación con líneas individuales de polipropileno. El caudal de extracción es mayor que el de inyección para crear confinamiento del área y evitar así la migración de aguas contaminadas fuera de la planta de VCM.

- TRATAMIENTO: El tratamiento comenzó en noviembre de 2001 con siete pozos de infiltración (IN1 al IN7) y cuatro de extracción (EX1 a EX4). Hasta marzo de 2003 se inyectó metanol como sustrato para mejorar la dechloración de los solventes clorados más pesados. Desde marzo de 2003 se inyectó peróxido de hidrógeno para crear condiciones aeróbicas que son necesarias para la degradación del EDC. Desde el comienzo del tratamiento se están inyectando nutrientes en todos los pozos de inyección y en uno de los drenes.

El índice de extracción global es superior al de inyección para crear un confinamiento de las aguas subterráneas contaminadas y evitar la migración de los solventes clorados fuera del área de la planta de VCM.

- RESULTADOS DEL TRATAMIENTO:

**Pozos EX1 y EX3;** los picos de concentraciones importantes posiblemente se deban a la presencia de productos orgánicos libres cerca de estos pozos. Los últimos picos observados están probablemente vinculados con los trabajos de sustitución de la alcantarilla química, la cual implica un movimiento de suelo significativo.

**Pozos EX2, EX4 y EX5;** en el **pozo EX2** se detectaron concentraciones muy importantes debidas probablemente a la presencia de productos orgánicos libres cerca de éste. No se han apreciado mejoras en los últimos 7 años, es probable que se deba a fugas de EDC en el área de este pozo.

En los **pozos EX4 y EX5** se evidencia un aumento de las concentraciones. También se piensa en fugas de EDC como causa de esta situación.

En vista de estudios realizados que habían confirmado las fugas del sistema de colección de aguas contaminadas de la planta de VCM, se aceleraron al máximo las etapas del Proyecto CS a partir de mediados del 2009 (reemplazo del conducto soterrado utilizado para el transporte de agua contaminada de toda la planta hacia la unidad de stripping por un sistema aéreo).

Actualmente se extrajeron más de 125 toneladas de EDC entre las extraídas y degradadas del suelo y agua subterránea. Además se degradaron otros solventes clorados por la actividad biológica. Dicha actividad fue confirmada por el consumo de oxígeno y nitratos infiltrados en el suelo.

En el último año y medio se recogieron cerca de 35 toneladas de EDC.

Si comparamos la evolución de las concentraciones de EDC durante los años 2007 a 2010; se observa que en los años 2009 y 2010 los límites de las plumas están reducidos en comparación con los del 2007. Esto, probablemente se deba a la infiltración de nutrientes y peróxido de hidrógeno que crea una importante disminución de concentraciones alrededor de las zonas de conflicto, donde aún hay probablemente algunas fugas de EDC.

Las curvas de isoconcentración entre el año 2009 y el año 2010 se mantuvieron estables, registrándose una ligera disminución del área afectada al noreste de la planta.

- El tratamiento de la planta de VCM comenzó en noviembre de 2001. **La evolución de los solventes clorados en los diferentes pozos de extracción muestra un descenso de la concentración en el tiempo en la mayoría de dichos pozos, pero aún se observan concentraciones muy altas, por ejemplo en el pozo de extracción EX2.**

El nitrato infiltrado como nutriente es consumido generando amonio lo cual se convierte en un indicador fehaciente de la actividad biológica.

Desde marzo de 2003 el peróxido de hidrógeno es inyectado en el suelo y casi todo el oxígeno disuelto se consume debido a que no se detecta en los pozos de extracción, demostrando una importante actividad biológica.

Se han recogido y degradado del suelo y agua subterránea más de 125 toneladas de EDC y alrededor de 35 toneladas solamente en el período de julio de 2009 a diciembre de 2010.

La empresa remediadora informó la necesidad de mejorar el seguimiento del tratamiento para lograr reducir las interrupciones en los bombeos y en las inyecciones.

El modelo matemático demostró la importancia de no parar el sistema de contención que impedirá la migración de la pluma de EDC fuera del sitio.

**En dos de los siete pozos de extracción las concentraciones de EDC se observa una tendencia de estable a levemente decreciente; en tres de ellos, prácticamente estable y en los dos pozos restantes levemente creciente en concentraciones de EDC.**

**La tendencia en ocho de los quince pozos de monitoreo es de estable a levemente decreciente, en cuatro de ellos se mantiene estable y en los tres restantes se presenta de estable a levemente creciente, en concentración de EDC.**

Ambos planes de remediación de aguas subterráneas contaminadas con mercurio y con hidrocarburos clorados están incluidos en el marco de las actuaciones obrantes en el Expte. 2145-10531/02 de la ex SPA (actual OPDS).

## **Profertil S.A.**

- **Diseño y Ejecución de una Red de Monitoreo de la Capa Freática y Elaboración de un Programa de Gestión de la Misma.**

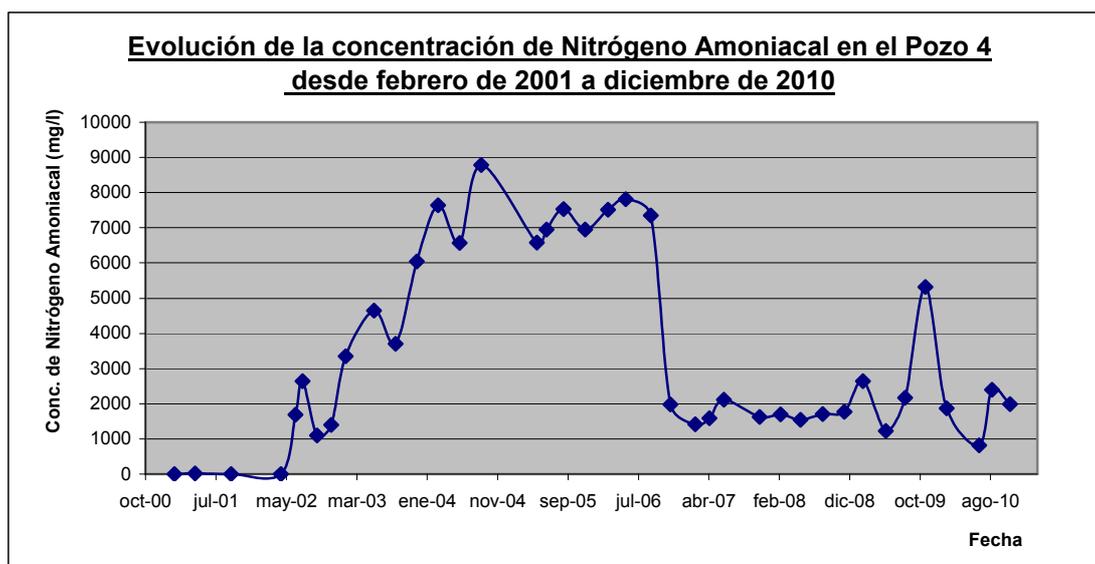
Antes de la construcción de la planta se realizaron sondeos para determinar las condiciones de base del acuífero.

Posteriormente, la gestión ambiental permitió que antes del comienzo de las operaciones se desarrollara una red de monitoreo de 17 pozos muestreo trimestral, como resultado de un estudio realizado por la Cátedra de Hidrogeología de la Universidad Nacional del Sur.

Esto permitió identificar tempranamente (mayo de 2002) mediante un muestreo trimestral un valor anómalo respecto al valor histórico del acuífero.

En octubre de 2002 se construyeron 20 nuevos pozos de sondeo con muestreo semestral alrededor del Pozo N° 4 (con mayor concentración de amoníaco) con el propósito de identificar las fuentes de aporte amoniacal.

El siguiente gráfico muestra la evolución de la concentración de nitrógeno amoniacal en los pozos de monitoreo hasta fines del año 2010.



Respecto de las acciones ejecutadas, se puede concluir que los últimos muestreos del acuífero ponen de manifiesto una reversión de la situación verificada en años anteriores y una progresiva localización en el punto de muestreo en el que originalmente fue detectada la anomalía (Pozo 4). Alrededor de este pozo la empresa realizó una grilla con 20 pozos desondeo orientados según la dirección de flujo de la napa hacia la ría de Bahía Blanca.

**La tendencia general en los 17 pozos (1 al 17, salvo el pozo 4) es decreciente en concentración de nitrógeno amoniacal desde febrero de 2001 a diciembre de 2010. A raíz de valores en el pozo N° 4 altamente superiores con respecto**

al resto de los pozos, se monitorearon los 20 pozos nuevos construidos alrededor (A a T) cuyatendencia en cuatro de los pozos es de estable a decreciente en concentración de nitrógeno amoniacal desde septiembre de 2002 a diciembre de 2010, prácticamente estable en ocho de ellos y con tendencia de estable a creciente en ocho de ellos, en concentración de nitrógeno amoniacal.

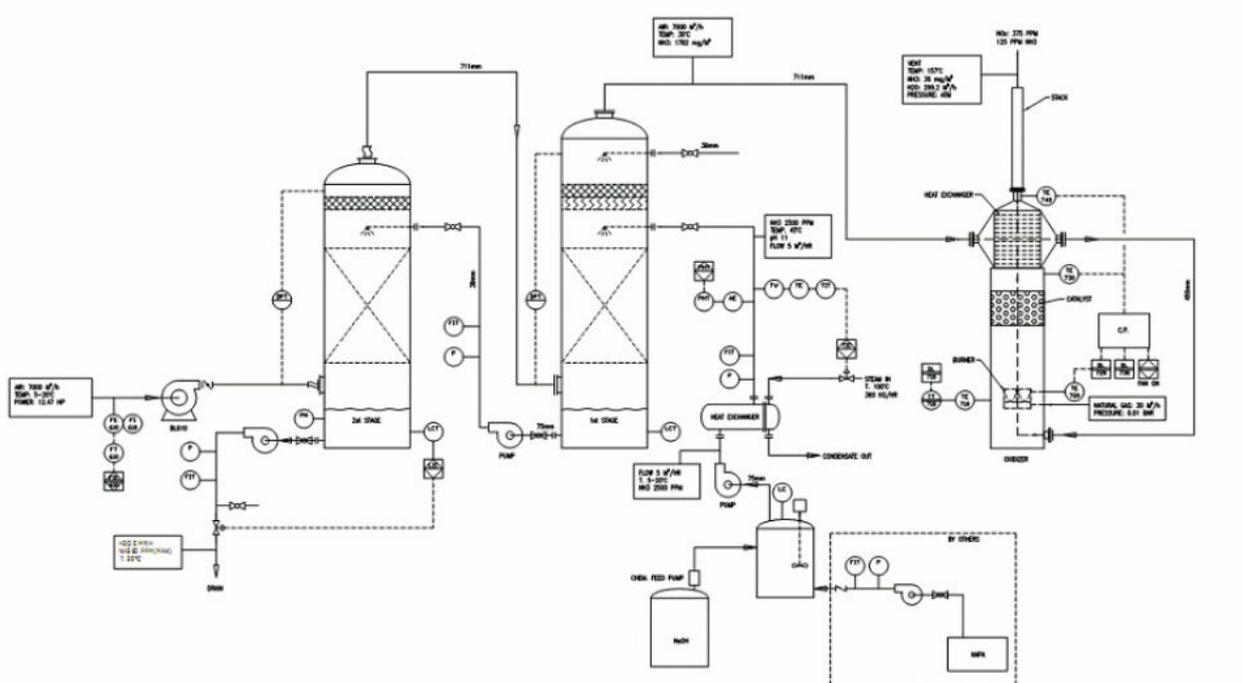
En mayo de 2008, como resultado del análisis realizado, fue seleccionado el tratamiento por **Despojo con aire**.

La extracción del amoníaco por arrastre con aire es un proceso de desorción que se utiliza para reducir el contenido de amoníaco en el agua residual.

Se arrastra el amoníaco del agua por medio de aire a contracorriente y posterior combustión de la corriente gaseosa y amoníaco.

Antes de su descarga a la atmósfera los gases de combustión pasan a través de un lecho catalítico para la reducción de los óxidos de nitrógeno, transformándolos en nitrógeno y vapor de agua.

La empresa dio cumplimiento a lo solicitado por la ex SPA (actual OPDS) en el Cronograma de Correcciones y Adecuaciones obrante en el Anexo I de la Resolución 399/07 (Renovación del Certificado de Aptitud Ambiental).



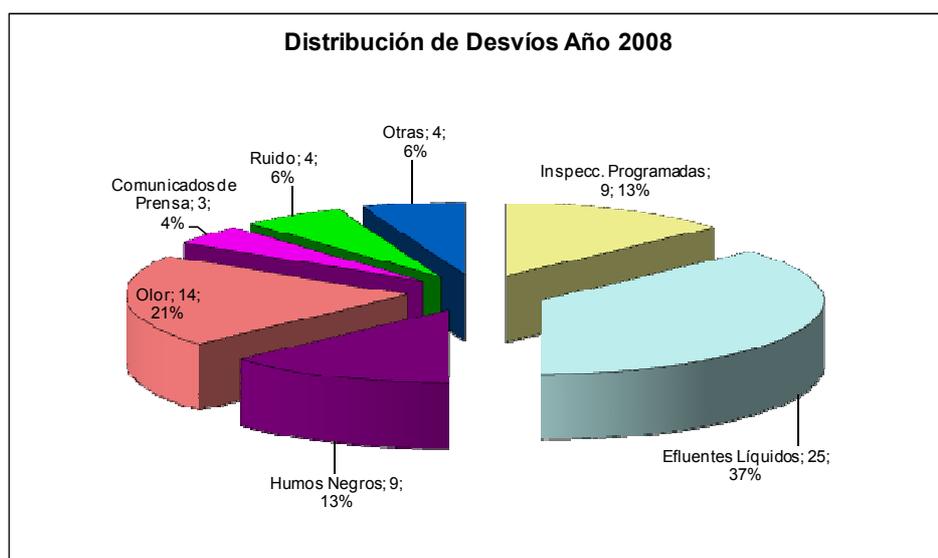
**Planta Branch. Stripero de Amoníaco por Aire**

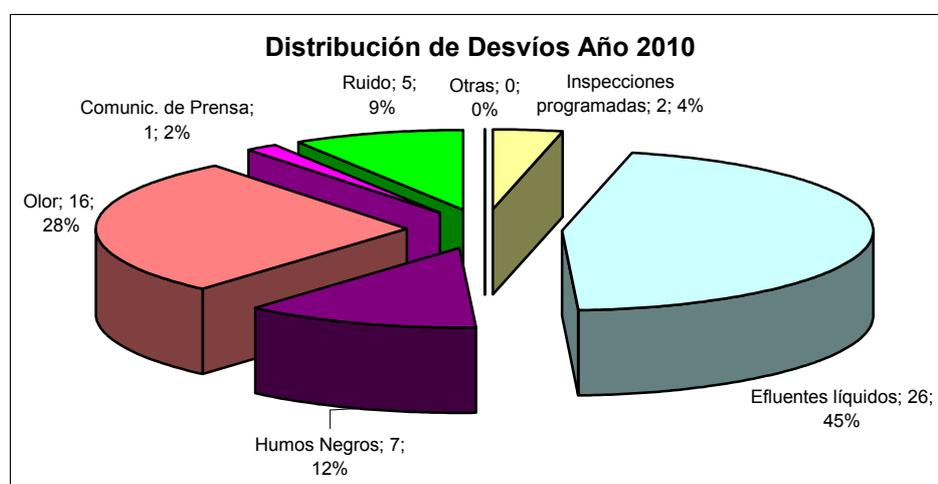
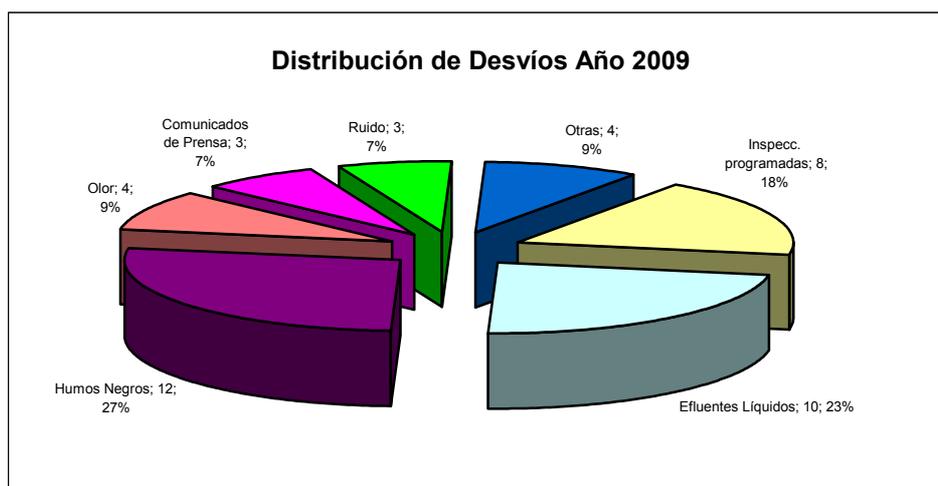
## 6. Conclusiones

Con respecto a la inspecciones a las plantas, en general, se observó un alto grado de cumplimiento por parte de las empresas con respecto a la legislación ambiental: Resoluciones del OPDS y ADA (Certificados Habilitantes, Renovación del Certificado de Aptitud Ambiental, Permiso de Descarga de Emisiones Gaseosas, Efluentes Líquidos, etc.); lo mismo ocurrió con la legislación asociada a los recipientes sometidos a presión, efluentes líquidos, residuos especiales, etc. En los casos de detección de incumplimiento a la legislación ambiental se labraron las Actas y se armaron los Expedientes correspondientes para ser elevados al OPDS/ADA para su juzgamiento, tal como se muestra en la tabla del Anexo de este subprograma y en el programa de Efluentes Líquidos.

Los siguientes gráficos muestran la distribución de la totalidad de los desvíos detectados por el CTE (faltas a la legislación ambiental vigente) correspondientes a los años 2008, 2009 y 2010.

Se agruparon los rubros: **Aparatos Sometidos a Presión, Residuos Especiales y Radicación Industrial** en un único rubro denominado **Inspecciones Programadas**.





El grado de cumplimiento en Inspecciones de Plantas es del 83% de acuerdo con lo programado para el año 2010.

Con respecto a los Pasivos Ambientales declarados por las empresas ante la Autoridad de Aplicación, se considera un grado de cumplimiento del 100% dado que se realizó el relevamiento con información actualizada brindada por las empresas y se verificó que se continúa trabajando en las remediaciones solicitadas.

En general, se observa una lenta evolución en la remediación de los pasivos ambientales, pero se destaca que las empresas continúan ejecutando las tareas comprometidas con el OPDS/ADA. Algunas empresas ya han llegado al objetivo de remediación y se encuentran en la etapa de monitoreo post remediación.



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

**Subprograma:** Sistema de monitoreo online del Área Industrial.

**Objetivos del Subprograma:** Consolidar un centro observatorio ambiental (monitoreo “online”). Se trata de aprovechar de la mejor manera posible las nuevas tecnologías en beneficio del Monitoreo y Control del Área Industrial y Portuaria.

**Responsables CTE:** Ing. Fernando Rey Saravia.

**Período:** Enero a Diciembre de 2010.

## Resumen del Plan de trabajo

| Nro. | Tareas   |
|------|--|
| 1    | Informe de Avance  |
| 2    | Implementación de la red inalámbrica de datos <ol style="list-style-type: none"><li>Red actual del CTE</li><li>Diagrama de contexto</li><li>Arquitectura del subsistema de red inalámbrica</li><li>Infraestructura de comunicaciones</li><li>Ubicación de sensores y unidades terminales remotas</li></ol> |
| 3    | Implementación de unidades terminales remotas  |
| 4    | Conclusiones   |

De los comentarios recibidos durante la décima auditoría del PIM, se observa que no quedaron claros los objetivos de la captura de datos online del buque regasificador en el muelle de Compañía Mega. Por consiguiente se aclara que los datos que se reciben del buque regasificador son los porcentajes del nivel de explosividad (%LEL), porque fueron variables establecidas por el OPDS en la Resolución Provincial N° 464/08 y Acta Acuerdo obrante en expediente 2145-16676-08 relativas al otorgamiento del Certificado de Aptitud Ambiental del buque. El % LEL se mide en el brazo de carga del buque debido a que es uno de los puntos de mayor importancia respecto al potencial riesgo de formación de mezcla explosiva.

Durante el año 2010 se efectuó casi la totalidad de la implementación de la quinta etapa del proyecto, como se describe en el ítem a continuación de informe de avance de tareas.

## Avance en las tareas del Subprograma

| Tareas  | Peso relativo de la actividad | Fracción concr. de la actividad | Aporte de concreción al Subprog. | Observaciones                               |
|---|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| <b>Primera etapa:</b> Definición y adquisición del equipamiento básico  | 2,5%                          | 100 %                           | 2,5%                             |   |
| <b>Segunda etapa:</b> Adquisición del software  | 5%                            | 100 %                           | 5%                               |   |
| <b>Tercera etapa:</b> Unificación, normalización y jerarquización de bases de datos   | 10%                           | 100 %                           | 10%                              |   |
| <b>Cuarta etapa:</b> Análisis de requerimientos del proyecto  | 10%                           | 100%                            | 10%                              |   |
| <b>Quinta etapa:</b> Creación de bases de datos, implementación de indicadores, de pantallas de operación y de sensores remotos | 50%                           |                                 |                                  |   |
| a Base de datos de SCADA  | 10%                           | 100%                            | 10%                              |   |
| b Implementación de Indicadores   | 5%                            | 100%                            | 5%                               |   |
| c Implementación de pantallas de operación  | 5%                            | 100%                            | 5%                               |   |
| d Implementación de RTU de Club Náutico   | 10%                           | 100%                            | 10%                              |   |
| e Implementación de RTU de Puerto Galván.   | 10%                           | 50%                             | 5%                               | Falta instalar en sitio                     |
| f Implementación de RTU de Solvay.  | 10%                           | 50%                             | 5%                               | Falta instalar en sitio                     |
| g Implementación de RTU de Prefectura.  | 10%                           | 50%                             | 5%                               | Falta instalar en sitio                     |
| <b>Sexta etapa:</b> Acuerdos y convenios para la captura "online" de datos  | 2,5%                          | 50%                             | 1,75%                            | Acuerdos pendientes                         |
| <b>Séptima etapa:</b> Diseño e Implementación de procesos   | 10%                           | 50%                             | 5%                               | Procesos completos para algunos indicadores |
| <b>Octava etapa:</b> Diseño e Implementación de modelos y predictores   | 10%                           | 10%                             | 1%                               |   |
| <b>Total</b>  | <b>100%</b>                   |                                 | <b>80,25%</b>                    |   |

## 1. Informe de avance

**Primera etapa:** Definición y adquisición del equipamiento básico.

Cumplida durante 2006.

**Segunda etapa:** Adquisición del software, puesta en marcha y entrenamiento en base de datos.

Cumplida durante 2006 y 2007.

**Tercera etapa:** Unificación, normalización y jerarquización de bases de datos.

Bases de datos aisladas y vulnerables en planillas Excel fueron transformadas en estructuras más sólidas en el entorno de SQL Server con mucha mayor seguridad de accesos. Esta etapa finalizó durante el año 2008.

**Cuarta etapa:** Análisis de requerimientos del proyecto, definición de bases de datos, indicadores y pantallas. Completada durante el año 2009.

**Quinta etapa:** Creación de bases de datos, implementación de indicadores, de pantallas de operación y de sensores remotos.

Durante 2010 se terminó de implementar la interfaz de pantallas con la que interactúan los operadores, iniciada durante 2009. Desde el requisito inicial planteado en la cuarta etapa, se mejoró el diseño de algunas pantallas. Las mejoras fueron posibles gracias al aporte de la Guardia en su uso, que detectó las oportunidades de corregir aspectos de diseño.

En el año en curso, se adquirió e instaló el hardware para implementar las mediciones desde sitios remotos.

**Sexta etapa:** Acuerdos y convenios para la captura "online" de datos.

Similarmente al año anterior, en el año 2010 se continuó operando con la recepción de datos del barco regasificador. Se continúa incorporando los datos provenientes de Dow Argentina (PBB Polisur). Además, se comenzó con la implementación de incorporación de datos en forma automática desde Solvay.

**Séptima etapa:** Diseño e Implementación de procesos.

Se completó durante 2010 la implementación de los procesos programables para adquirir los datos necesarios para calcular los indicadores a mostrar en las pantallas de operación.

**Octava etapa:** Diseño e Implementación de modelos y predictores.

En el año 2010 se trabajó en conjunto con el grupo GASM de la UTN a cargo del Dr. Cortinez para lograr el modelo de tipificación de ruidos en el polo, para preparar un predictor que funcione en conjunto con las mediciones puntuales de los rondines y del sensor de ruido instalado en Ferrowhite. Este modelo se suma al desarrollado en conjunto con el grupo LIDeCC de la UNS a cargo de la Dr. Beatriz Brigniole para la predicción de la calidad de aire utilizando técnicas de redes neuronales.

## 2. Implementación de la red inalámbrica de datos

La implementación de los puntos de acceso que configuran la red inalámbrica de datos es el medio que posibilita el monitoreo continuo remoto de  $\text{NH}_3$ .

El conjunto de estándares de la I.E.E.E denominado 802.11 estipula los métodos de transmisión en redes inalámbricas. Se ha optado por la variante 802.11a debido a que como está tan extendido el uso de redes inalámbricas 802.11b/g en la banda de frecuencia de 2,4 GHz, se considera ventajoso evitarlas operando a 5 GHz con similares prestaciones de alcance 802.11b/g. Se evita de este modo probables interferencias con equipos de terceros.

El modo seleccionado para la operación del sistema es WDS (Wireless Distribution System), que permite agregar libremente más cantidad de puntos de accesos sin necesidad de interconectarlos entre ellos. Además, preserva la dirección MAC (Media Access Control) de los paquetes en las transferencias entre puntos de acceso. La conexión entre clientes se hace más bien por dirección MAC antes que por asignación de dirección IP. Todas las estaciones base en modo WDS deben tener configurados el mismo canal, el mismo método de encriptación (WEP o WPA) y claves de encriptación.

## a. Red actual del CTE

El equipamiento de red inalámbrica ya existente en el CTE consiste en una motherboard RouterBoard 411, con un módulo inalámbrico Ubiquiti XR5 y antena omnidireccional Pacific Wireless de 9 dBi. En los puntos remotos existentes (correspondientes a otras aplicaciones) se utiliza un dispositivo inalámbrico Ubiquiti modelo Bullet XR5 y antena grillada de 16 dBi marca Pacific Wireless (instalado en Ferrowhite). El equipamiento inalámbrico instalado en los puntos de medición remota se ha integrado a la red existente.

Los objetivos de la implementación son los siguientes:

- Mantener una plataforma estandarizada de comunicaciones digitales que permita el crecimiento futuro y escalamiento flexible de nuevas expansiones de instrumentación remota.
- Integración de varias fuentes de información a una operación bajo un mismo entorno de WLAN.
- Mantener la compatibilidad con los recursos existentes actualmente.

## b. Diagrama de contexto

El siguiente diagrama de contexto describe la relación entre los subsistemas:

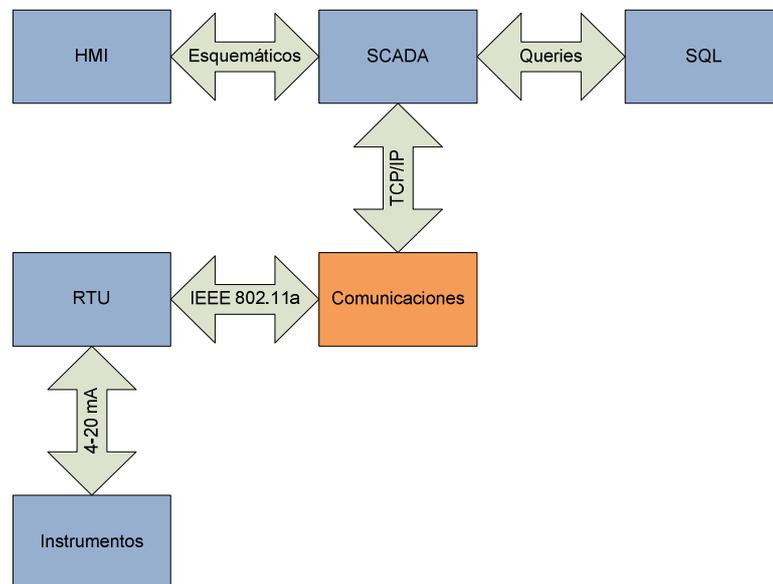


Ilustración 1: Diagrama de contexto de Comunicaciones

En la Ilustración 1 se muestra el protocolo utilizado como interfaz entre los componentes del sistema. Como se puede apreciar, son todos protocolos estándar en la industria. El modo de acceder a los datos en el alto nivel es por medio de esquemáticos o mímicos de proceso que contienen



pantallas donde se muestra la información de modo intuitivo para el operador. De este modo, el operador no precisa realizar las consultas a la base de datos (queries de SQL), sino que el sistema SCADA lo hace en forma automática por medio de la programación de los esquemáticos. El SCADA también se encarga de consultar los datos remotos y de la base de datos SQL para mostrarlos en forma integrada y transparente al usuario.

La comunicación con el SCADA a los puntos remotos se hace a través de la red LAN (TCP/IP) a las antenas mencionadas en el inciso **a.**, y luego por el protocolo inalámbrico descrito.

Las Unidades Terminales Remotas (o Remote Terminal Units) capturan las mediciones del instrumento analógico que transmite su magnitud por corriente de 4 a 20 mA al PLC. El PLC tiene la programación para muestrear las mediciones, almacenarlas en su memoria interna y las retransmite al sistema SCADA por medio de la red inalámbrica instalada en cada ubicación remota hasta las oficinas del CTE.

### **c. Arquitectura del subsistema de red inalámbrica**

El diagrama a continuación muestra una simplificación esquemática de la arquitectura para el subsistema de comunicaciones:

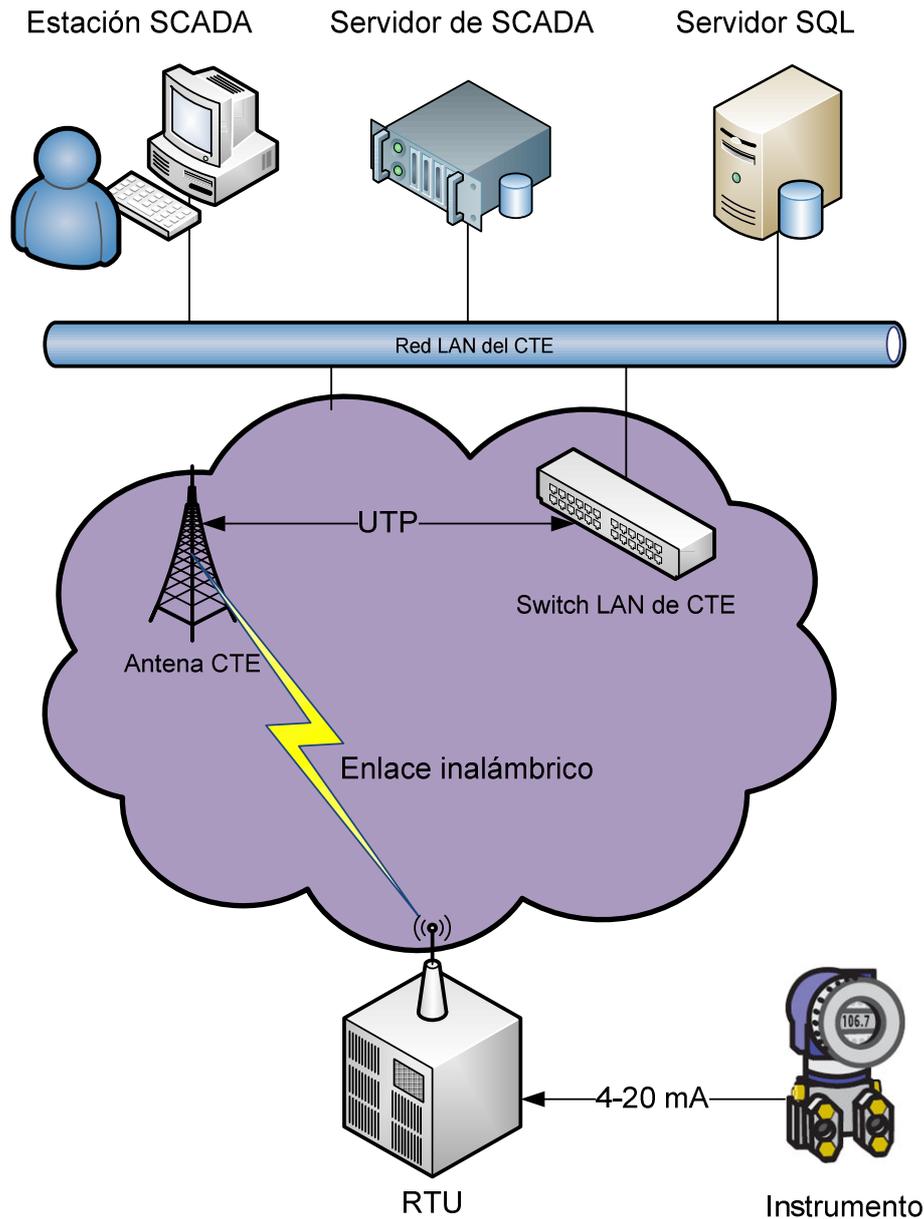
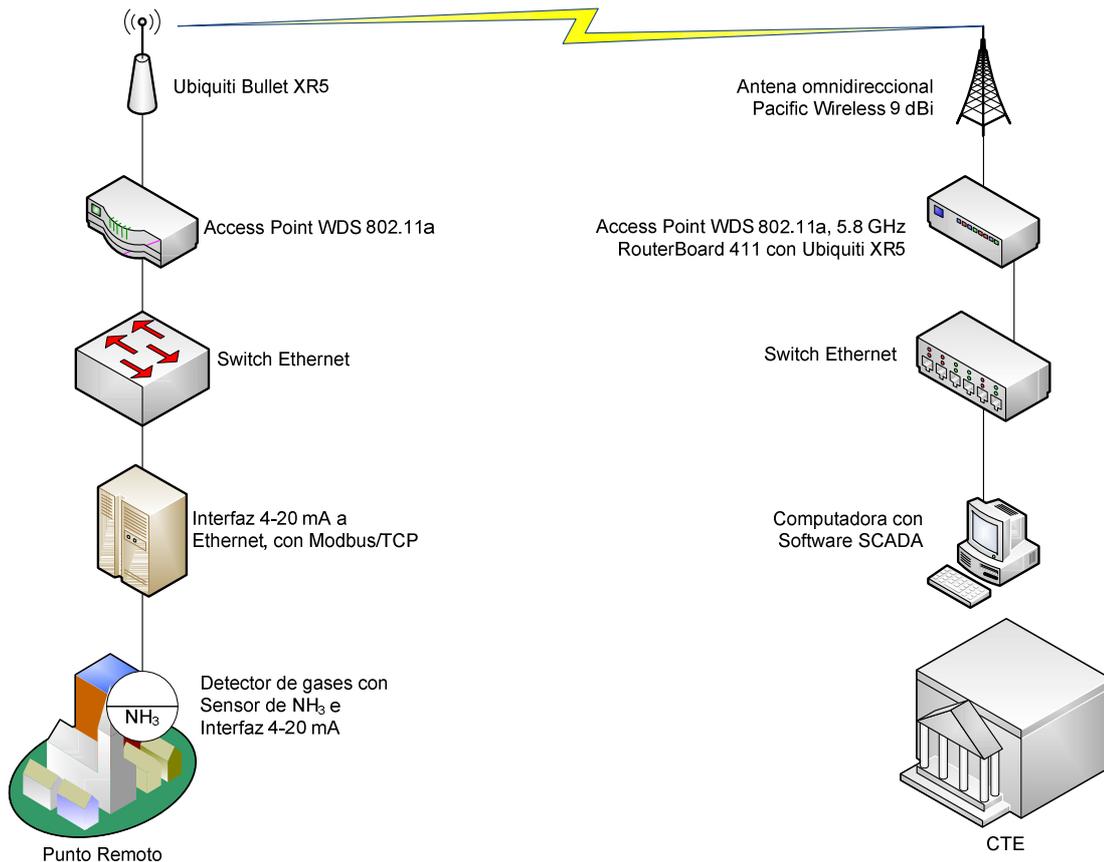


Ilustración 2: Arquitectura de comunicaciones

#### d. Infraestructura de comunicaciones

El equipamiento inalámbrico instalado en los puntos de medición remotos quedó integrado a la red existente.



**Ilustración 3: Infraestructura de comunicaciones**

El equipamiento adquirido para los puntos de medición remota consiste en:

- Switch Fast Ethernet de 5 puertos 10/100 mbps. Permitiría el posterior agregado de otros dispositivos en la RTU (Micronet model SP608K V5).
- Punto de acceso inalámbrico 802.11 a, operando en modo WDS, con seguridad WPA2, con antena direccional de ganancia adecuada a la distancia de cada punto de muestreo.

### **e. Ubicación de sensores y unidades terminales remotas**

En la siguiente figura se muestran las ubicaciones para las Unidades Terminales Remotas. Se distingue entre los sensores que actualmente están colectando mediciones en el sistema legado de sensores marca Bacharach (en amarillo) de los sensores nuevos con Unidad Terminal Remota y sensor marca Honeywell (en rojo):



**Ilustración 4: Ubiación de RTU**

Se identificó como una de las ubicaciones más convenientes el acceso o el límite norte del Club Náutico, debido a que la altura del tanque de agua permite ubicar convenientemente la antena. Por otro lado, este lugar ofrece una posición próxima a la planta Profertil en la misma dirección que uno de los vientos predominantes.



**Ilustración 5: Ubiación de antena en Club Náutico**

Para Solvay, se seleccionó el lugar con criterio similar en cuanto a los vientos predominantes. Se decide ubicar además la RTU en un sector fuera del sector productivo de planta para facilitar su acceso para mantenimiento:



Ilustración 6: Ubicación de antena en Solvay

### 3. Implementación de Unidades Terminales Remotas

El subsistema de la Unidad Terminal Remota (Remote Terminal Unit RTU) es la unidad de presencia remota que consiste en un gabinete, con PLC y fuente de alimentación de respaldo, un sensor de amoníaco y el sistema de comunicación.

#### PLC de la Unidad Terminal Remota

La componente principal de la RTU es el PLC, que permite una programación flexible, tiene entradas analógicas incorporadas y comunicaciones vía Ethernet.



Ilustración 7: PLC Rockwell Automation Micrologix 1100

Utilizando el software RSLogix 500, el Micrologix 1100 puede ser programado con un set de instrucciones común en la industria. Estos controladores disponen de un puerto RS 232/485 para comunicaciones serie, lo que permite utilizarlos con el protocolo MODBUS. Este modelo cuenta además con una pequeña pantalla de visualización, con la que se interactúa con teclas multifunción. En la pantalla se puede ver la medición del instrumento analógico de forma continua y se puede monitorear el estado de las entradas o salidas, así como hacer cambios a las mismas.

Las entradas analógicas tienen resolución de 10 bits, y la máxima frecuencia de muestreo es de 1ms.

El controlador maneja representación interna de variables de 32 bits punto flotante.

La unidad dispone de pila interna para respaldo de memoria de programa, por si llegara agotarse el tiempo de funcionamiento del respaldo de alimentación. Esto previene la necesidad de cargar nuevamente el programa ante agotamiento de baterías de la RTU.

En el Anexo correspondiente al Subprograma Sistema de Monitoreo On Line del Area Industrial se muestra el detalle de programación del PLC.

A continuación se muestra la implementación de un PLC Allen Bradley de Unidad Terminal Remota:

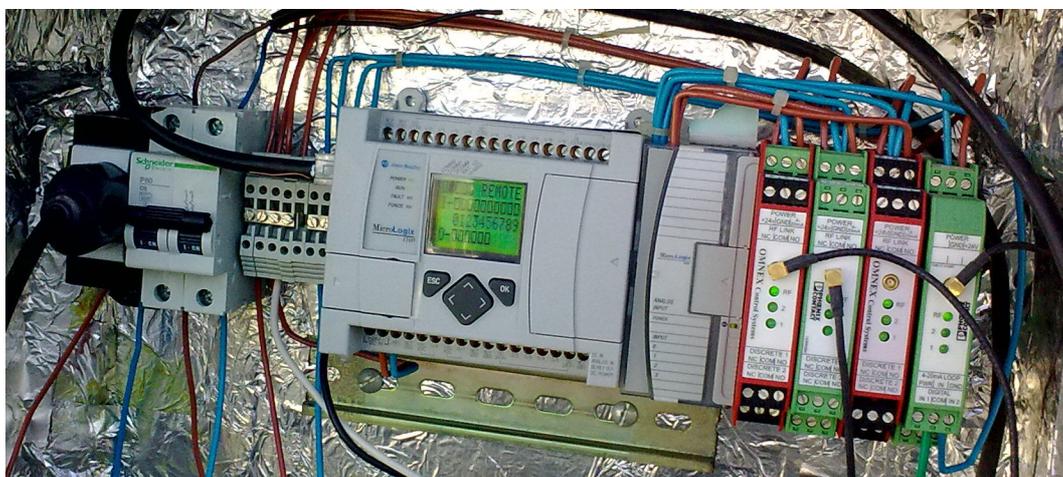


Ilustración 9: Implementación de PLC

## 4. Conclusiones

Durante el año 2010 se implementó una parte importante de los componentes de hardware y software del Observatorio Ambiental.

Debido a los retrasos en el proceso de adjudicación de la parte de provisión de los componentes de la red inalámbrica, fue necesario acotar el alcance y posponer la implementación de un punto de acceso. Se decidió retrasar la instalación en el edificio de Prefectura, ya que dicha institución solicita un acuerdo de convenio para las instalaciones de equipos del CTE.

Los restantes puntos de acceso fueron implementados exitosamente, no sin antes enfrentar retrasos imprevistos para resolver problemas de conectividad (por atenuaciones superiores a las esperadas) y retrasos para resolver problemas de configuración de la red de datos. Fue necesario reconfigurar el modo de operación de las antenas para que puedan operar en forma transparente a las direcciones IP (modo bridge).

La plataforma de hardware utilizada para alojar la base de datos del sistema SCADA sufrió desperfectos que motivaron la migración a un nuevo servidor. Debido al cambio de versión del sistema operativo entre servidores, fue necesaria una actualización del software del SCADA. Esta intervención fue planificada y ejecutada de modo de no interrumpir el monitoreo continuo de los sensores, pero esta contingencia generó trabajo que no fue contemplado inicialmente. Desde la migración a un servidor nuevo con Windows Server 2008, no ha habido desperfecto alguno y el sistema ha mantenido la robustez esperada.

Se han implementado con éxito las cuatro unidades terminales remotas (RTU) de las cuales resta la instalación en sitio de dos de ellas (Solvay y Puerto Galván) para concluir esta etapa.

En el año 2010, ya estaba operativo el software SCADA, pero se ejecutaron mejoras en las pantallas, así como la migración a un servidor más potente para una operación más fluida y consecuente migración de versión de software para adaptar al nuevo sistema operativo del servidor. Las calibraciones periódicas de los sensores de amoníaco son realizados semestralmente por una empresa privada, que reporta los resultados obtenidos tanto a la empresa Profertil S.A. como al Comité Técnico Ejecutivo. A partir del año 2008 personal del Comité Técnico Ejecutivo audita las calibraciones. Además, para asegurar el adecuado funcionamiento de los sensores se realiza una tarea de mantenimiento mensual, que consiste en exponer el sensor a un gas patrón. Si bien durante esta tarea no se modifica el rango del sensor (como se hace durante la calibración), se ajusta el nivel de 0 de ser necesario. Al someter a la celda electroquímica al gas patrón, se asegura



su rápida respuesta ante la presencia del elemento activo que ha de alertar en caso de una emisión accidental.

La frecuencia promedio de recambio de los sensores de amoníaco resulta de ser de entre uno y dos años desde su puesta en marcha. El recambio se realiza ante la imposibilidad de ajustar el rango durante la calibración o ante el vencimiento de la vida útil informada por el fabricante.

En función de los objetivos de implementación, se estima que el porcentaje de cumplimiento del subprograma es de 80% aproximadamente.

Para 2011, se prevé concluir la instalación en los sitios planeados para las dos RTU restantes, implementar el sitio de Prefectura y ampliar la funcionalidad del SCADA para integrar nuevas fuentes de datos en el mismo entorno y ampliar la cantidad de datos a monitorear por el sistema en forma remota y automática.



**Programa:** Calidad

**Subprograma:** Calidad de la Integración y la Difusión.

**Objetivos del Subprograma:** Se trata de mostrar las acciones y actividades desarrolladas tendientes a integrar la labor del CTE con distintos organismos oficiales, Universidades, y organizaciones civiles. Asimismo se presentan las actividades de difusión realizadas con el objeto de instalar en la comunidad la percepción de la presencia del Estado en el control de la actividad industrial.

**Responsables CTE:** Monitoreadores e Inspectores.

**Período:** Enero a Diciembre 2010.

## Resumen del plan de trabajo

| Nro. | Tareas  |
|------|---|
| 1    | Difusión de actividades<br>a Reuniones CTE<br>b Exposiciones<br>c Presentaciones en el CCyM<br>d Atención del 0800-Bahía<br>e Actualización de la página web  |
| 2    | Participación en comisiones<br>a Apell<br>b Honorable Concejo Deliberante   |
| 3    | Guardia Semanal (GS) y Guardia de Monitoreo (GMonit)<br>a Seguimiento de planillas<br>b Confección de informe<br>c Control del Cumplimiento de procedimientos |

### 1. Difusión de actividades

El plan de trabajo se orienta a lograr una difusión efectiva de las actividades desarrolladas en el CTE.

#### a. Reuniones CTE

Como es habitual mensualmente, en las instalaciones del CTE, se mantuvieron reuniones con los responsables de medio ambiente de las empresas (REMA). En dichas reuniones se trataron cuestiones medioambientales y problemáticas comunes a las partes mencionadas, con la intención consensuar soluciones y mejoras.

#### b. Exposiciones

Durante el año 2010 se dieron charlas y exposiciones en colegios, universidades, organismos gremiales, jornadas de medio ambiente, debates, audiencias públicas y otros eventos culturales.

## **“Exposición de Funciones y Objetivos del Comité Técnico Ejecutivo”**

Institución: Panel Comunitario de Ing. White.

Período: 15 y 19 de mayo de 2010; Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia.

Institución: Alumnos de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Sur.

Período: 12 de octubre de 2010; Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia.

Institución: Cátedra de Organización Industrial, carrera Licenciatura en Organización Industrial, Universidad Tecnológica Nacional.

Período: 18 de octubre de 2010; Bahía Blanca.

Expositores: Ing. Facundo Pons e Ing. Rosana Cappa.

Institución: Alumnos de la carrera de Licenciatura en Biología de la Universidad Nacional del Sur.

Período: 21 de octubre de 2010; Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia.

Institución: Centro de Estudiantes de la Universidad Nacional del Sur.

Período: 10 de diciembre de 2010; Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia.

Institución: Cátedra de Emisiones Gaseosas de la carrera de Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental, Universidad Tecnológica Nacional.

Período: abril a agosto de 2010; Bahía Blanca.

Participantes: Lic. Marcelo Pereyra.

### **c. Presentaciones en el CCyM**

Se realizaron presentaciones ante el CCyM de las actividades y planes de trabajos realizados por el CTE. También se realizaron exposiciones brindando mayores detalles de eventos ocurridos en las empresas, hayan derivado en infracciones o no, etc.

#### **d. Atención del 0800 – Bahía**

Al momento del ingreso de una denuncia o consulta a través del sistema 0800–Bahía, personal de la Guardia Semanal procede a dar respuesta a la misma de manera escrita, telefónicamente, personalmente o por correo electrónico.

#### **e. Actualización de la Página Web**

Los informes correspondientes del PIM se incorporan anualmente a la página web de la Municipalidad de Bahía Blanca.

Se ha incorporado el informe correspondiente al año 2009, el cual fue auditado el 16/09/2010.

Se puede acceder al mencionado informe mediante el link:

[http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/10ma\\_auditoria%20pimvf.pdf](http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/10ma_auditoria%20pimvf.pdf)

El informe correspondiente de auditoría se accede mediante el

link: [http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/doc/acta\\_10auditresp.pdf](http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/doc/acta_10auditresp.pdf)

## **2. Participación en Comisiones**

#### **a. Apell**

Se continuó con la participación en las comisiones de Análisis de Riesgo, Difusión y de Respuesta a Emergencias del Proceso Apell, coordinado por la Municipalidad de Bahía Blanca.

#### **b. Honorable Concejo Deliberante**

Se participó, al menos una vez por mes, en las reuniones de la Comisión Asesora de Medio Ambiente organizadas por el HCD. Al mismo tiempo se desarrollaron y presenciaron presentaciones en otros organismos (ej: IADO).

Se participó de las reuniones de la Subcomisión de Agua y Subcomisión de Tránsito, Ruido y Emisiones Gaseosas organizadas por el HCD.

### **3. Guardia Semanal (GS) y Guardia de Monitoreo (GMonit)**

Ambas se encargan de coordinar la Guardia Ambiental, la que a su vez se encuentra constituida por la Guardia Móvil (GM) y la Guardia Fija (GF). La GS es llevada a cabo en forma rotativa por un integrante del grupo de inspectores (Ingenieros de diferentes especialidades) y asisten a todo lo relacionado con los eventos industriales. La GMonit es llevada a cabo por un integrante del grupo de monitores (especialistas de la química) y asisten a todo lo relacionado con monitoreos ambientales, equipamiento y laboratorio. Ambas guardias se encargan de verificar el cumplimiento de los procedimientos.

#### **a. Seguimiento de planillas**

Dentro de las tareas del Guardia (GS y Gmonit) se encuentra el seguimiento y control de las planillas de "Mediciones" y de "Trámites", las cuales son completadas por la Guardia Fija y Móvil. Las de Mediciones involucran el monitoreo de VCM, de VOC's y de ruido. En cada una de estas planillas figura la fecha, la hora, el lugar, las condiciones meteorológicas y los valores de cada uno de los monitoreos realizados por el Guardia Móvil en su rondín. Así mismo, en la planilla "Trámites", figuran las denuncias vecinales, avisos de las empresas, etc.

#### **b. Confeción de informes**

Al finalizar cada "Guardia Semanal", el responsable de la misma, debe realizar su correspondiente informe. El traspaso de la "Guardia Semanal" se efectúa presentando el mencionado informe ante la presencia del personal del CTE y de dos veedores vecinales. En el caso de que éstos últimos requieran información adicional, lo deben hacer través del "Acta Reunión Semanal con Veedores Vecinales". Posteriormente, este informe es enviado a todos los integrantes del Comité de Control y Monitoreo (CCyM).

#### **c. Control del Cumplimiento de procedimientos**

El CTE cuenta con procedimientos internos, los cuales deben ser cumplidos por el personal. Periódicamente son sometidos a revisiones. El no cumplimiento de los procedimientos, da origen a una "No conformidad".



**Programa:** Calidad

**Subprograma:** Calidad de la Información.

**Objetivos del Subprograma:** Este subprograma pretende presentar las actividades tendientes a fortalecer la confiabilidad y seguridad tanto de la información de la que se nutre el organismo para su gestión, como las herramientas para el procesamiento y la presentación hacia la comunidad.

**Responsables CTE:** Monitoreadores e Inspectores.

**Período:** Enero a Diciembre 2010.

## Resumen del plan de trabajo

| Nro. | Tareas  |
|------|---|
| 1    | Mejora en la administración de la B.D.  |
| 2    | Elaboración de informes gráficos y escritos <ul style="list-style-type: none"><li>a Elaboración de respuestas a expedientes municipales, demandas, fiscalía, etc.</li><li>b Informe del PIM</li></ul> |

### 1. Mejora en la administración de las Bases de Datos

Como ocurrió durante el 2009, se continúa en el traspaso de datos hacia el sistema de base de datos SQL. En este caso se estuvo trabajando, y se espera que esté completamente implementada para fin del año 2011, una base de datos complementaria a las ya existentes en el CTE, para el almacenamiento y resguardo de los datos generados en el laboratorio.

### 2. Elaboración de informes gráficos y escritos

La elaboración de presentaciones escritas ocupa un lugar importante en el tiempo del personal del CTE. A los informes semanales de actividades se agregan los procedimientos normales de armado de expedientes originados en actuaciones de inspección, y un volumen importante y constante de información solicitada por distintos organismos de justicia: Fiscalías, Juzgados, Defensorías, y Tribunales. A ello se suman las solicitudes de información del Honorable Concejo Deliberante, otros organismos Nacionales y Provinciales, y áreas internas municipales.

#### a. Elaboración de respuestas a expedientes municipales, demandas, fiscalía, etc.

El CTE dio respuesta a las solicitudes de información por parte de distintas dependencias locales, tales como el Honorable Concejo Deliberante, ante eventos ocurridos en las plantas del Polo Petroquímico, tales como fugas, derrames, incidentes, etc.



## **b. Informe del PIM**

El informe fue elaborado como todos los años, mejorando algunos aspectos formales y de contenido. El mismo fue puesto a consideración de los auditores hacia el mes de junio. Si bien la auditoría no pudo realizarse hasta fines de año, se subió a la WEB en forma provisoria en el mismo mes para poner a disposición pública sus resultados.



**Programa:** Calidad

**Subprograma:** Calidad de Desempeño, Métodos y Recursos.

**Objetivos del Subprograma:** Este subprograma permite orientar la gestión del CTE en un marco de permanente mejora. En la búsqueda de la excelencia, se desarrollan actividades de capacitación, de certificación de métodos y de mejora de los recursos disponibles para la acción de control.

**Responsables CTE:** Monitoreadores e Inspectores.

**Período:** Enero a Diciembre 2010.

## Resumen del Plan de Trabajo

| Nro. | Tareas  |
|------|---|
| 1    | Certificación del Laboratorio de Análisis Industriales del CTE <ul style="list-style-type: none"><li>a Auditorías de mantenimiento de la certificación ante el COFILAB</li><li>b Participación en Ensayos de Aptitud de Interlaboratorios</li><li>c Auditorías de control del OPDS</li><li>d Realización de Interlaboratorio de Mercurio</li><li>e Revisión del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio</li><li>f Revisión de Manuales y Procedimientos</li></ul> |
| 2    | Capacitación del personal   |
| 3    | Evaluación de programas <ul style="list-style-type: none"><li>a Revisión de cálculo de la Tasa Ambiental</li></ul>  |
| 4    | Evaluación y mejora de normas <ul style="list-style-type: none"><li>a Participación en la Comisión Revisora Permanente del Decreto 3395/96</li><li>b Revisión de ordenanzas municipales</li><li>c Coordinación del Convenio con el OPDS</li></ul>   |
| 5    | Desarrollo y Evaluación de normas internas <ul style="list-style-type: none"><li>a Elaboración y revisión de procedimientos, instructivos y normas internas</li><li>b Revisión de procedimientos, instructivos y normas internas</li></ul>  |
| 6    | Gestión de Recursos <ul style="list-style-type: none"><li>a Gestiones administrativas</li><li>b Mantenimiento y gestión de compra de vehículos</li><li>c Gestión de residuos</li></ul>  |
| 7    | Otras actividades   |

## 1. Certificación del Laboratorio de Análisis Industriales del CTE

### Introducción

En el presente documento se informan las actuaciones realizadas para cumplir con el mantenimiento de la certificación de la competencia técnica del Laboratorio de Análisis Industriales del CTE otorgada en mayo de 2008 por el Consejo de Fiscalización de Laboratorios (COFILAB), en el marco del Plan Nacional de Fiscalización de Laboratorios.

El proceso de mantenimiento de esta certificación consiste en:

- Auditorías de mantenimiento de la certificación.
- Participación en Ensayos de Aptitud de Interlaboratorios (EAI).

Estas tareas son detalladas a continuación.

## a. Auditorías de mantenimiento de la certificación ante el COFILAB

Durante el año 2010 se desarrollaron dos auditorías de verificación semestrales realizadas por personal del Consejo de Fiscalización de Laboratorios de la Fundación Química Argentina (COFILAB). La primera durante la jornada del día 23 de febrero y la segunda el 27 de diciembre de 2010. De la misma manera que en las anteriores auditorías fueron verificados los siguientes requisitos al laboratorio de análisis industriales del CTE:

- Requisitos técnicos de las instalaciones y condiciones ambientales en las que se realizan los ensayos en el laboratorio.
- Condiciones ambientales del laboratorio o de instalaciones externas que comprometen la calidad de los resultados.
- Condiciones de las áreas de trabajo que pudieran comprometer el ambiente laboral y la eficiencia de los analistas.
- Adecuada separación de áreas para actividades no compatibles.
- Medidas de mantenimiento adecuadas y procedimientos para mantenimientos especiales.
- Condiciones de disponibilidad, funcionamiento adecuado, capacidad, operabilidad e identificación de los equipos utilizados.
- Mantenimiento de registros de equipos.
- Mantenimiento de procedimientos para el uso de equipos.
- Desempeño y calificación del personal de analistas.
- Desempeño y calificación del personal profesional de nivel de supervisión.
- Acreditación de registros de todo el personal técnico del laboratorio.
- Acreditación del uso de métodos y procedimientos adecuados para los ensayos y calibraciones que realiza el laboratorio.
- Acreditación de metodologías de cálculo y de transferencias de datos comprobadas sistemáticamente.
- Uso de computadoras y software adecuados, con mantenimientos adecuados respectivos.

En ninguna de las auditorías se requirió presenciar una toma de muestra o la realización de ensayos en el laboratorio.

El COFILAB no indicó no conformidades durante los procesos de auditorías descriptos.

Ver copia de las actas como Acta 1 y Acta 2 en el Anexo – Programa Calidad de Desempeño, Métodos y Recursos.

## **b. Participación en Ensayos de Aptitud de Interlaboratorios**

Continuando con las evaluaciones periódicas externas del desempeño técnico del laboratorio de análisis industriales del CTE, se participó en los Ensayos de Aptitud Interlaboratorios (EAI) coordinados por el Consejo Nacional de Fiscalización de Laboratorios (COFILAB). Durante el año 2010 se participó en los siguientes EAI:

- AP-01 "Caracterización de aguas para el consumo humano, 14º", Abril de 2010.
- EL-01 "Efluente líquido, 10º", Junio de 2010.
- EL-02 "Efluente líquido, 10º", Junio de 2010.
- AP-01 "Caracterización de aguas para el consumo humano, 15º", Agosto de 2010.
- EL-01 "Efluente líquido, 11º", Octubre de 2010.
- EL-02 "Efluente líquido, 11º", Octubre de 2010.

En todos los EAI se obtuvieron resultados satisfactorios. Sin embargo, el resultado de la determinación de fenol en el EL-02\_Junio 2010, si bien resultó satisfactorio en el informe de resultados, no aparece en el certificado, y en el certificado del EL-01\_Junio 2010 no figura la determinación de DBO5, ya que no pudo ser realizada por encontrarse fuera de servicio el equipo utilizado.

En el Anexo – Programa Calidad de Desempeño, Métodos y Recursos, pueden verse copia de los certificados donde se acreditan dichos resultados.

## **c. Auditorías de control del OPDS.**

Durante el año 2010 no se recibió ninguna inspección del Departamento Laboratorio del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS).

En el Anexo – Programa Calidad de Desempeño, Métodos y Recursos, se adjunta copia del certificado de habilitación del Laboratorio de Análisis Industriales del CTE.

## **d. Realización de Interlaboratorio de Mercurio.**

En octubre de 2010, se realizó un ensayo interlaboratorio organizado por personal del CTE, para la determinación de mercurio total en un efluente. El objetivo de dicho ensayo es evaluar

estadísticamente los resultados obtenidos por los distintos laboratorios participantes, y determinar si dichos resultados son comparables entre sí o presentan diferencias significativas.

Las muestras analizadas fueron el efluente final unificado de planta (efluente UP) y el agua U654 de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C. En ambos casos se realizó un muestreo de 24 horas con muestreador automático, y se preparó una muestra compuesta de cada efluente, que luego fue fraccionada en envases plásticos de 1000 ml de capacidad acondicionados según la metodología internacional recomendada (SM 1060 B) y entregada a cada uno de los laboratorios participantes. Cada uno de los laboratorios debió analizar dichas submuestras por triplicado (o mayor número de réplicas) y reportar esos tres valores individuales para su posterior evaluación estadística.

Los laboratorios participantes fueron:

- Laboratorio de la Autoridad del Agua, sección Zona Bahía Blanca.
- Laboratorio interno de Solvay Indupa S.A.I.C.
- Laboratorio Control Lab.
- Laboratorio de Química Marina del IADO – CONICET.
- Laboratorio de Análisis Químicos (LANAQUI CERZOS-CONICET)

A continuación se muestran los resultados promedios de los valores reportados por cada uno de los laboratorios.

|                    | ADA | Control Lab | IADO | SOLVAY | LANAQUI |
|--------------------|-----|-------------|------|--------|---------|
| Agua U654 (ug/l)   | 3,6 | 3,5         | 2,7  | 2,8    | 3,5     |
| efluente UP (ug/l) | 1,4 | 1,8         | 1,8  | 1,4    | 1,8     |

Al momento de la elaboración de este informe del PIM, la evaluación estadística de estos datos no está finalizada, por lo que no pueden presentarse las conclusiones del ensayo interlaboratorio.

## **e. Revisión del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio.**

Las auditorías externas efectuadas por el Consejo Nacional de Fiscalización de Laboratorios desarrolladas durante el año 2010, no presentaron objeciones al sistema de gestión de calidad vigente en el laboratorio del CTE, por lo que no se realizaron revisiones al mismo durante este período.

## f. Revisión de Manuales y Procedimientos.

Durante el año 2010 no se realizaron ampliaciones o modificaciones en los manuales de calidad y de seguridad del Laboratorio de Análisis Industriales del CTE, las últimas revisiones de estos manuales son del año 2007 y corresponden a las versiones vigentes ante el Consejo Federal de Fiscalización de Laboratorios y ante el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Pcia. de Bs. As..

## 2. Capacitación del Personal

- **Seminario: “Residuos Sólidos Urbanos”**

Institución organizadora: Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional. Seminario perteneciente al plan de estudios de la Carrera de Magister y Especialización en Ingeniería Ambiental

Instructor: Dr. Horacio Asprea.

Período: 04 de marzo al 24 de abril de 2010, Bahía Blanca.

Participantes: Cristian Stadler e Ing. Rosana Cappa. Certificados de aprobación.

- **Seminario: “Auditorías y Sistema de Gestión Ambiental”**

Institución organizadora: Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional. Seminario perteneciente al plan de estudios de la Carrera de Magister y Especialización en Ingeniería Ambiental

Instructor: Ing. Pedro Bodnariuk.

Período: marzo/mayo de 2010, Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia. Certificado de aprobación.

- **Curso: “Liderazgo Transformacional”**

Institución organizadora: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca.

Instructor: Prof. Roberto Jolías.

Período: 19 de abril de 2010, Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Facundo Pons y Sr. Matias Espósito. Certificados de asistencia.

- **Congreso: “17º Congreso Argentino de Medio Ambiente y Saneamiento”**

Institución organizadora: AIDIS Argentina.

Período: 21, 22 y 23 de abril de 2010, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia (Asistente y Expositor) e Ing. Rosana Cappa.  
Certificados de asistencia.

- **Charla: "Gestión Proactiva ante Impactos Naturales"**

Institución organizadora: Consejo Provincial de Emergencias – Instituto Provincial de la Administración Pública, Defensa Civil Municipalidad de Bahía Blanca.

Período: 04 de mayo de 2010.

Participantes: Ing. Facundo Pons e Ing. Cristian Stadler. Certificados de asistencia.

- **Charla: "Herramientas de Contención en Situaciones de Crisis"**

Institución organizadora: Consejo Provincial de Emergencias – Instituto Provincial de la Administración Pública, Defensa Civil Municipalidad de Bahía Blanca.

Período: 06 de mayo de 2010.

Participantes: Ing. Facundo Pons e Ing. Cristian Stadler. Certificados de asistencia.

- **Curso: "Acciones Correctivas Basadas en el Análisis de Riesgo"**

Institución organizadora: Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, Sección La Plata.  
Universidad Tecnológica Nacional.

Período: 18 al 20 de Mayo de 2010, La Plata.

Participantes: Ing. Facundo Pons e Ing. Cristian Stadler. Certificados de asistencia.

- **Seminario: "Emisiones Gaseosas"**

Institución organizadora: Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional. Seminario perteneciente al plan de estudios de la Carrera de Magister y Especialización en Ingeniería Ambiental

Período: junio a agosto de 2010, Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Cristian Stadler. Certificado de asistencia.

- **Curso: “Curso de Monitoreo Meteorológico”**  
Institución organizadora: Consejo Provincial de Emergencias – Instituto Provincial de la Administración Pública, Defensa Civil Municipalidad de Bahía Blanca.  
Período: 04 de junio de 2010.  
Participantes: Ing. Facundo Pons e Ing. Cristian Stadler. Certificados de asistencia.
- **Seminario: “Seminario de Ecotoxicología”**  
Institución organizadora: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires.  
Período: 09 al 28 de junio de 2010, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.  
Participantes: Bqca. Marcia Pagani. Certificado de asistencia.
- **Curso: “Industrial Wastewater Treatment Technique”**  
Institución organizadora: Beca otorgada por la JICA (Agencia de Cooperación Internacional de Japón).  
Período: 19 de julio AL 26 de noviembre de 2010, Fukuoka, Japón.  
Participantes: Bqco. Leandro Lucchi.
- **Curso: “Transporte de Materiales Peligrosos”**  
Institución organizadora: Centro de información Química para Emergencias (CIQUIME).  
Período: 10 de setiembre de 2010; Bahía Blanca.  
Participantes: Sr. Matías Espósito. Certificado de asistencia.
- **Curso: “Eventos Adversos con Víctimas Múltiples para Primeros Respondedores”**  
Institución organizadora: Consejo Provincial de Emergencias – Instituto Provincial de la Administración Pública, Defensa Civil Municipalidad de Bahía Blanca.  
Período: 02 de setiembre de 2010.  
Participantes: Ing. Facundo Pons e Ing. Cristian Stadler. Certificados de asistencia.
- **Curso: “Sistema Globalmente Armonizado”**  
Institución organizadora: Centro de información Química para Emergencias (CIQUIME).  
Período: 10 de setiembre de 2010; Bahía Blanca.  
Participantes: Sr. Matías Espósito. Certificado de asistencia.
- **Congreso: “VI Congreso Argentino de Ingeniería Química”**  
Institución organizadora: Asociación Argentina de Ingenieros Químicos (AAIQ).

Período: 26 al 29 de septiembre de 2010, Ciudad de Mar del Plata. Certificado de asistencia.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia. Certificado de asistencia.

- **Seminario: “Reuso de Efluentes Líquidos Urbanos e Industriales”**

Institución organizadora: AIDIS Argentina.

Período: 30 de setiembre al 02 de octubre de 2010; Puerto Madryn.

Participantes: Lic. Sergio Vega. Certificado de asistencia.

- **Congreso: “III Congreso Internacional sobre Tratamiento y Gestión de Agua”**

Institución organizadora: Fundación ProDTI (Fundación para la Promoción de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Industrial, Delegación Córdoba), Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Universidad Blas Pascal y Aguas Cordobesas.

Período: 06, 07 y 08 de octubre de 2010, Ciudad de Córdoba. Certificado de asistencia.

Participantes: Ing. Rosana Cappa. Certificado de asistencia.

- **Taller: “Comunicación de Emergencias”**

Institución organizadora: Municipalidad de Bahía Blanca.

Período: 08 de octubre de 2010, La Plata.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia. Certificado de asistencia

- **Curso: “Herramientas para la Comunicación en Sistemas de Emergencia”**

Institución organizadora: Consejo Provincial de Emergencias – Instituto Provincial de la Administración Pública.

Período: 08 de octubre de 2010.

Participantes: Ing. Facundo Pons e Ing. Cristian Stadler. Certificados de asistencia.

### 3. Evaluación de Programas

#### a. Revisión del Cálculo de la Tasa Ambiental

No se obtuvieron resultados diferentes a los realizados años anteriores.

## 4. Evaluación y mejora de normas

### Introducción

El plan de trabajo incluye las actividades desarrolladas por integrantes del CTE que participan en diferentes comisiones asesoras y técnicas del ámbito nacional, provincial y local.

#### **a. Participación en la Comisión Revisora Permanente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley 5865/58 y en el Consejo Consultivo Nacional sobre Normas de Calidad de Aire y Emisión de Contaminantes**

No se presentan actividades desarrolladas durante el año 2010 porque desde el año 2007 no ha sesionado ninguna de las dos comisiones mencionadas.

#### **b. Revisión de Ordenanzas Municipales**

Durante el año 2010 no se recibieron proyectos de ordenanzas o de modificación de ordenanzas para revisión del CTE, en calidad de organismo integrante de la Comisión Asesora de Medio Ambiente del Honorable Concejo Deliberante de Bahía Blanca.

#### **c. Coordinación del Convenio con el OPDS**

Además del detalle de actuaciones presentado en el Subprograma Inspección de Plantas, informamos que durante el año 2010 se giraron al OPDS los siguientes informes técnicos:

- Propuesta límites emisiones de contaminantes gaseosos emitidos por la Refinería Petrobrás (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) Expte 4007-8397 -2010. Fecha 14 de Abril de 2010.
- Monitoreo emisiones perimetrales a la Refinería Petrobras, correspondientes al año 2009 .Expte 4007-8524-2010. Fecha 05 de Mayo de 2010
- Monitoreo de emisiones gaseosas perimetrales a la empresa Solvay-Indupa correspondientes al año 2009. Expte 2145-5601/2006. Fecha: 12 de mayo de 2010.
- Informe sobre Control sensores de fugas de cloro Control sensores de fugas de cloro Expte. 4007-8786-2010. Fecha: 28 de junio de 2010.
- Informe 2008-2009 del Monitoreo de la Zona interior del Estuario de Bahía Blanca, presentado por el IADO. Expte 4007-7888-2009. Fecha 25 de Junio de 2010.

- Respuesta sobre consideraciones de la OPDS respecto a límite sugerido para emisiones perimetrales de VCM fuera del perímetro de Solvay Indupa Expte 4007-6288-2009. Fecha 05 de noviembre de 2010.
- Respuesta sobre consideraciones de la OPDS respecto Renovación de Certificado de Aptitud Ambiental de Solvay Indupa Expte 4007-6521-2009. Fecha 05 de noviembre de 2010.
- Alcance de estudios sobre el estuario, relacionados con las capturas de peces. Expte. 4007-9482-2011. Fecha 15 de Diciembre de 2010.

## 5. Desarrollo y evaluación de normas internas

### a. Elaboración y revisión de procedimientos, instructivos y normas internas

En el CTE se han elaborado y se mantienen en permanente actualización procedimientos, instructivos y normas que permiten conocer y revisar el funcionamiento interno en lo que respecta a descripción de tareas, ubicación física, requerimientos, recursos y responsables de su ejecución. Al mismo tiempo auxilian en la inducción al puesto y al adiestramiento y capacitación del personal ya que describen en forma detallada las actividades de cada función. Los mismos son de gran utilidad para uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria permitiendo determinar las responsabilidades por fallas o errores. Asimismo los procedimientos, instructivos y normas facilitan las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación. Por otro lado también propician la optimización de la eficiencia del plantel, guiándolos en su tarea y ayudando a la coordinación de actividades.

Las normas, instructivos y procedimientos elaborados durante el año 2010 son los siguientes:

- **Procedimiento de auditoría de sensores perimetrales de Cloro:** instruye acerca de la verificación de la respuesta y transmisión de señales al CTE de los sensores perimetrales de cloro instalados en la empresa Solvay Indupa.
- **Procedimiento de actuación ante ruidos detectados con:** instruye acerca de la metodología de actuación ante emisiones de ruidos molestos detectados con la Estación de Monitoreo Acústico Continuo (EMAC).

## 6. Gestión de recursos

El plan de trabajo se orienta a resolver los problemas típicos de la administración pública que podrían provocar zozobra en cualquier plan de gestión que se proponga si no se los tiene en consideración.

### a. Gestiones administrativas

El CTE no es un organismo independiente. La gestión administrativa de adquisición de bienes y servicios se realiza con la colaboración e intervención de otras áreas de la Municipalidad. Lo mismo ocurre con la cobertura de puestos vacantes, los servicios internos de informática, comunicaciones, talleres, provisión de combustible para vehículos, caja chica, y otros. Esto produce que los trámites iniciados requieran de la gestión correspondiente a los efectos de poder concretar los mismos, lo cual hace que el Comité invierta parte de su tiempo en el seguimiento administrativo, y asimismo, que dichos trámites insuman un tiempo mayor para su finalización. Esto en virtud del cumplimiento de la Ley de Contabilidad de la Provincia de Buenos Aires que rige el procedimiento.

Las estadísticas señalan para el año 2010 un promedio de 6 meses en la concreción de las compras del CTE. Este ritmo obviamente ha influido en la eficiencia y/o eficacia de la ejecución de los programas. En vista de que buena parte de estas gestiones están en manos de otras áreas, se realizarán reuniones periódicas con los técnicos de las otras áreas involucradas (Economía, Compras, Personal, etc.) y coordinar los requerimientos y procedimientos para lograr mejorar los tiempos en las gestiones administrativas mencionadas.

### b. Mantenimiento y gestión de compra de vehículos

El CTE cuenta actualmente con una flota de 3 vehículos compuesta por: 1 camioneta Peugeot Partner modelo 2001, una camioneta Renault Kangoo modelo 2007 y una camioneta Chevrolet S10 modelo 2008.

Periódicamente, se realiza un chequeo exhaustivo de cada vehículo, permitiendo de esta manera mantener un mantenimiento adecuado de los mismos. En caso de existir alguna anomalía en los rodados, personal del CTE gestiona su reparación, la cual se lleva a cabo generalmente en los

talleres de la Municipalidad de Bahía Blanca. Cabe mencionar que los vehículos cuentan con su respectiva Verificación Técnica Vehicular, la cual es renovada cada 6 meses.

Los vehículos cuentan con un "Sistema de Monitoreo Satelital de Flotas" el cual permite llevar un control de la posición en tiempo real de nuestros vehículos y asimismo contar con un historial de los recorridos, horarios, velocidades, etc. No sólo permite el control interno sino que también se contar con el detalle de cada una de las actuaciones de la GM. El equipamiento instalado a su vez cuenta con un pulsador de acción manual o botón de aviso de alarma, cuyo objetivo es aumentar la seguridad de nuestros guardias en los rondines, sobre todo en horarios nocturnos.

### **c. Gestión de residuos**

En el CTE, y como resultado de tareas en el laboratorio, se generan residuos especiales. Éstos son clasificados y almacenados según su característica y peligrosidad para su posterior tratamiento y disposición. Debido a la escasa cantidad de residuo acumulado, no se realizó el envío para su tratamiento.

### **d. Supervisión de H&S**

Todos los integrantes del CTE tienen la obligación de utilizar los elementos de protección personal (EPP), de acuerdo a requerimientos propios y de las empresas controladas. Estos EPP son provistos conforme a la necesidad del personal. Periódicamente se realiza un chequeo del estado de los mismos, como así de los equipos autónomos, semimáscaras de escape, matafuegos, etc.

## **7. Otras actividades**

Dentro de esta clasificación se encuadran aquellas tareas y actuaciones no programadas en el cronograma de actividades que desarrollan el Coordinador, los Inspectores y los Monitoreadores Industriales.

A continuación enumeramos las desarrolladas durante el año 2010:

### **Cobertura de la guardia Fija**

Los responsables de la Guardia Semanal (inspectores y monitoreadores industriales), en caso de ausencia no contemplada o prevista de personal de la Guardia Ambiental, deben desarrollar la función y tareas que le corresponden a la Guardia Fija.

### **Práctica Profesional Supervisada**

Desde Marzo a Junio la pasante Viviana Heim, estudiante de la carrera Ing. Química, desarrolló su práctica profesional en las instalaciones del CTE, supervisada por el Ing. Cristian Stadler. Su trabajo consistió en el "Modelamiento de la dispersión atmosférica de contaminantes gaseosos, en una planta industrial del Polo Petroquímico de Bahía Blanca, mediante el programa ISCST3".

Desde Septiembre a Noviembre la pasante Guillermina Catervi, estudiante de la carrera Ing. Química, desarrolló su práctica profesional en las instalaciones del CTE, supervisada por el Ing. Cristian Stadler. Su trabajo consistió en aplicación del modelo de dispersión atmosférico ISCST3 en una planta industrial.

### **Actuaciones fuera del plan**

- Grupo Linde Gas Argentina S.A.: se verificó el cumplimiento con el Art. 5.1.11 del Código de Planeamiento Urbano, comprobándose que respeta el uso "Envasado de gases del aire y CO2".
- Industrias Plásticas por Extrusión S.A.: se realizó una inspección con el objeto de verificar el cumplimiento con los requisitos para la renovación del CAA.
- Costas Argentinas: se labró el Acta de Comprobación imputando infracción al Artículo 3 de la Ley 11459/93 por no poseer Certificado de Aptitud Ambiental y al Artículo 1 del Decreto 1741/96 reglamentario de la Ley 11459/93 por no desarrollar sus procesos en un marco de respeto y promoción de la calidad ambiental.
- Tegral S.A.: se realizó una inspección en conjunto con el OPDS a raíz de una denuncia presentada por el Sindicato del Personal de Industrias Químicas. Se comunicaron los resultados al Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca.
- Servicios Whitenses S.R.L.: se realizó una inspección como respuesta a denuncias recibidas por emisión de humo. Se dio pase de las actuaciones al Departamento Habilitaciones de la MBB.
- Sea White S.R.L.: se realizó una inspección con el objeto de verificar el cumplimiento con los requisitos para la renovación del CAA.

### **Crisis de los pescadores de Ing. White**

Se participó de numerosas reuniones con organismos como el OPDS, Cámara de Pescadores de Bahía Blanca y CCyM.

Se elaboraron informes relativos a la calidad del Estuario de Bahía Blanca.

### **Medición de gases contaminantes del conducto de emisiones del crematorio**

Se llevó a cabo el día 23-08-10 a raíz de la solicitud del Jefe del Cementerio.

### **Mediciones de Óxido de etileno en cámaras de esterilización de Hospitales Penna y Municipal**

Se realizó a raíz de la solicitud de responsables del área de Esterilización y de Seguridad e Higiene.

### **Inscripción del laboratorio ante el RENPRE(dependiente del SEDRONAR)**

Se iniciaron los trámites correspondientes para lograr la adecuación a las reglamentaciones vigentes.

### **Respuesta a Federación de Sociedades de Fomento**

Se realizó el día 19-11-10 proveyéndose datos sobre Calidad de Aire.

### **Cuantificación del impacto ambiental del arbolado urbano sobre la ciudad de Bahía Blanca**

Fue declarado de Interés Municipal por el Departamento Ejecutivo, según Decreto Nro.922-2010 correspondiente al Expte. Municipal Nro. 418-5985-2010.

Los objetivos del proyecto son: cuantificar los beneficios y costos ambientales del ecosistema forestal urbano; generar modelos alternativos de gestión para fomentar los beneficios ambientales de la silvicultura urbana; y elaborar métodos y modelos transferibles a otras ciudades.

### **Revista Monitor Ambiental**

Se participó en el diagramado y la elaboración de artículos para la revista Monitor Ambiental.

### **Análisis de muestras gaseosas a solicitud del Departamento Saneamiento Ambiental y de la Autoridad del Agua**

Se realizaron análisis de muestras tomadas por el Departamento de Saneamiento Ambiental y por la Autoridad del Agua debido la escasez de infraestructura de los organismos mencionados.



# ANEXO



**Anexo Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Anexo Subprograma:** Aguas Subterráneas.



**Figura I, Ubicación de los pozos de monitoreo externo.**



**Figura II, Ubicación de los pozos de monitoreo internos de planta.**



**Figura III, Ubicación de los pozos de monitoreo internos de planta, Detalle de la empresa Petrobras Argentina S.A.**

**Tabla I, Resultados del monitoreo de pozos externos.**

| Analito               | Pozo 3  | Pozo E-0 | Pozo E-1 | Pozo I  | Pozo 9  | Pozo 12 | Pozo 13 | Pozo 14 | Pozo 15 | Pozo 16 |
|-----------------------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Fecha Muestreo        | 08/10   | 08/10    | 08/10    | 13/12   | 07/10   | 07/10   | 07/10   | 07/10   | 07/10   | 07/10   |
| Nivel freático (m)    | 1,15    | 1,70     | 0,96     | -       | 1,00    | 1,10    | 0,78    | 0,76    | 0,51    | 0,53    |
| pH (upH)              | 7,9     | 8,9      | 9,0      | 7,8     | 8,2     | 8,2     | 8,1     | 7,7     | 7,8     | 8,2     |
| Conductividad (mS/cm) | 83      | 74,1     | 6,29     | 55,4    | 25,5    | 50,7    | >100    | 94,8    | 87,8    | >100    |
| Temperatura (°C)      | 16,5    | 16,8     | 18,5     | -       | 15,3    | 15,6    | 17,1    | 15,9    | 15,6    | 17      |
| Cadmio (mg/l)         | < 0,005 | < 0,005  | < 0,005  | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Níquel (mg/l)         | < 0,02  | < 0,02   | < 0,02   | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  |
| Plomo (mg/l)          | n/a     | < 0,02   | 0,05     | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | 0,04    | < 0,02  | 0,06    | < 0,02  |
| Zinc (mg/l)           | 0,11    | 0,11     | 0,05     | 0,08    | 0,05    | 0,08    | 0,08    | 0,06    | 0,07    | 0,05    |

**n/a: No analizado**

**Tabla II, Resultados del monitoreo en Petrobras Argentina S.A.**

**Municipalidad de Bahía Blanca  
Comité Técnico Ejecutivo**

**INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**Ref.: Acta de inspección B N° 3225**

Empresa: Petrobrás Energía S.A. – Av. Colón 3032

Fecha y hora de inspección: 25/10/2010 a las 9:40 hs.

Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática

Lugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo: predio de la refinería: 810-1, 780-1b y 770-1; predio sistema tratamiento efluentes líquidos: 790-1 y 790-2; y predio lindero al Land-Farming: 790-14.

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía y de la Autoridad del Agua, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.

Resultados:

|                                   | <b>770-1</b> | <b>790-1</b> | <b>790-2</b> | <b>790-14</b> | <b>810-1</b> |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| <b>Nivel freático (m)</b>         | 1,31         | 1,43         | 1,35         | 0,97          | 1,15         |
| <b>pH (upH)</b>                   | 7,95         | 7,6          | 9,35         | 9,10          | 7,8          |
| <b>Conductividad (mS/cm)</b>      | 2,20         | 3,67         | 4,73         | 73,2          | 6,10         |
| <b>Temperatura (°C)</b>           | 17,5         | 21,7         | 19,0         | 15,8          | 16,5         |
| <b>H.T.P. (mg/l)</b>              | < 0,1        | < 0,1        | < 0,1        | < 0,1         | < 0,1        |
| <b>Zinc (mg/l)</b>                | 0,02         | < 0,02       | < 0,02       | 0,04          | 0,04         |
| <b>Cromo total (mg/l)</b>         | < 0,01       | < 0,01       | < 0,01       | 0,09          | < 0,01       |
| <b>Mercurio (mg/l)</b>            | 0,0005       | 0,0004       | 0,0003       | 0,0005        | 0,0006       |
| <b>Sulfuros (mg/l)</b>            | n/a          | n/a          | n/a          | n/a           | 1,6          |
| <b>1,1 Dicloroetileno (mg/l)</b>  | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>Cloruro de Metileno (mg/l)</b> | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,2 Dicloroetileno (mg/l)</b>  | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,1 Dicloroetano (mg/l)</b>    | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>Cloroformo (mg/l)</b>          | n/d          | n/d          | <b>0,02</b>  | n/d           | n/d          |
| <b>1,1,1 Tricloroetano (mg/l)</b> | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,2 Dicloroetano (mg/l)</b>    | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>Benceno (mg/l)</b>             | n/d          | n/d          | n/d          | <b>0,02</b>   | <b>0,02</b>  |
| <b>Tricloroetileno (mg/l)</b>     | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>Bromo Dicloro Propano</b>      | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,3 Dicloro 1 Propene cis</b>  | n/d          | n/d          | n/d          | <b>0,02</b>   | <b>0,02</b>  |
| <b>Tolueno (mg/l)</b>             | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,3 Dicloro Propene trans</b>  | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,1,2 Tricloroetano (mg/l)</b> | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>Tetracloroetileno (mg/l)</b>   | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>Clorobenceno (mg/l)</b>        | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>Etilbenceno (mg/l)</b>         | n/d          | n/d          | n/d          | <b>0,01</b>   | <b>0,01</b>  |
| <b>1,1,2,2 Tetracloroetano</b>    | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,4 Diclorobenceno (mg/l)</b>  | <b>0,03</b>  | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,3 Diclorobenceno (mg/l)</b>  | <b>0,02</b>  | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>1,2 Diclorobenceno (mg/l)</b>  | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |
| <b>p-Xileno (mg/l)</b>            | n/d          | n/d          | n/d          | <b>0,01</b>   | <b>0,01</b>  |
| <b>o-Xileno (mg/l)</b>            | n/d          | n/d          | n/d          | n/d           | n/d          |

n/a: no analizado; n/d: no detectable (Límite de cuantificación 0,01mg/l)

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF, EPA y ASTM.

Observaciones:

El pozo 780-1b no fue muestreado por encontrarse seco.-

SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

MARCIA V. PAGANI  
BIOQUÍMICA - M.P. 3900  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Certificación COFILAB Mayo 2008  
Habilitación OPDS - Reg. N° 106 - Disposición N° 3095/08  
Av. San Martín 3474 - Tel./Fax (0291) 457 2720 - B8103CEV Ingeniero White

### Tabla III, Resultados del monitoreo en Solvay Indupa S.A.I.C.

#### Municipalidad de Bahía Blanca Comité Técnico Ejecutivo

#### INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA

**Ref.: Acta de inspección B N° 3221**

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N.

Fecha y hora de inspección: 08/10/2010 a las 10:03 hs.

Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática

Lugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo PM3, PM4, PM5, PM7, PM8 y PM9 de la planta de Clorosoda.

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía y de la Autoridad del Agua, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar lo declarado por la empresa al OPDS.

Resultados:

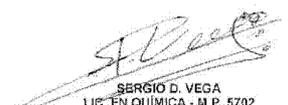
|                       | PLANTA CLOROSODA |        |        |        |        |        |
|-----------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                       | PM 3             | PM 4   | PM 5   | PM 7   | PM 8   | PM 9   |
| Nivel freático (m)    | 3,10             | 2,23   | 2,23   | 1,85   | 3,03   | 2,85   |
| pH (upH)              | 8,5              | 8,1    | 8,7    | 9,3    | 7,7    | 8,8    |
| Conductividad (mS/cm) | 47,5             | 76,0   | 76,0   | > 100  | > 100  | 5,36   |
| Mercurio (mg/l)       | 0,0150           | 0,0008 | 0,0026 | 0,0080 | 0,7060 | 0,0037 |

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF, EPA y ASTM.

Observaciones:

-

  
SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

  
MARCELO T. PEREYRA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 4545  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Certificación COFILAB Mayo 2008  
Habilitación OPDS – Reg. N° 106 – Disposición N° 3095/08  
Av. San Martín 3474 – Tel./Fax (0291) 457 2720 – B8103CEV Ingeniero White

**Tabla IV, Resultados del monitoreo en Esso Petrolera Argentina S.R.L.**

**Municipalidad de Bahía Blanca  
Comité Técnico Ejecutivo**

**INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**Ref.: Acta de inspección B N° 3326**

Empresa: ESSO Petrolera Argentina SRL – Avda. 18 de Julio s/n.

Fecha y hora de inspección: 26/10/2010 a las 9:50 hs.

Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática

Lugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo: P1, P3 y P5.

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía y de la Autoridad del Agua, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.

Resultados:

| PARÁMETRO              | Pozo 1 | Pozo 3 | Pozo 5 |
|------------------------|--------|--------|--------|
| Nivel Freático (m)     | 0,73   | 2,20   | 1,30   |
| pH (upH)               | 7,8    | 7,8    | 8,0    |
| Conductividad (mS/cm)  | 1,93   | 10,1   | 2,0    |
| Temperatura (°C)       | 15,8   | 18,2   | 16,7   |
| Nitrógeno amon. (mg/l) | 10,65  | 3,35   | 1,43   |
| Zinc (mg/l)            | 0,03   | < 0,02 | 0,04   |
| Plomo (mg/l)           | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| HTP (mg/l)             | < 0,1  | < 0,1  | < 0,1  |
| Benceno (mg/l)         | n/d    | n/d    | n/d    |
| Tolueno (mg/l)         | n/d    | n/d    | n/d    |
| Etil-benceno (mg/l)    | n/d    | n/d    | n/d    |
| p-Xileno (mg/l)        | n/d    | n/d    | n/d    |

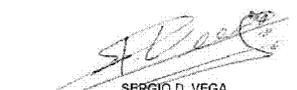
n/d: no detectable (Límite de cuantificación 0,01mg/l)

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF, EPA y ASTM.

Observaciones:

-

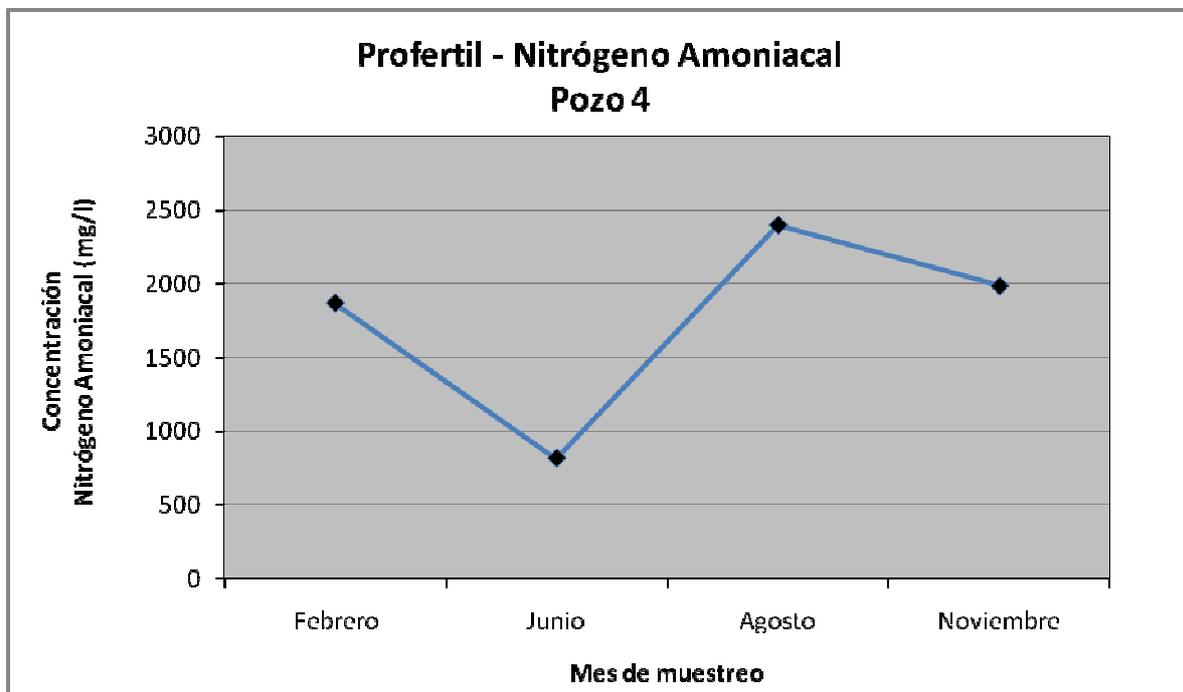
  
SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

  
MARCÍA V. PAGANI  
BIOQUÍMICA - M.P. 3900  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Certificación COFILAB Mayo 2008  
Habilitación OPDS – Reg. N° 106 – Disposición N° 3095/08  
Av. San Martín 3474 – Tel./Fax (0291) 457 2720 – B8103CEV Ingeniero White

**Tabla V, Resultados de los análisis de Nitrógeno Amoniacal reportados por Profertil S.A. en el pozo de monitoreo de aguas subterráneas 4, interno a la Planta.**

|  | Fecha realización del muestreo |       |        |           |
|--|--------------------------------|-------|--------|-----------|
|  | Febrero                        | Junio | Agosto | Noviembre |
| Concentración Nitrógeno Amoniacal (mg/l) | 1870,0                         | 815,0 | 2400,0 | 1985,0    |



## **Anexo Programa: Monitoreo de Cuerpos Receptores**

### **Anexo Subprograma: Atmósfera**

#### **Anexo I. Monitoreo contaminantes básicos atmosféricos - EMCABB**

Anexo I. Tabla I. Monóxido de Carbono (ppm) – Datos estadísticos mensuales

| AÑO 2010      | ENE    | FEB    | MAR  | ABR   | MAY   | JUN   | JUL    | AGO    | SEP   | OCT   | NOV    | DIC    |
|---------------|--------|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| MAXIMO        | 1,27   | 1,96   | 0,84 | 1,94  | 2,20  | 2,30  | 2,80   | 3,45   | 0,69  | 0,47  | 0,83   | 0,78   |
| PROMEDIO      | 0,04   | 0,04   | 0,10 | 0,31  | 0,18  | 0,36  | 0,27   | 0,20   | 0,04  | < LD  | < LD   | 0,04   |
| MEDIANA       | < LD   | < LD   | < LD | 0,27  | 0,15  | 0,29  | 0,14   | 0,15   | < LD  | < LD  | < LD   | < LD   |
| MINIMO        | < LD   | < LD   | < LD | < LD  | < LD  | < LD  | < LD   | < LD   | < LD  | < LD  | < LD   | < LD   |
| VARIANZA      |        |        |      | 0,03  | 0,27  | 0,07  | 0,11   | 0,06   |       |       |        |        |
| DESV. ESTAND. |        |        |      | 0,18  | 0,07  | 0,26  | 0,33   | 0,24   |       |       |        |        |
| RANGO         | 1,25   | 1,93   | 0,81 | 1,94  | 2,18  | 2,18  | 2,80   | 3,42   | 0,68  | 0,46  | 0,82   | 0,77   |
| Nº DATOS      | 646    | 637    | 709  | 661   | 741   | 709   | 609    | 663    | 714   | 743   | 707    | 706    |
| RANGO INTER.  | 0,01   | 0,00   | 0,17 | 0,18  | 0,15  | 0,15  | 0,34   | 0,14   | 0,03  | 0,03  | 0,02   | 0,01   |
| CV            |        |        |      | 59,15 | 38,89 | 72,68 | 122,32 | 119,65 |       |       |        |        |
| COEF. SKEW    | 15,72  | 14,63  | 1,44 | 2,29  | 4,24  | 3,89  | 3,61   | 6,67   | 3,70  | 3,80  | 10,44  | 11,93  |
| COEF. KURT    | 303,44 | 261,33 | 3,80 | 12,45 | 26,43 | 18,51 | 19,38  | 69,27  | 18,64 | 17,86 | 151,42 | 197,90 |
| PERCENTILES   |        |        |      |       |       |       |        |        |       |       |        |        |
| 10            | 0,02   | 0,02   | 0,02 | 0,14  | 0,03  | 0,19  | 0,04   | 0,05   | 0,01  | 0,01  | 0,01   | 0,01   |
| 25            | 0,03   | 0,02   | 0,02 | 0,21  | 0,06  | 0,23  | 0,06   | 0,09   | 0,01  | 0,01  | 0,01   | 0,01   |
| 50            | 0,03   | 0,02   | 0,03 | 0,27  | 0,15  | 0,29  | 0,14   | 0,15   | 0,02  | 0,02  | 0,01   | 0,02   |
| 75            | 0,03   | 0,03   | 0,19 | 0,38  | 0,21  | 0,38  | 0,40   | 0,23   | 0,04  | 0,04  | 0,03   | 0,02   |
| 90            | 0,05   | 0,04   | 0,26 | 0,51  | 0,36  | 0,52  | 0,53   | 0,37   | 0,12  | 0,08  | 0,08   | 0,04   |
| 95            | 0,08   | 0,08   | 0,30 | 0,61  | 0,52  | 0,79  | 0,76   | 0,53   | 0,19  | 0,14  | 0,11   | 0,07   |
| 99            | 0,16   | 0,24   | 0,44 | 0,94  | 1,15  | 1,63  | 1,59   | 1,02   | 0,33  | 0,32  | 0,14   | 0,13   |
| 99,99         | 1,22   | 1,89   | 0,83 | 1,89  | 2,19  | 2,29  | 2,79   | 3,40   | 0,68  | 0,46  | 0,83   | 0,75   |

Referencias LD: 0,04 ppm \* : Sin datos



Anexo I. Tabla II. Dióxido de Azufre (ppb) – Datos estadísticos mensuales

| AÑO 2010      | ENE   | FEB   | MAR  | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT  | NOV   | DIC   |
|---------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| MAXIMO        | 2,1   | 1,2   | 1,3  | 12,8  | 13,6  | 14,6  | 20,7  | 10,3  | 4,0   | 3,0  | 7,7   | 19,5  |
| PROMEDIO      | 0,4   | 0,4   | 0,4  | 0,8   | 1,4   | 1,6   | 1,7   | 1,4   | 0,5   | 0,3  | 0,4   | 0,7   |
| MEDIANA       | 0,3   | 0,3   | 0,3  | 0,5   | 0,8   | 1,0   | 1,1   | 0,9   | 0,3   | 0,3  | 0,3   | 0,3   |
| MINIMO        | 0,3   | 0,3   | 0,3  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,1   | 0,3   | 0,1   | 0,1  | 0,1   | 0,1   |
| VARIANZA      | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 1,7   | 2,9   | 3,2   | 4,3   | 3,1   | 0,3   | 0,1  | 0,6   | 3,1   |
| DESV. ESTAND. | 0,1   | 0,1   | 0,1  | 1,3   | 1,7   | 1,8   | 2,1   | 1,8   | 0,6   | 0,2  | 0,8   | 1,8   |
| RANGO         | 1,8   | 1,5   | 2,1  | 14,9  | 18,0  | 15,8  | 24,7  | 16,9  | 7,1   | 2,9  | 18,0  | 27,9  |
| Nº DATOS      | 646   | 637   | 710  | 660   | 741   | 712   | 733   | 711   | 714   | 742  | 707   | 705   |
| RANGO INTER.  | 0,1   | 0,1   | 0,1  | 0,3   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 0,6   | 0,2   | 0,3  | 0,1   | 0,2   |
| CV            | 29,8  | 29,8  | 34,3 | 158,7 | 126,6 | 110,6 | 122,5 | 123,7 | 112,4 | 73,7 | 178,4 | 260,4 |
| COEF. SKEW    | 8,1   | 6,4   | 7,9  | 6,6   | 5,6   | 4,2   | 5,9   | 4,1   | 5,0   | 4,4  | 19,2  | 9,3   |
| COEF. KURT    | 110,7 | 307,9 | 99,2 | 53,2  | 40,0  | 22,8  | 46,6  | 21,3  | 38,4  | 40,2 | 426,2 | 108,9 |
| PERCENTILES   |       |       |      |       |       |       |       |       |       |      |       |       |
| 10            | 0,3   | 0,3   | 0,3  | 0,4   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,5   | 0,1   | 0,1  | 0,3   | 0,2   |
| 25            | 0,3   | 0,3   | 0,3  | 0,4   | 0,6   | 0,8   | 0,8   | 0,7   | 0,3   | 0,1  | 0,3   | 0,3   |
| 50            | 0,3   | 0,3   | 0,3  | 0,5   | 0,8   | 1,0   | 1,1   | 0,9   | 0,3   | 0,3  | 0,3   | 0,3   |
| 75            | 0,4   | 0,4   | 0,4  | 0,7   | 1,3   | 1,5   | 1,7   | 1,3   | 0,5   | 0,4  | 0,4   | 0,5   |
| 90            | 0,4   | 0,4   | 0,5  | 1,2   | 2,5   | 3,1   | 2,9   | 2,7   | 0,9   | 0,6  | 0,6   | 0,8   |
| 95            | 0,5   | 0,5   | 0,5  | 2,1   | 3,4   | 4,8   | 4,6   | 5,3   | 1,5   | 0,6  | 0,7   | 1,7   |
| 99            | 0,7   | 0,7   | 0,8  | 6,2   | 9,7   | 10,1  | 11,2  | 9,6   | 2,8   | 0,9  | 1,8   | 10,7  |
| 99,99         | 2,0   | 1,7   | 2,3  | 15,0  | 18,2  | 16,4  | 24,5  | 16,9  | 7,1   | 2,9  | 17,3  | 27,1  |

Referencias: LD: 0,1 ppb \*: Sin datos

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



Anexo I. Tabla III. Óxidos de nitrógeno (ppb). Datos estadísticos mensuales

| AÑO 2010      | ENE  | FEB  | MAR | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | OCT  | NOV | DIC  |
|---------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| MAXIMO        | 64   | 99   | 202 | 99   | 114  | 113  | 92   | 207  | 91   | 34   | 51  | 53   |
| PROMEDIO      | 5    | 5    | 5   | 7    | 7    | 7    | 5    | 5    | 4    | 2    | 4   | 3    |
| MEDIANA       | 3    | 3    | 3   | 3    | 3    | 3    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2   | 1    |
| MINIMO        | < LD | < LD | 1   | < LD | 1   | < LD |
| VARIANZA      | 39   | 52   | 106 | 82   | 157  | 187  | 97   | 232  | 42   | 10   | 25  | 19   |
| DESV. ESTAND. | 6    | 7    | 10  | 9    | 13   | 14   | 10   | 15   | 6    | 3    | 5   | 4    |
| RANGO         | 64   | 99   | 201 | 99   | 114  | 113  | 91   | 207  | 91   | 34   | 50  | 52   |
| Nº DATOS      | 219  | 598  | 691 | 660  | 741  | 720  | 714  | 703  | 714  | 743  | 710 | 707  |
| RANGO INTER.  | 4    | 4    | 5   | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 3    | 2    | 4   | 3    |
| CV            | 125  | 146  | 192 | 138  | 181  | 192  | 217  | 326  | 177  | 147  | 125 | 133  |
| COEF. SKEW    | 5    | 6    | 12  | 4    | 5    | 5    | 6    | 8    | 6    | 4    | 4   | 4    |
| COEF. KURT    | 41   | 60   | 205 | 25   | 31   | 28   | 40   | 87   | 53   | 24   | 22  | 28   |
| PERCENTILES   |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |     |      |
| 10            | 1    | 1    | 1   | 1    | 1    | 1    | < LD | < LD | < LD | < LD | 1   | 1    |
| 25            | 1    | 1    | 1   | 1    | 1    | 1    | 1    | < LD | 1    | < LD | 1   | 1    |
| 50            | 3    | 3    | 3   | 3    | 3    | 3    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2   | 1    |
| 75            | 5    | 5    | 6   | 8    | 7    | 6    | 4    | 3    | 4    | 2    | 5   | 4    |
| 90            | 10   | 11   | 11  | 15   | 15   | 15   | 10   | 8    | 8    | 5    | 9   | 8    |
| 95            | 13   | 16   | 15  | 22   | 25   | 27   | 16   | 16   | 15   | 8    | 12  | 12   |
| 99            | 26   | 33   | 36  | 44   | 71   | 80   | 55   | 69   | 28   | 14   | 24  | 19   |
| 99,99         | 64   | 97   | 195 | 98   | 114  | 113  | 92   | 205  | 89   | 33   | 50  | 51   |

Referencias: LD: 1 ppb

Oportunidades en que se superó la norma

| Fecha | Hora | DPV |
|-------|------|-----|
| 13/3  | 6    | NO  |
| 7/8   | 22   | NNO |



Anexo I. Tabla IV. Material Particulado PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) .Datos estadísticos mensuales

| AÑO 2010      | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL   | AGO    | SEP    | OCT    | NOV    | DIC    |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MAXIMO        | 312,3  | 191,3  | 141,7  | 130,9  | 162,4  | 165,4  | 108,3 | 275,1  | 181,6  | 183,2  | 185,2  | 170,5  |
| PROMEDIO      | 68,1   | 77,4   | 48,6   | 50,1   | 48,6   | 55,3   | 48,6  | 48,6   | 41,2   | 48,6   | 41,0   | 48,6   |
| MEDIANA       | 66,7   | 57,7   | 38,0   | 40,9   | 42,2   | 49,4   | 25,1  | 53,0   | 29,4   | 32,3   | 33,0   | 46,0   |
| MINIMO        | 5,4    | 11,6   | 9,6    | 12,5   | 7,7    | 3,8    | 8,2   | 9,4    | 8,2    | 9,3    | 16,2   | 17,7   |
| VARIANZA      | 3219,3 | 2830,1 | 1176,1 | 1108,3 | 1524,9 | 1644,7 | 547,5 | 3228,8 | 1185,4 | 1166,0 | 1007,1 | 1032,1 |
| DESV. ESTAND. | 56,7   | 53,2   | 34,3   | 33,3   | 39,1   | 40,6   | 23,4  | 56,8   | 34,4   | 34,1   | 31,7   | 32,1   |
| RANGO         | 306,9  | 179,7  | 132,0  | 118,4  | 154,7  | 161,6  | 100,1 | 265,8  | 173,5  | 174,0  | 169,0  | 152,8  |
| Nº DATOS      | 28     | 27     | 31     | 30     | 31     | 30     | 30    | 30     | 30     | 30     | 30     | 31     |
| RANGO INTER.  | 43,5   | 79,7   | 37,9   | 48,6   | 47,7   | 49,6   | 34,2  | 41,7   | 27,7   | 23,5   | 17,9   | 21,7   |
| CV            | 83,3   | 68,7   | 70,6   | 66,5   | 80,4   | 73,4   | 48,1  | 116,9  | 83,6   | 70,3   | 77,3   | 66,1   |
| COEF. SKEW    | 3,0    | 0,8    | 1,2    | 0,9    | 1,2    | 0,8    | 1,4   | 2,3    | 2,6    | 2,7    | 3,6    | 1,9    |
| COEF. KURT    | 13,3   | -0,5   | 1,0    | 0,0    | 0,9    | 0,5    | 2,0   | 5,9    | 9,0    | 9,5    | 15,3   | 4,5    |
| PERCENTILES   |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |
| 10            | 12,5   | 29,0   | 11,6   | 14,3   | 13,1   | 9,8    | 12,8  | 26,7   | 14,4   | 16,5   | 22,3   | 27,6   |
| 25            | 36,9   | 34,5   | 24,3   | 20,5   | 25,5   | 25,1   | 16,9  | 36,1   | 22,8   | 21,7   | 26,5   | 41,1   |
| 50            | 65,9   | 57,7   | 38,0   | 40,9   | 42,2   | 49,4   | 25,1  | 53,0   | 29,4   | 32,3   | 33,0   | 46,0   |
| 75            | 80,4   | 114,1  | 62,2   | 69,1   | 73,1   | 74,7   | 51,1  | 77,7   | 50,6   | 45,2   | 44,4   | 62,7   |
| 90            | 90,1   | 151,6  | 86,4   | 99,8   | 111,7  | 104,6  | 62,9  | 122,3  | 73,9   | 74,9   | 55,7   | 91,5   |
| 95            | 104,9  | 177,1  | 116,9  | 113,9  | 129,0  | 127,6  | 65,4  | 172,5  | 90,6   | 87,7   | 80,1   | 112,0  |
| 99            | 258,1  | 189,8  | 137,8  | 126,2  | 153,5  | 155,5  | 95,9  | 256,6  | 157,9  | 158,4  | 160,3  | 156,5  |
| 99,99         | 311,7  | 191,3  | 141,6  | 130,9  | 162,3  | 165,3  | 108,1 | 274,9  | 181,4  | 183,0  | 184,9  | 170,3  |

LD: 2,5 ug/m<sup>3</sup>

Oportunidades en que se superó la norma

| Fecha | DPV        |
|-------|------------|
| 29/1  | NO-OSO-SE  |
| 3/2   | O          |
| 10/2  | NE-ONO-OSO |
| 17/2  | N          |
| 12/5  | NNO        |
| 7/6   | SSO-S-SO   |
| 26/8  | NNO        |
| 30/8  | N          |
| 18/9  | N-NNO      |
| 13/10 | NNO-O-ESE  |
| 11/12 | NNO        |
| 14/12 | E-ESE      |



Anexo I. Tabla V. Ozono (ppb). Datos estadísticos mensuales

| AÑO 2010      | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN | JUL | AGO | SEP  | OCT | NOV | DIC  |
|---------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|
| MAXIMO        | 45   | 35   | 43   | 24   | 32   | 25  | 28  | 36  | 35   | 37  | 37  | 44   |
| PROMEDIO      | 16   | 13   | 13   | 12   | 13   | 13  | 15  | 18  | 18   | 19  | 18  | 17   |
| MEDIANA       | 15   | 12   | 13   | 13   | 13   | 13  | 15  | 20  | 19   | 20  | 18  | 16   |
| MINIMO        | < LD | 2   | 2   | 3   | < LD | 1   | 1   | < LD |
| VARIANZA      | 58   | 40   | 47   | 32   | 54   | 39  | 46  | 68  | 60   | 53  | 49  | 53   |
| DESV. ESTAND. | 8    | 6    | 7    | 6    | 7    | 6   | 7   | 8   | 8    | 7   | 7   | 7    |
| RANGO         | 44   | 35   | 42   | 24   | 32   | 23  | 27  | 33  | 34   | 36  | 36  | 44   |
| Nº DATOS      | 647  | 637  | 710  | 660  | 737  | 710 | 730 | 716 | 718  | 743 | 710 | 710  |
| RANGO INTER.  | 11   | 8    | 9    | 9    | 13   | 11  | 11  | 13  | 11   | 10  | 9   | 10   |
| CV            | 47   | 49   | 52   | 47   | 56   | 48  | 45  | 45  | 43   | 38  | 40  | 42   |
| COEF. SKEW    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1    |
| COEF. KURT    | 0    | 0    | 0    | -1   | -1   | -1  | -1  | -1  | -1   | 0   | 0   | 0    |
| PERCENTILES   |      |      |      |      |      |     |     |     |      |     |     |      |
| 10            | 7    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4   | 5   | 5   | 6    | 8   | 8   | 9    |
| 25            | 11   | 9    | 9    | 7    | 7    | 8   | 10  | 12  | 12   | 15  | 12  | 12   |
| 50            | 15   | 12   | 13   | 13   | 13   | 13  | 15  | 20  | 19   | 20  | 18  | 16   |
| 75            | 22   | 17   | 18   | 16   | 20   | 18  | 21  | 25  | 23   | 24  | 22  | 22   |
| 90            | 27   | 21   | 23   | 19   | 23   | 21  | 24  | 28  | 27   | 28  | 27  | 28   |
| 95            | 30   | 24   | 24   | 21   | 25   | 22  | 25  | 29  | 30   | 29  | 30  | 31   |
| 99            | 34   | 29   | 30   | 23   | 27   | 25  | 27  | 33  | 33   | 34  | 35  | 37   |
| 99,99         | 44   | 35   | 42   | 24   | 32   | 25  | 28  | 36  | 35   | 37  | 37  | 44   |

Referencias: LD: 1 ppb

## Anexo II. Monitoreo BTEX en aire ambiente

Anexo II. Tabla I. Monitoreo de BTEX en aire ambiente.

| Mes        | Cantidad de Mediciones | Resultados significativos |       |                        |
|------------|------------------------|---------------------------|-------|------------------------|
|            |                        | Fecha                     | Hora  | Valores (ppm)          |
| Abril      | 587                    | < LD                      |       |                        |
| Mayo       | 37                     | < LD                      |       |                        |
| Junio      | 1114                   | 03-jun                    | 8:29  | B = 0,013              |
|            |                        | 03-jun                    | 18:54 | B = 0,015              |
|            |                        | 08-jun                    | 9:13  | T = 0,036              |
| Julio      | 1670                   | 14-jul                    | 17:05 | oX = 0,092             |
|            |                        | 14-jul                    | 17:19 | oX = 0,248             |
|            |                        | 14-jul                    | 17:33 | oX = 0,364             |
|            |                        | 14-jul                    | 17:47 | oX = 0,072             |
| Agosto     | 2536                   | < LD                      |       |                        |
| Septiembre | 2588                   | < LD                      |       |                        |
| Octubre    | 2830                   | < LD                      |       |                        |
| Noviembre  | 1974                   | 02-nov                    | 18:15 | B = 0,063              |
|            |                        | 02-nov                    | 18:46 | B = 0,261<br>T = 0,228 |
|            |                        | 06-nov                    | 20:32 | T = 0,021              |
|            |                        | 10-nov                    | 7:04  | B = 0,007<br>T = 0,027 |
| Diciembre  | 1691                   | < LD                      |       |                        |

B: benceno

T: tolueno

oX: orto-xileno

< LD: menor al límite de detección

**Anexo III. Monitoreo de material particulado PM<sub>10</sub>**

**Cronograma del plan de Caracterización del Material Particulado PM<sub>10</sub>**

| Trimestres                              | 1º 2009    | 2º 2009   | 3º 2009    | 4º 2009   | 1º 2010    | 2º 2010   | 3º 2010    | 4º 2010   | 1º 2011    | 2º 2011   | 3º 2011    | 4º 2011   | 1º 2012    | 2º 2012   | 3º 2012    | 4º 2012   | 1º 2013    | 2º 2013   | 3º 2013    | 4º 2013   |
|---|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| Diseño y optimización de proyecto       | Proyectado | Ejecutado |
| Realización del convenio                | Proyectado | Ejecutado |
| Muestreo de fuentes                     | Proyectado | Ejecutado |
| Muestreo preliminar de muestras de aire | Proyectado | Ejecutado |
| Evaluación de filtros adecuados         | Proyectado | Ejecutado |
| Evaluación de parámetros indicadores    | Proyectado | Ejecutado |
| Muestreo de aire                        | Proyectado | Ejecutado |
| Reuniones, talleres                     | Proyectado | Ejecutado |
| Informes preliminares / de avance       | Proyectado | Ejecutado |
| Resultados finales                      | Proyectado | Ejecutado |

Referencias:

- Proyectado
- Ejecutado



**Anexo Programa:** Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Anexo Subprograma:** Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales.

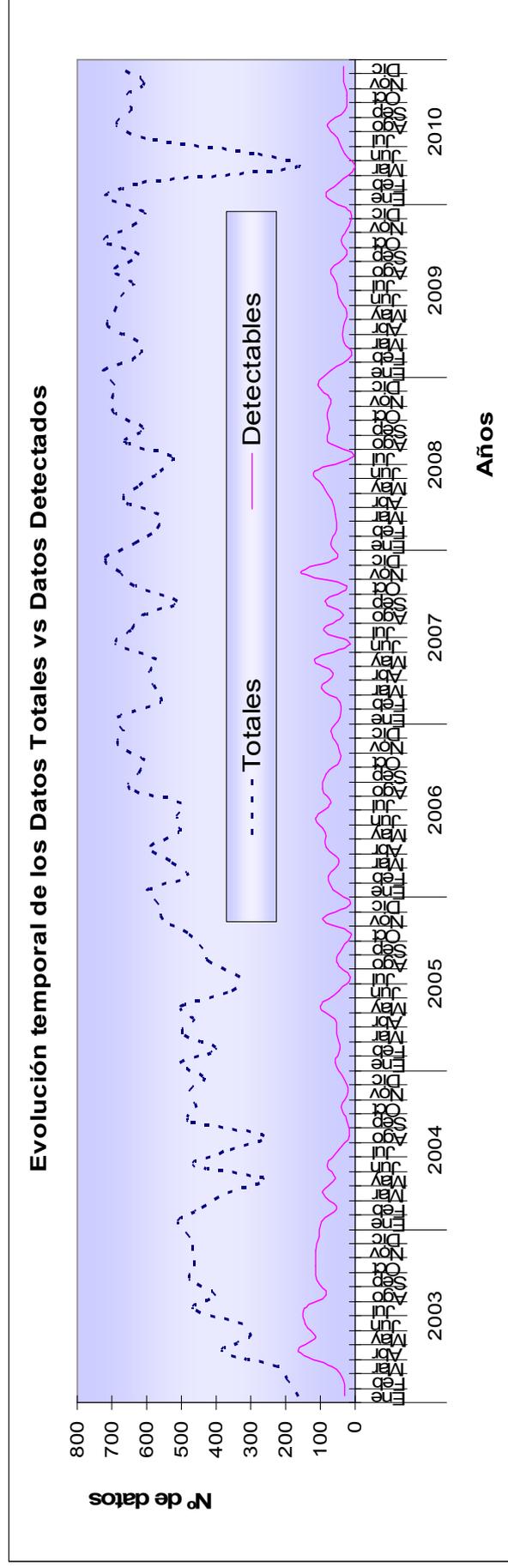
## Anexo I - Monitoreo de Cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C.

Tabla I. Resultados de las mediciones anuales de CVM en la periferia de las plantas de Solvay Indupa S.A.I.C.

| 2010                       | Ene   | Feb   | Mar    | Abr | May | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Total |
|----------------------------|-------|-------|--------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Registro total de datos    | 721   | 615   | 169    | --- | --- | 291   | 603   | 686   | 645   | 658   | 606   | 687   | 5681  |
| Cantidad datos detectables | 82    | 47    | 0      | --- | --- | 29    | 51    | 81    | 31    | 25    | 35    | 35    | 416   |
| Porcentaje no detectables  | 88,6% | 92,4% | 100,0% | --- | --- | 90,1% | 91,5% | 88,2% | 95,2% | 96,2% | 94,2% | 94,9% |       |
| Percentil 80               |       |       |        |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Percentil 85               |       |       |        |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Percentil 90               | 0,050 |       |        |     |     |       |       | 0,028 |       |       |       |       |       |
| Percentil 95               | 0,086 | 0,058 |        |     |     | 0,049 | 0,032 | 0,055 |       |       | 0,034 | 0,025 |       |
| Percentil 98               | 0,118 | 0,164 |        |     |     | 0,076 | 0,06  | 0,106 | 0,045 | 0,054 | 0,101 | 0,059 |       |
| Percentil 99               | 0,175 | 0,245 |        |     |     | 0,092 | 0,078 | 0,14  | 0,055 | 0,073 | 0,147 | 0,088 |       |
| Máximos (ppm)              | 0,73  | 0,536 |        |     |     | 1,118 | 0,134 | 0,291 | 0,177 | 0,129 | 0,298 | 0,322 |       |
| Datos zona Urbana          | 156   | 141   | 6      | --- | --- | 84    | 225   | 168   | 138   | 105   | 75    | 204   | 1302  |
| Detectables zona urbana    | 13    | 11    | 0      | --- | --- | 7     | 14    | 22    | 1     | 8     | 5     | 3     | 84    |
| Máximos urbanos (ppm)      | 0,135 | 0,065 |        |     |     | 0,062 | 0,121 | 0,106 | 0,177 | 0,079 | 0,238 | 0,322 |       |

### ANEXO I. Gráfico I

Gráfico de evolución del monitoreo de CVM. Comparación entre los datos totales del monitoreo y los datos detectables.



ANEXO I. Tabla II

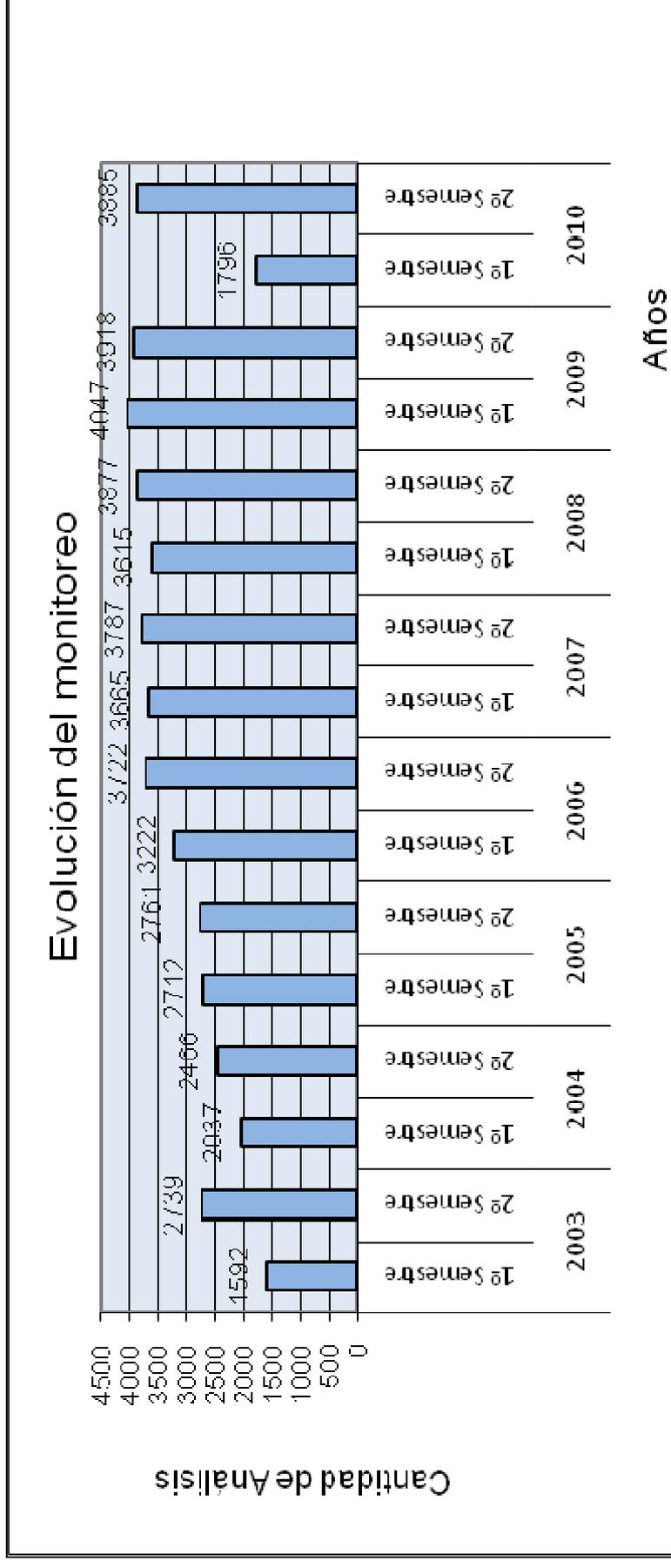
Causas informadas por la empresa que generaron emisiones de CVM a la atmósfera.

| Causas atribuidas a la detección de CVM | Vicarb | VGW  | AS 1301 | AS 2301 | AS 1801 | Otras causas | Sin causa detectada |
|---|--------|------|---------|---------|---------|--------------|---------------------|
| Porcentaje                              | 45,4%  | 4,0% | 7,8%    | 7,3%    | 7,3%    | 5,3%         | 22,9%               |
|   | 31,7%  |      |         |         |         |              |                     |

- Vicarb- Horno de incineración: paradas del Vicarb por mantenimiento programado, paradas imprevistas u otras fallas en equipos asociados.
- VGW: ducto colector de venteos con gases húmedos.
- AS 1301 y 2301: columnas de la unidad de purificación del 1,2 dicloroetano.
- AS 1801: columna de la unidad de tratamiento de efluentes líquidos.
- Otras causas: paradas imprevistas de la planta de CVM, tanque de mezcla de residuos clorados MT 1705 A/B, Sello hidráulico del MT 1703 B y 2203 B, columna 1502.
- Sin causa detectada: la empresa no pudo detectar las causas de emisión de CVM.

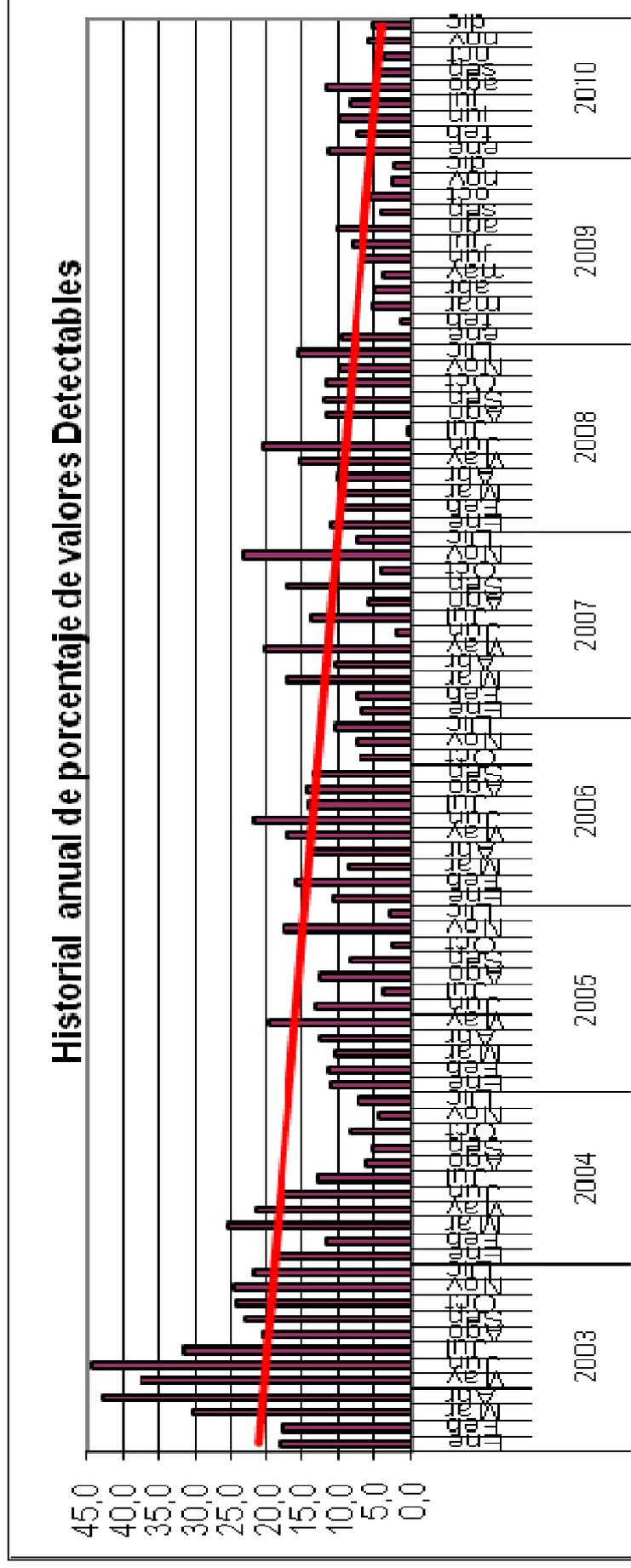
**ANEXO I. Gráfico II**

El gráfico muestra la evolución del monitoreo



### ANEXO I. Gráfico III

Historial de la distribución de los porcentajes de valores detectables.

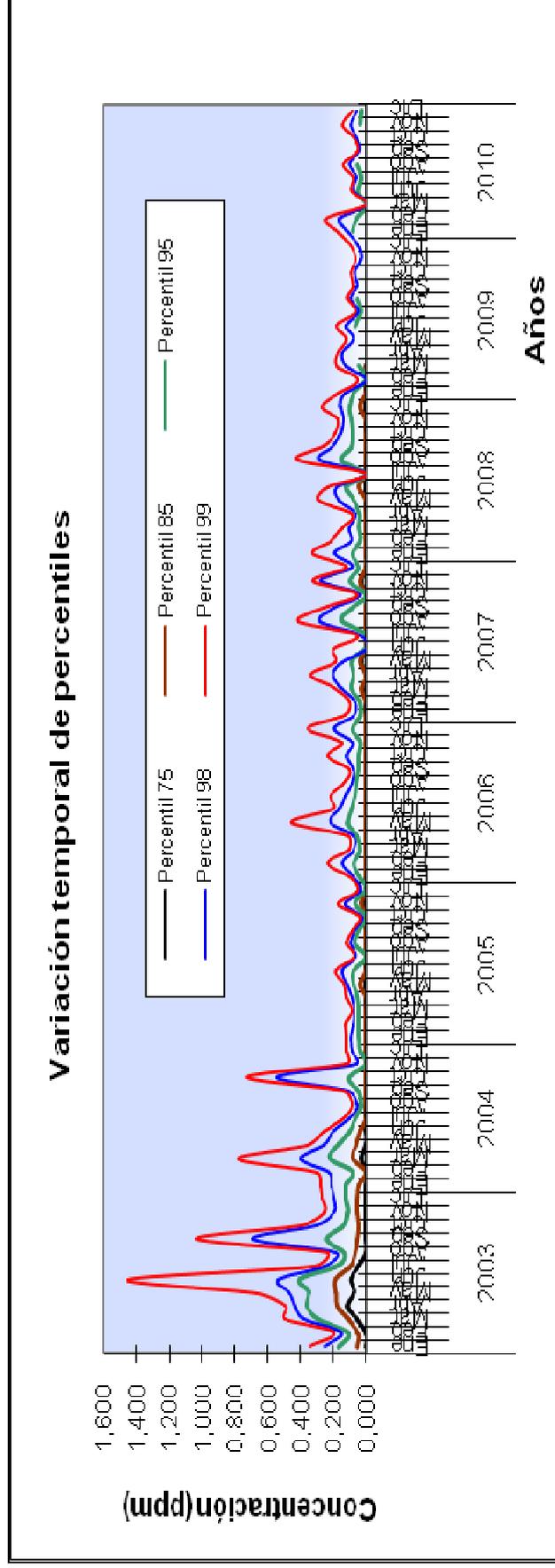


**ANEXO I. Tabla III.**

Evolución temporal de percentiles ( $P_{90}$  y  $P_{95}$ ).

|  | Año 2003         | Año 2004         | Año 2005         | Año 2006         | Año 2007         | Año 2008         | Año 2009            | Año 2010            |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| Comparación de Percentiles $P_{90}$ y $P_{95}$ | $P_{90} = 0,129$ | $P_{90} = 0,040$ | $P_{90} = 0,027$ | $P_{90} = 0,033$ | $P_{90} = 0,029$ | $P_{90} = 0,037$ | $P_{90} \leq 0,025$ | $P_{90} \leq 0,025$ |
|  | $P_{95} = 0,221$ | $P_{95} = 0,095$ | $P_{95} = 0,051$ | $P_{95} = 0,064$ | $P_{95} = 0,067$ | $P_{95} = 0,082$ | $P_{95} = 0,029$    | $P_{95} = 0,043$    |

ANEXO I. Gráfico IV  
Evolución histórica de los percentiles



## Anexo II - Monitoreo de emisiones de VOC y BTEX en la periferia de refinería Petrobras Argentina S.A.

Plano con la ubicación de los puntos de monitoreo de VOC's y BTEX.



ANEXO II. Tabla I. Monitoreo de emisiones gaseosas de VOC's perimetrales a la Refinería Petrobras Argentina S.A.

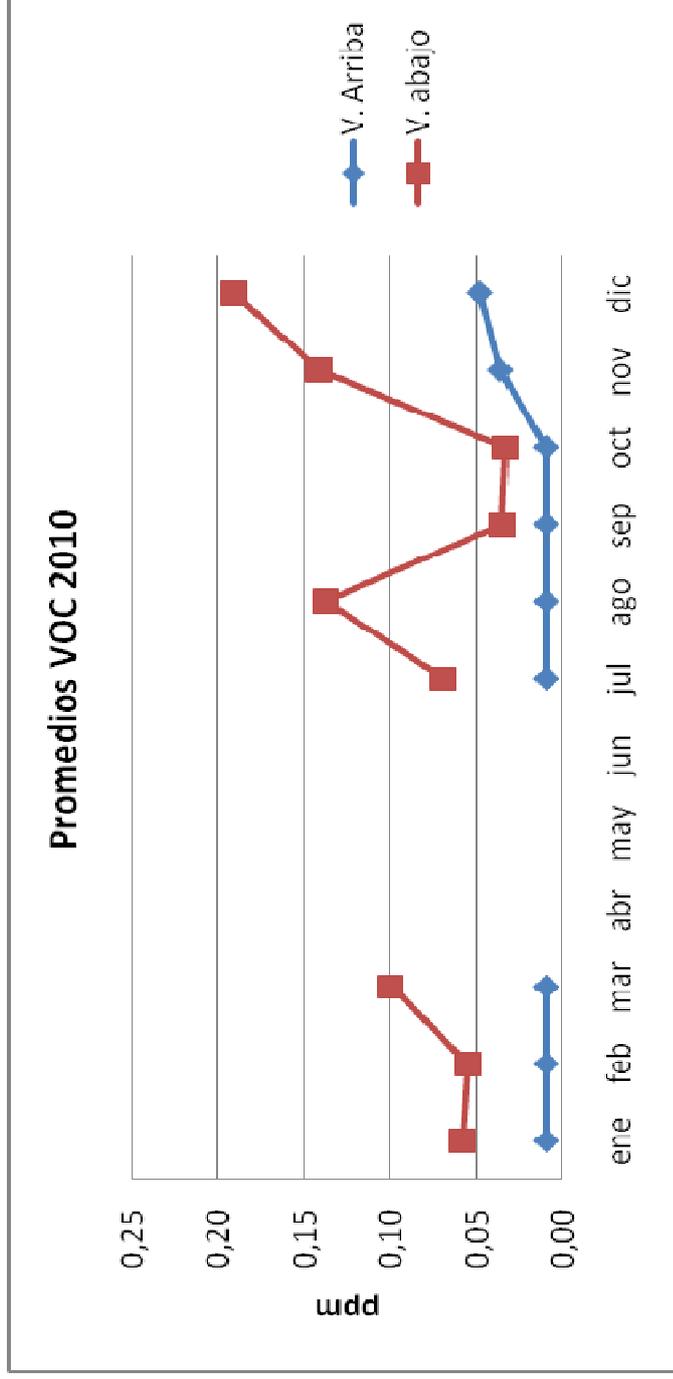
| VOC's Vientos Abajo | 2010 |      |      |     |     |     |      |       |      |      |      |       |
|---------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-------|------|------|------|-------|
|                     | ene  | feb  | mar  | abr | may | jun | jul  | ago   | sep  | oct  | nov  | dic   |
| Nº datos            | 284  | 236  | 64   |     |     |     | 122  | 288   | 286  | 276  | 236  | 294   |
| % no detectables    | 29,6 | 28,0 | 48,4 |     |     |     | 13,9 | 17,4  | 37,1 | 39,9 | 11,9 | 0,0   |
| Promedio            | 0,06 | 0,06 | 0,10 |     |     |     | 0,07 | 0,14  | 0,04 | 0,03 | 0,14 | 0,19  |
| Máximo              | 2,75 | 1,68 | 1,68 |     |     |     | 1,56 | 18,94 | 0,62 | 1,08 | 2,32 | 2,47  |
| Percentil 95 %      | 0,19 | 0,21 | 0,22 |     |     |     | 0,25 | 0,24  | 0,18 | 0,13 | 0,46 | 0,49  |
| Percentil 99 %      | 0,78 | 0,80 | 0,80 |     |     |     | 1,27 | 0,92  | 0,56 | 0,34 | 1,30 | 1,40  |
| % detectables       | 70,4 | 72,0 | 51,6 |     |     |     | 86,1 | 82,6  | 62,9 | 60,1 | 88,1 | 100,0 |

| VOC's Vientos Arriba | 2010 |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
|                      | ene  | feb  | mar  | abr | may | jun | jul  | ago  | sep  | oct  | nov  | dic  |
| Nº datos             | 288  | 236  | 64   |     |     |     | 120  | 288  | 286  | 276  | 235  | 293  |
| % no detectables     | 73   | 77   | 77   |     |     |     | 30   | 31   | 43   | 51   | 20   | 0    |
| Promedio             | 0,01 | 0,01 | 0,01 |     |     |     | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,05 |
| Máximo               | 0,05 | 0,03 | 0,02 |     |     |     | 0,04 | 0,11 | 0,04 | 0,15 | 0,12 | 0,13 |
| Percentil 95 %       | 0,01 | 0,01 | 0,01 |     |     |     | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,08 | 0,09 |
| Percentil 99 %       | 0,02 | 0,03 | 0,01 |     |     |     | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,11 |
| % detectables        | 27,0 | 23,3 | 23,4 |     |     |     | 70,0 | 69,0 | 56,6 | 49,3 | 79,6 | 99,7 |

Valores expresados en ppm

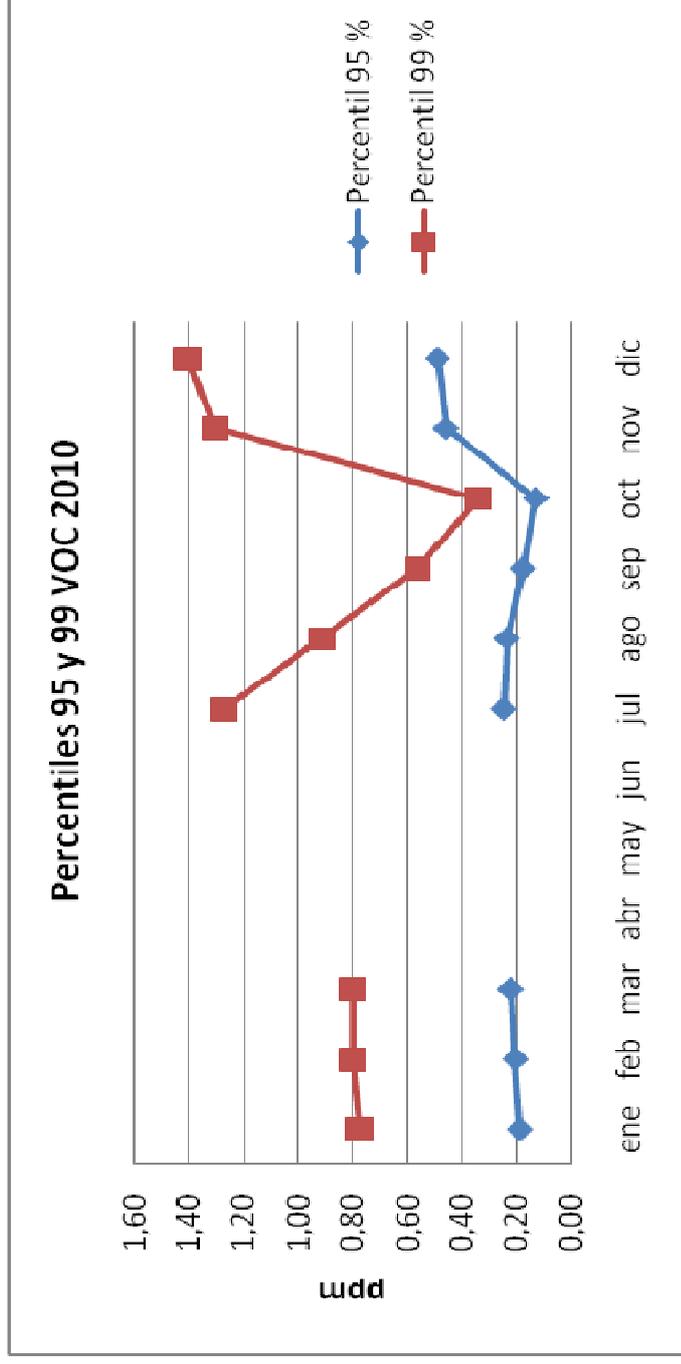
LD= 0,01 ppm.

ANEXO II. Gráfico I. Promedios de VOC vientos arriba y abajo de la Refinería.



Valores expresados en ppm de VOC

ANEXO II. Gráfico II. Percentiles mensuales P<sub>95</sub> y P<sub>99</sub> de VOC.

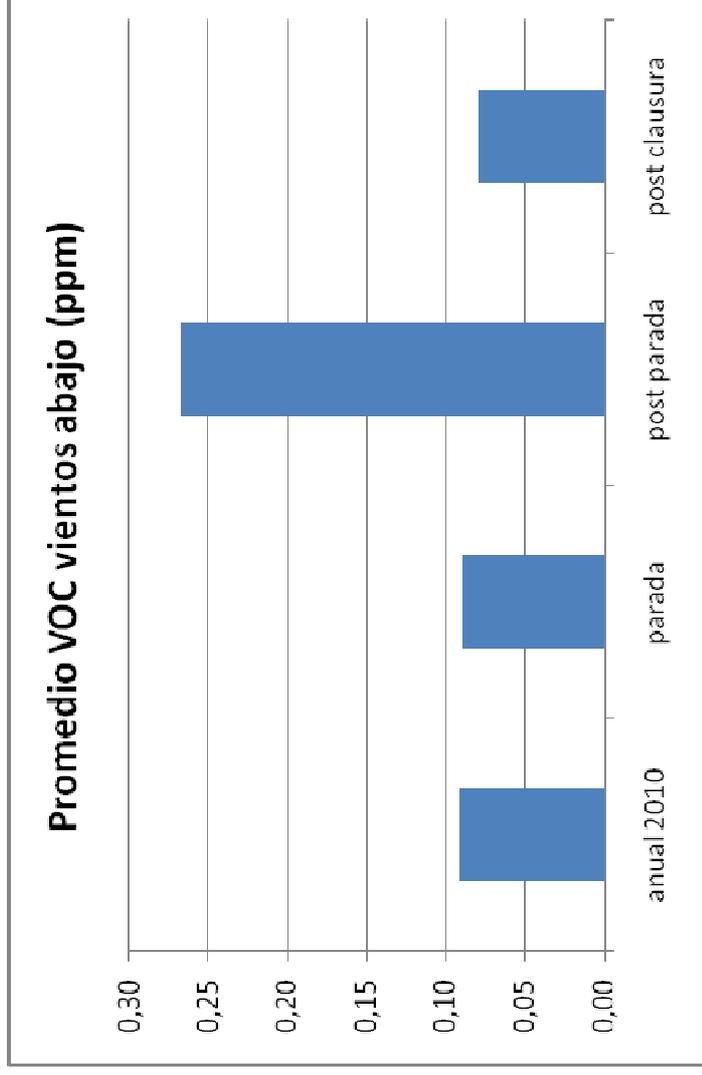


Valores expresados en ppm de VOC

ANEXO II. Tabla II. Resumen de las actuaciones realizadas a la refinería Petrobras Argentina SA.

| <b>Fecha</b> | <b>Acta</b>   | <b>Motivo</b> |
|--------------|---------------|---------------|
| 06/05/2010   | B- 00 3023    | Olores        |
| 20/06/2010   | B- 00 3152    | Olores        |
| 24/08/2010   | B- 00 3258    | Olores        |
| 14/09/2010   | B- 00 3244    | Humo negro    |
| 24/09/2010   | B- 00 3270    | Olores        |
| 30/09/2010   | B- 00 3272/73 | Olores        |
| 06/10/2010   | B- 00 3285    | Olores        |
| 19/10/2010   | B- 00 3288    | Olores        |
| 27/10/2010   | B- 00 3296    | Olores        |
| 02/11/2010   | B- 00 3353    | Olores        |
| 04/11/2010   | B- 00 3365    | Olores        |
| 17/12/2010   | B- 00 3370    | Olores        |

ANEXO II. Gráfico III. Variaciones de los promedios de VOC vientos abajo, en diferentes etapas de proceso de la refinería.



ANEXO II. Tabla III. Parámetros estadísticos del período 2003 – 2009.

| VOC's Vientos<br>Abajo | 2003   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                        | ene-03 | feb-03 | mar-03 | abr-03 | may-03 | jun-03 | jul-03 | ago-03 | sep-03 | oct-03 | nov-03 | dic-03 |
| Nº datos               |        |        |        | 64     | 112    | 277    | 296    | 276    | 309    | 351    | 236    | 309    |
| % no detectables       |        |        |        | 25,0   | 10,7   | 1,8    | 6,4    | 10,5   | 1,3    | 1,1    | 1,3    | 1,0    |
| Promedio               |        |        |        | 0,17   | 0,17   | 0,14   | 0,16   | 0,15   | 0,35   | 0,47   | 0,18   | 0,17   |
| Máximo                 |        |        |        | 2,58   | 1,60   | 2,36   | 1,69   | 2,10   | 16,30  | 21,33  | 1,46   | 2,21   |
| Percentil 95 %         |        |        |        | 0,53   | 0,65   | 0,49   | 0,71   | 0,70   | 1,22   | 2,33   | 0,72   | 0,71   |
| Percentil 99 %         |        |        |        | 2,02   | 1,32   | 1,28   | 1,14   | 1,44   | 2,53   | 7,64   | 1,29   | 1,34   |
| % detectables          |        |        |        | 75,0   | 89,3   | 98,2   | 93,6   | 89,5   | 98,7   | 98,9   | 98,7   | 99,0   |

| VOC's Vientos<br>Abajo | 2004   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                        | ene-04 | feb-04 | mar-04 | abr-04 | may-04 | jun-04 | jul-04 | ago-04 | sep-04 | oct-04 | nov-04 | dic-04 |
| Nº datos               | 319    | 288    | 231    |        | 112    | 338    | 195    | 148    | 295    | 224    | 288    | 216    |
| % no detectables       | 0,0    | 0,0    | 0,9    |        | 0,0    | 0,0    | 2,0    | 2,7    | 13,0   | 14,7   | 22,2   | 12,5   |
| Promedio               | 0,19   | 0,20   | 0,20   |        | 0,24   | 0,38   | 0,41   | 0,39   | 0,50   | 0,34   | 0,24   | 0,54   |
| Máximo                 | 2,78   | 2,51   | 1,80   |        | 3,02   | 3,92   | 4,01   | 3,99   | 12,93  | 6,80   | 6,32   | 8,51   |
| Percentil 95 %         | 0,69   | 0,66   | 0,80   |        | 0,95   | 1,53   | 1,84   | 1,50   | 2,02   | 1,58   | 1,36   | 2,79   |
| Percentil 99 %         | 1,57   | 1,87   | 1,51   |        | 1,46   | 2,64   | 2,88   | 3,52   | 5,80   | 4,80   | 3,57   | 5,27   |
| % detectables          | 100,0  | 100,0  | 99,1   |        | 100,0  | 100,0  | 98,0   | 97,3   | 87,0   | 85,3   | 77,8   | 87,5   |

| VOC's Vientos<br>Abajo | 2005   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                        | ene-05 | feb-05 | mar-05 | abr-05 | may-05 | jun-05 | jul-05 | ago-05 | sep-05 | oct-05 | nov-05 | dic-05 |
| Nº datos               | 257    | 196    | 274    | 280    | 277    | 202    | 196    | 206    | 204    | 237    | 231    | 224    |
| % no detectables       | 2,3    | 2      | 1,4    | 2,5    | 1,4    | 2,4    | 0,5    | 0      | 34,8   | 80,1   | 72,8   | 52,6   |
| Promedio               | 0,99   | 1,01   | 0,99   | 1,17   | 1,01   | 0,20   | 0,27   | 0,22   | 0,05   | 0,01   | 0,01   | 0,01   |
| Máximo                 | 13,29  | 10,03  | 16,59  | 7,61   | 6,34   | 2,45   | 2,22   | 5,78   | 0,60   | 2,07   | 0,38   | 1,27   |
| Percentil 95 %         | 3,84   | 4,42   | 3,51   | 4,09   | 3,10   | 0,81   | 1,15   | 0,72   | 0,17   | 0,16   | 0,18   | 0,36   |
| Percentil 99 %         | 6,28   | 5,53   | 7,51   | 6,16   | 5,75   | 2,22   | 1,80   | 1,29   | 0,39   | 1,04   | 0,31   | 0,78   |
| % detectables          | 97,7   | 98,0   | 98,6   | 97,5   | 98,6   | 97,6   | 99,5   | 100,0  | 65,2   | 19,9   | 27,2   | 47,4   |

| VOC's Vientos<br>Abajo | 2006   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                        | ene-06 | feb-06 | mar-06 | abr-06 | may-06 | jun-06 | jul-06 | ago-06 | sep-06 | oct-06 | nov-06 | dic-06 |
| Nº datos               | 252    | 215    | 207    | 261    | 34     |        |        |        |        | 216    | 228    | 250    |
| % no detectables       | 40,4   | 24,6   | 11,1   | 10     | 2,9    |        |        |        |        | 0      | 0,4    | 0,4    |
| Promedio               | 0,06   | 0,11   | 0,14   | 0,10   | 0,07   |        |        |        |        | 0,09   | 0,16   | 0,17   |
| Máximo                 | 1,14   | 2,48   | 2,03   | 2,63   | 0,28   |        |        |        |        | 1,03   | 3,72   | 1,38   |

|                |      |      |      |      |      |  |  |  |       |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|--|--|--|-------|------|------|
| Percentil 95 % | 0,31 | 0,51 | 0,45 | 0,30 | 0,24 |  |  |  | 0,29  | 0,35 | 0,40 |
| Percentil 99 % | 0,24 | 1,02 | 1,04 | 0,95 | 0,28 |  |  |  | 0,77  | 2,08 | 0,54 |
| % detectables  | 59,6 | 75,4 | 88,9 | 90,0 | 97,1 |  |  |  | 100,0 | 99,6 | 99,6 |

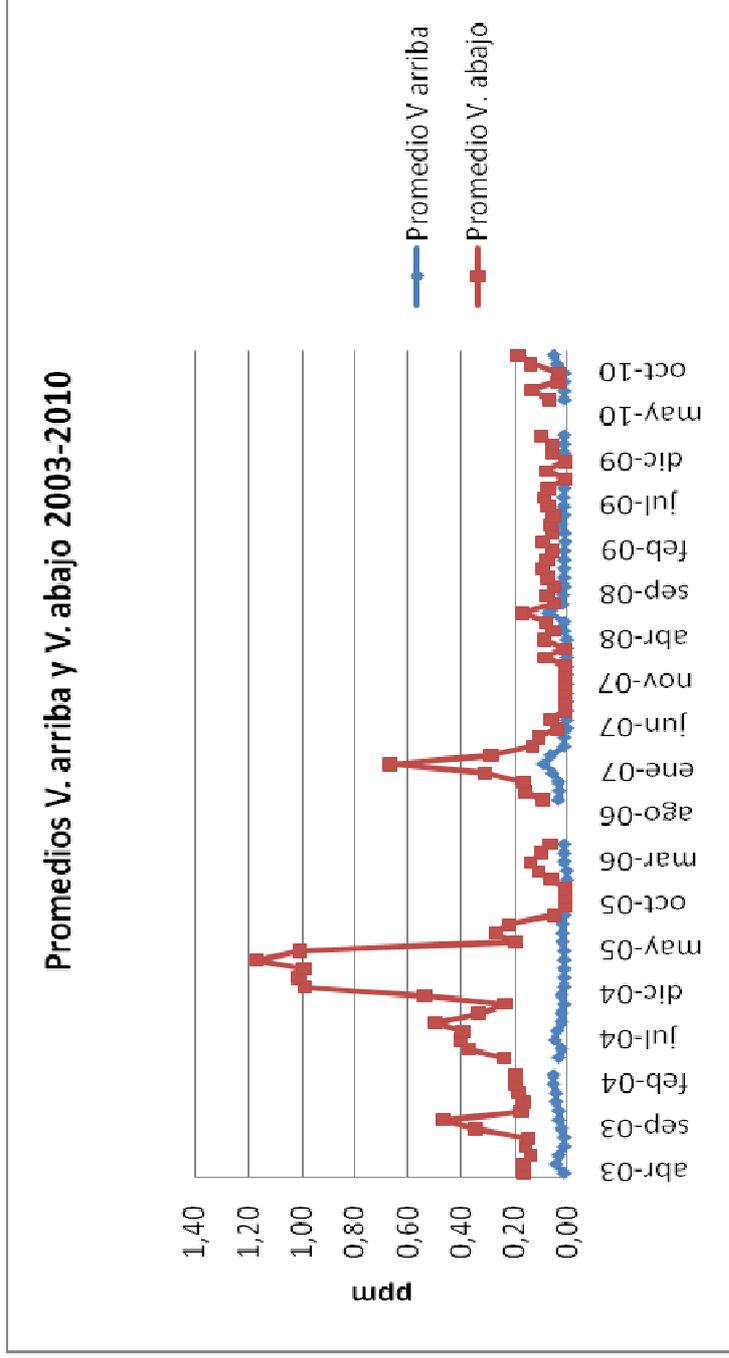
| VOC´s Vientos Abajo | 2007   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | ene-07 | feb-07 | mar-07 | abr-07 | may-07 | jun-07 | jul-07 | ago-07 | sep-07 | oct-07 | nov-07 | dic-07 |
| Nº datos            | 267    | 188    | 208    | 254    | 264    | 340    | 292    | 274    | 226    | 278    | 283    | 314    |
| % no detectables    | 0,0    | 0,0    | 1,0    | 10,2   | 14,7   | 46,0   | 44,1   | 67,1   | 62,8   | 64,0   | 58,0   | 56,3   |
| Promedio            | 0,31   | 0,67   | 0,29   | 0,14   | 0,11   | 0,04   | 0,06   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   |
| Máximo              | 3,91   | 14,47  | 2,40   | 4,00   | 1,43   | 1,31   | 1,26   | 2,72   | 11,06  | 1,65   | 1,68   | 2,08   |
| Percentil 95 %      | 1,03   | 1,39   | 0,80   | 0,47   | 0,49   | 0,26   | 0,28   | 0,18   | 0,43   | 0,56   | 0,43   | 0,53   |
| Percentil 99 %      | 2,51   | 8,55   | 1,43   | 1,89   | 1,03   | 0,59   | 0,60   | 0,61   | 1,11   | 1,18   | 1,03   | 1,34   |
| % detectables       | 100,0  | 100,0  | 99,0   | 89,8   | 85,3   | 54,0   | 55,9   | 32,9   | 37,2   | 36,0   | 42,0   | 43,7   |

| VOC´s Vientos Abajo | 2008 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     | ene  | feb  | mar  | abr  | may  | jun  | jul  | ago  | sep  | oct  | nov  | dic  |
| Nº datos            | 274  | 206  | 232  | 310  | 301  | 252  | 212  | 300  | 242  | 284  | 290  | 268  |
| % no detectables    | 70,1 | 29,6 | 52,2 | 36,1 | 31,2 | 17,9 | 2,4  | 4,3  | 9,9  | 9,2  | 11,4 | 17,9 |
| Promedio            | 0,01 | 0,08 | 0,01 | 0,09 | 0,05 | 0,08 | 0,18 | 0,05 | 0,08 | 0,05 | 0,08 | 0,09 |
| Máximo              | 3,29 | 4,35 | 9,51 | 2,04 | 0,68 | 1,34 | 1,64 | 2,12 | 1,95 | 0,59 | 1,18 | 3,96 |
| Percentil 95 %      | 0,23 | 0,38 | 0,44 | 0,44 | 0,28 | 0,27 | 0,45 | 0,11 | 0,30 | 0,18 | 0,28 | 0,30 |
| Percentil 99 %      | 1,00 | 1,18 | 2,86 | 1,04 | 0,52 | 0,47 | 0,79 | 0,67 | 0,72 | 0,38 | 0,68 | 1,60 |
| % detectables       | 29,9 | 70,4 | 47,9 | 63,9 | 68,8 | 82,1 | 97,7 | 95,7 | 90,1 | 90,9 | 88,6 | 82,1 |

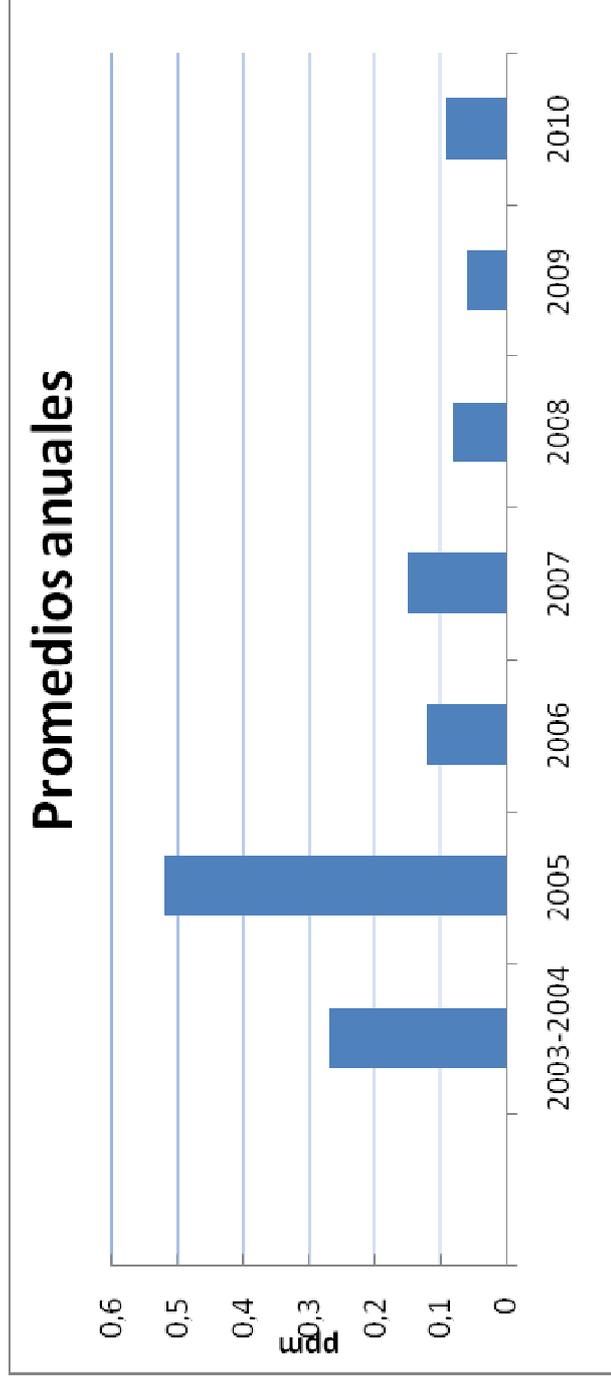
| VOC´s Vientos Abajo | 2009 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     | ene  | feb  | mar  | abr  | may  | jun  | jul  | ago  | sep  | oct  | nov  | dic  |
| Nº datos            | 324  | 278  | 282  | 324  | 332  | 320  | 282  | 320  | 274  | 336  | 176  | 256  |
| % no detectables    | 26,9 | 18,3 | 14,5 | 10,2 | 3,0  | 2,5  | 2,5  | 0,9  | 34,7 | 89,0 | 54,0 | 63,3 |
| Promedio            | 0,08 | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,07 | 0,01 | 0,08 | 0,01 |
| Máximo              | 2,42 | 2,30 | 3,61 | 1,60 | 2,01 | 0,91 | 1,11 | 4,52 | 5,30 | 1,54 | 1,67 | 3,40 |
| Percentil 95 %      | 0,31 | 0,20 | 0,37 | 0,20 | 0,19 | 0,20 | 0,26 | 0,15 | 0,16 | 0,04 | 0,40 | 0,41 |
| Percentil 99 %      | 1,55 | 0,53 | 1,64 | 0,56 | 0,93 | 0,37 | 0,95 | 2,15 | 1,00 | 0,45 | 1,32 | 1,61 |
| % detectables       | 73,1 | 81,7 | 85,5 | 89,8 | 97,0 | 97,5 | 97,5 | 99,1 | 65,3 | 11,0 | 46,0 | 36,7 |

Valores expresados en ppm

ANEXO II. Gráfico IV. Promedios de VOC vientos arriba vs. vientos abajo del período 2003 – 2010.



ANEXO II. Gráfico V. Promedios de VOC vientos abajo del período 2003 – 2010.



ANEXO II. Tabla IV. Monitoreo de emisiones gaseosas de BTEX del período 2003 – 2009.

| <b>BTEX 2003-2004</b> | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>Etilbenceno</b> | <b>o-Xileno</b> |
|-----------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| % no detectables      | 90,0           | 88,8           | 99,9               | 98,8            |
| Máximo (ppm)          | 0,819          | 0,731          | 0,398              | 0,314           |
| Promedio (ppm)        | 0,07           | 0,013          | *                  | *               |
| Percentil 98          | 0,091          | 0,102          | < LQ               | < LQ            |
| Percentil 99          | 0,196          | 0,136          | < LQ               | 0,035           |

| <b>BTEX 2005</b> | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>Etilbenceno</b> | <b>o-Xileno</b> |
|------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| % no detectables | 64,9           | 69,6           | 99,9               | 84,1            |
| Máximo (ppm)     | 1,973          | 0,956          | 0,555              | 1,694           |
| Promedio (ppm)   | ---            | ---            | ---                | ---             |
| Percentil 98     | 0,593          | 0,251          | < LQ               | 0,087           |
| Percentil 99     | 0,795          | 0,357          | < LQ               | 0,112           |

| <b>BTEX 2006</b> | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>Etilbenceno</b> | <b>o-Xileno</b> |
|------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| % no detectables | 92,8           | 91,6           | 99,0               | 99,9            |
| Máximo (ppm)     | 0,220          | 0,670          | 0,052              | 0,014           |
| Promedio (ppm)   | ---            | ---            | ---                | ---             |
| Percentil 98     | 0,017          | 0,039          | < LQ               | < LQ            |
| Percentil 99     | 0,031          | 0,058          | < LQ               | < LQ            |

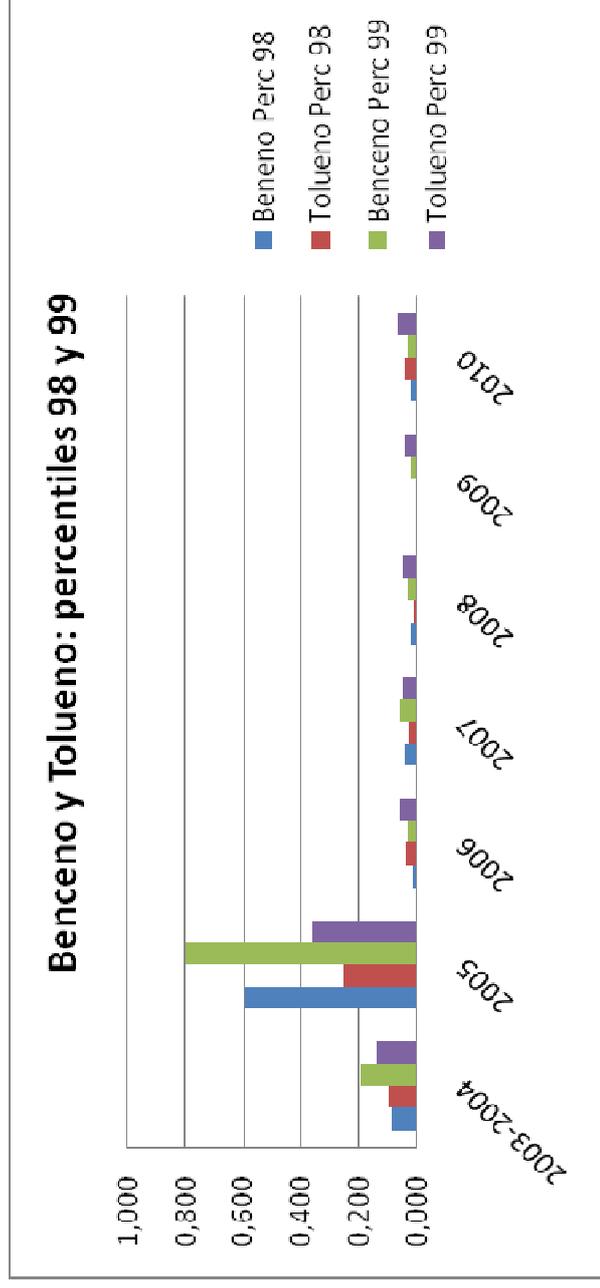
| <b>BTEX 2007</b>        | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>Etilbenceno</b> | <b>o-Xileno</b> |
|-------------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| <b>% no detectables</b> | 88,5           | 91,2           | 98,1               | 99,9            |
| <b>Máximo (ppm)</b>     | 0,142          | 0,356          | 0,103              | 0,019           |
| <b>Promedio (ppm)</b>   | 0,005          | ---            | ---                | ---             |
| <b>Percentil 98</b>     | 0,040          | 0,025          | < LQ               | < LQ            |
| <b>Percentil 99</b>     | 0,057          | 0,048          | 0,010              | < LQ            |

| <b>BTEX 2008</b>        | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>Etilbenceno</b> | <b>o-Xileno</b> |
|-------------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| <b>% no detectables</b> | 95,6           | 97,4           | 99,6               | 100,0           |
| <b>Máximo (ppm)</b>     | 0,488          | 0,459          | 0,075              | < LQ            |
| <b>Promedio (ppm)</b>   | ---            | ---            | ---                | ---             |
| <b>Percentil 98</b>     | 0,021          | 0,013          | < LQ               | < LQ            |
| <b>Percentil 99</b>     | 0,034          | 0,045          | < LQ               | < LQ            |

| <b>BTEX 2009</b>        | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>Etilbenceno</b> | <b>o-Xileno</b> |
|-------------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| <b>% no detectables</b> | 98,0           | 98,3           | 99,8               | 99,9            |
| <b>Máximo (ppm)</b>     | 0,374          | 1,250          | 0,958              | 0,179           |
| <b>Promedio (ppm)</b>   | ---            | ---            | ---                | ---             |
| <b>Percentil 98</b>     | 0,005          | < LQ           | < LQ               | < LQ            |
| <b>Percentil 99</b>     | 0,019          | 0,044          | < LQ               | < LQ            |

< LQ: Menor al límite de cuantificación del equipo.

ANEXO II. Gráfico VI. Variación de los percentiles de BTEX del período 2003 – 2010.



**Anexo Programa:** Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Anexo Subprograma:** Control de Emisiones Gaseosas.

## 1. Niveles Guía de Emisión para Contaminantes Habituales presentes en Efluentes Gaseosos para nuevas Fuentes Industriales

(Valores promedio para 1 hora y en funcionamiento normal.)

TABLA D

| Contaminante  | Concentración mg / N m <sup>3</sup> | Caudal másico |
|---|-------------------------------------|---------------|
| ÁCIDO SULFÚRICO   | 150                                 | NE            |
| AMONÍACO  | NE                                  | 83            |
| CIANURO DE HIDRÓGENO Y CIANUROS *   | 5                                   | NE            |
| CLORO   | 230                                 | NE            |
| CLORURO DE HIDRÓGENO  | 460                                 | NE            |
| DIÓXIDO DE AZUFRE   | 500                                 | NE            |
| FLUORURO DE HIDRÓGENO   | 100                                 | NE            |
| SULFURO DE HIDRÓGENO  | 7,5                                 | NE            |
| PLOMO   | 10                                  | NE            |
| TRIÓXIDO DE AZUFRE  | 100                                 | NE            |
| MATERIAL PARTICULADO TOTAL  | 250                                 | NE            |
| MONÓXIDO DE CARBONO   | 250 (Combustible sólido)            | NE            |
|   | 175 (Combustible líquido)           | NE            |
|   | 100 (Combustible gaseoso)           | NE            |
| ÓXIDOS DE NITRÓGENO EXPRESADOS COMO DIÓXIDO DE NITRÓGENO  | Otros procesos industriales 200     | NE            |
|   | Procesos de combustión 450          | NE            |
| *CIANURO DE MERCURIO EMISIÓN NULA<br>Corresponden a valores normales<br>N m <sup>3</sup> significa expresado a (273,13 °K = 0° C y 1 ATM).<br>NE indica valor no establecido.<br>Valores medidos en chimenea. |                                     |               |

## 2. Detalle de emisiones de Efluentes Gaseosos provenientes de fuentes fijas

| EMPRESA                              | CONDUCTO                            | N° COND. | Contaminante | Concentración en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal (m <sup>3</sup> /s) | Caudal másico (mg/s) | Conc. en chimenea a 0° C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Kg/año   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------|--------------|--|----------------------------|----------------------|--|----------|
| CARGILL (Maltería)                   | Caldera humotubular inducida        | 8        | CO           | 34,73  | 10,53                      | 365,79               | 50,00  | 10573,80 |
|                                      |                                     |          | NOx          | 18,06  | 10,53                      | 190,22               | 26,00  | 5498,50  |
|                                      |                                     |          | SO2          | 0,07   | 10,53                      | 0,74                 | 0,10   | 21,31    |
|                                      | Caldera humotubular tiro natural    | 9        | CO           | 340,38   | 0,06                       | 21,73                | 490,00   | 5,10     |
|                                      |                                     |          | NOx          | 93,08  | 0,06                       | 5,94                 | 133,99   | 1,39     |
|                                      |                                     |          | SO2          | 0,07   | 0,06                       | 0,00                 | 0,10   | 1,05E-03 |
|                                      | Ventiladores (sistema de filtrado)  | 1        | PM10         | 0,01   | 16,39                      | 0,16                 | 0,01   | 0,41     |
|                                      |                                     | 2        | PM10         | 0,01   | 1,51                       | 0,02                 | 0,01   | 3,54E-03 |
|                                      |                                     | 3        | PM10         | 0,01   | 0,85                       | 0,01                 | 0,01   | 0,04     |
|                                      | Ventiladores (Sistema de filtrados) | 4        | PM10         | 0,01   | 1,54                       | 0,02                 | 0,01   | 0,05     |
|                                      |                                     | 5        | PM10         | 0,01   | 2,01                       | 0,02                 | 0,01   | 0,19     |
|                                      |                                     | 6        | PM10         | 0,01   | 4,52                       | 0,05                 | 0,01   | 0,12     |
|                                      |                                     | 7        | PM10         | 0,01   | 1,13                       | 0,01                 | 0,01   | 0,06     |
| CARGILL (Aceitera)                   | Caldera Acotubular inducida         | 1        | PM10         | 2,92   | 13,23                      | 38,63                | 4,20   | 1116,63  |
|                                      |                                     |          | CO           | 81,27  | 13,23                      | 1075,13              | 116,99   | 31078,24 |
|                                      |                                     |          | NOx          | 68,08  | 13,23                      | 900,64               | 98,01  | 26034,29 |
|                                      |                                     |          | SO2          | 0,07   | 13,23                      | 0,93                 | 0,10   | 26,77    |
|                                      | Acond. de semilla                   | 2        | PM10         | 1,53   | 0,63                       | 0,96                 | 2,01   | 27,80    |
|                                      |                                     | 3        | PM10         | 1,53   | 0,63                       | 0,96                 | 2,01   | 27,80    |
|                                      | Ventiladores (sistema de filtrado)  | 4        | PM10         | 0,40   | 3,62                       | 1,45                 | 0,44   | 22,80    |
|                                      |                                     | 5        | PM10         | 0,10   | 4,12                       | 0,41                 | 0,11   | 11,90    |
|                                      |                                     | 6        | PM10         | 0,01   | 4,24                       | 0,04                 | 0,01   | 0,45     |
|                                      |                                     | 7        | PM10         | 0,01   | 0,57                       | 0,01                 | 0,01   | 0,17     |
|                                      | Secador de harina                   | 13       | MPT          | 0,01   | 0,74                       | 0,01                 | 0,01   | 0,21     |
|                                      |                                     | 8        | PM10         | 0,01   | 5,66                       | 0,06                 | 0,01   | 0,59     |
| 9                                    |                                     | Hexano   | 6,00         | 9,03   | 54,20                      | 6,55                 | 142,44   |          |
| Ventiladores (sistema de aspiración) | 10                                  | Hexano   | 26,70        | 17,67  | 471,83                     | 29,15                | 14878,79   |          |
|                                      | 11                                  | Hexano   | 13,00        | 0,65   | 8,49                       | 14,19                | 245,43   |          |
|                                      | 12                                  | Hexano   | 0,01         | 0,47   | 0,00                       | 0,01                 | 0,00   |          |
| CARGILL (Elevador)                   | Ventiladores (sistema de filtrado)  | 1        | PM10         | 0,67   | 3,62                       | 2,43                 | 0,72   | 36,42    |
|                                      |                                     | 2        | PM10         | 0,10   | 3,57                       | 0,36                 | 0,11   | 5,36     |
|                                      |                                     | 3        | PM10         | 8,00   | 2,73                       | 21,83                | 8,59   | 327,78   |
|                                      |                                     | 4        | PM10         | 2,00   | 1,99                       | 3,98                 | 2,15   | 114,95   |
|                                      |                                     | 5        | PM10         | 0,01   | 5,40                       | 0,05                 | 0,01   | 0,51     |
|                                      |                                     | 6        | PM10         | 0,01   | 10,05                      | 0,10                 | 0,01   | 0,75     |
|                                      |                                     | 7        | PM10         | 0,01   | 5,65                       | 0,06                 | 0,01   | 0,42     |
|                                      |                                     | 8        | PM10         | 5,30   | 2,56                       | 13,56                | 5,69   | 203,62   |
|                                      |                                     | 9        | PM10         | 2,00   | 5,22                       | 10,43                | 2,15   | 156,64   |
|                                      |                                     | 10       | PM10         | 21,30  | 1,43                       | 30,52                | 22,86  | 458,34   |
|                                      |                                     | 11       | PM10         | 0,01   | 1,51                       | 0,02                 | 0,01   | 0,14     |
|                                      |                                     | 12       | PM10         | 0,01   | 1,51                       | 0,02                 | 0,01   | 0,14     |
|                                      |                                     | 13       | PM10         | 4,70   | 1,45                       | 6,81                 | 5,04   | 102,29   |
|                                      |                                     | 14       | PM10         | 0,01   | 1,51                       | 0,02                 | 0,01   | 0,14     |
|                                      |                                     | 15       | PM10         | 0,01   | 1,51                       | 0,02                 | 0,01   | 0,14     |
|                                      |                                     | 16       | PM10         | 0,01   | 2,01                       | 0,02                 | 0,01   | 0,30     |
|                                      |                                     | 17       | PM10         | 0,01   | 2,01                       | 0,02                 | 0,01   | 0,30     |
| CARGILL (Puerto)                     | Ventiladores (sistema de filtrado)  | 1        | PM10         | 0,01   | 1,92                       | 0,02                 | 0,01   | 0,07     |
|                                      |                                     | 2        | PM10         | 0,01   | 4,52                       | 0,05                 | 0,01   | 0,23     |
|                                      |                                     | 3        | PM10         | 0,01   | 4,52                       | 0,05                 | 0,01   | 0,23     |
|                                      |                                     | 4        | PM10         | 0,01   | 5,31                       | 0,05                 | 0,01   | 0,27     |
|                                      |                                     | 5        | PM10         | 0,01   | 5,31                       | 0,05                 | 0,01   | 0,27     |
|                                      |                                     | 6        | PM10         | 6,00   | 3,14                       | 18,84                | 6,44   | 94,33    |
|                                      |                                     | 7        | PM10         | 0,10   | 3,14                       | 0,31                 | 0,11   | 1,57     |



| EMPRESA                                 | CONDUCTO                             | Nº COND.          | Contaminante | Concentración en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal (m <sup>3</sup> /s) | Caudal másico (mg/s) | Conc. en chimenea a 0º C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Kg/año    |
|---|--------------------------------------|-------------------|--------------|--|----------------------------|----------------------|--|-----------|
| MEGA                                    | Caldera N°1<br>920-H-01A             | 1                 | SOx          | 1,95   | 23,68                      | 46,17                | 3,00   | 1455,99   |
|   |                                      |                   | CO           | 5,85   | 23,68                      | 138,52               | 9,00   | 4367,97   |
|   |                                      |                   | NOx          | 48,10  | 23,68                      | 1138,90              | 74,00  | 35914,45  |
|   |                                      |                   | PM10         | 0,72   | 23,68                      | 17,05                | 1,11   | 537,60    |
|   | Caldera N°2<br>920-H-01B             | 2                 | SOx          | 1,95   | 24,21                      | 47,21                | 3,00   | 1488,59   |
|   |                                      |                   | CO           | 3,90   | 24,21                      | 94,41                | 6,00   | 2977,18   |
|   |                                      |                   | NOx          | 50,05  | 24,21                      | 1211,61              | 77,00  | 38207,09  |
| Torre Regeneradora de Amina<br>670-C-02 | 3                                    | PM10              | 0,68         | 24,21  | 16,46                      | 1,05                 | 519,10   |           |
|   |                                      | Aminas Alifáticas | 1,67         | 0,01   | 0,01                       | 2,00                 | 0,35   |           |
|   |                                      |                   | H2S          | 77,81  | 0,01                       | 0,51                 | 93,20  | 16,15     |
| EMPRESA                                 | CONDUCTO                             | Nº COND.          | Contaminante | Concentración en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal (m <sup>3</sup> /s) | Caudal másico (mg/s) | Conc. en chimenea a 0º C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Kg/año    |
| PBB Polisur (LHCI)                      | Hornos de Craqueo<br>F-1001 a F-1010 | 1                 | NOx          | 82,11  | 11,72                      | 962,19               | 136,85   | 30341,95  |
|   |                                      |                   | CO           | 27,47  | 11,72                      | 321,90               | 45,78  | 10150,94  |
|   |                                      | 2                 | NOx          | 85,76  | 11,72                      | 1004,96              | 142,93   | 31690,73  |
|   |                                      |                   | CO           | 30,02  | 11,72                      | 351,78               | 50,03  | 11093,23  |
|   |                                      | 3                 | NOx          | 89,62  | 11,72                      | 1050,19              | 149,37   | 33117,10  |
|   |                                      |                   | CO           | 33,52  | 11,72                      | 392,80               | 55,87  | 12386,58  |
|   |                                      | 4                 | NOx          | 73,00  | 11,72                      | 855,44               | 121,67   | 26975,55  |
|   |                                      |                   | CO           | 32,77  | 11,72                      | 384,01               | 54,62  | 12109,43  |
|   |                                      | 5                 | NOx          | 117,07   | 11,72                      | 1371,86              | 195,12   | 43260,65  |
|   |                                      |                   | CO           | 52,53  | 11,72                      | 615,56               | 87,55  | 19411,31  |
|   |                                      | 6                 | NOx          | 81,47  | 11,72                      | 954,69               | 135,78   | 30105,45  |
|   |                                      |                   | CO           | 34,97  | 11,72                      | 409,79               | 58,28  | 12922,40  |
|   |                                      | 7                 | NOx          | 82,76  | 11,72                      | 969,81               | 137,93   | 30582,14  |
|   |                                      |                   | CO           | 35,87  | 11,72                      | 420,34               | 59,78  | 13254,97  |
|   |                                      | 8                 | NOx          | 77,44  | 11,72                      | 907,47               | 129,07   | 28616,25  |
|   |                                      |                   | CO           | 26,64  | 11,72                      | 312,18               | 44,40  | 9844,23   |
|   |                                      | 9                 | NOx          | 71,18  | 11,72                      | 834,11               | 118,63   | 26303,01  |
|   |                                      |                   | CO           | 32,02  | 11,72                      | 375,22               | 53,37  | 11832,29  |
|   |                                      | 10                | NOx          | 79,44  | 11,72                      | 930,90               | 132,40   | 29355,31  |
|   |                                      |                   | CO           | 24,01  | 11,72                      | 281,36               | 40,02  | 8872,37   |
| PBB Polisur (LHCII)                     | Hornos de Craqueo<br>H-121 a H-125   | 11                | NOx          | 56,50  | 25,48                      | 1439,74              | 89,61  | 45401,29  |
|   |                                      |                   | CO           | 21,76  | 25,48                      | 554,49               | 34,51  | 17485,52  |
|   |                                      | 12                | NOx          | 63,53  | 25,48                      | 1618,88              | 100,76   | 51050,33  |
|   |                                      |                   | CO           | 22,21  | 25,48                      | 565,96               | 35,23  | 17847,13  |
|   |                                      | 13                | NOx          | 59,70  | 25,48                      | 1521,29              | 94,69  | 47972,69  |
|   |                                      |                   | CO           | 19,45  | 25,48                      | 495,63               | 30,85  | 15629,29  |
|   |                                      | 14                | NOx          | 66,24  | 25,48                      | 1687,94              | 105,06   | 53227,99  |
|   |                                      |                   | CO           | 29,37  | 25,48                      | 748,41               | 46,58  | 23600,63  |
|   |                                      | 15                | NOx          | 65,22  | 25,48                      | 1661,95              | 103,44   | 52408,35  |
|   |                                      |                   | CO           | 16,36  | 25,48                      | 416,89               | 25,95  | 13146,28  |
| Horno Caústico<br>FX-707                | 22                                   | NOx               | 227,44       | 2,57   | 585,61                     | 301,59               | 18466,86   |           |
|   |                                      | CO                | 59,74        | 2,57   | 153,82                     | 79,22                | 4850,56  |           |
|   |                                      | SO2               | 2,16         | 2,57   | 5,56                       | 2,86                 | 175,38   |           |
| PBB Polisur (Utilities)                 | Calderas                             | 16                | NOx          | 114,60   | 39,90                      | 4572,54              | 179,25   | 144191,72 |
|   |                                      |                   | CO           | 38,38  | 39,90                      | 1531,36              | 60,03  | 48290,39  |
|   |                                      | 17                | NOx          | 131,37   | 39,90                      | 5241,66              | 205,48   | 165292,03 |
|   |                                      |                   | CO           | 45,31  | 39,90                      | 1807,87              | 70,87  | 57009,83  |
|   |                                      | 18                | NOx          | 276,29   | 28,60                      | 7900,51              | 452,39   | 249136,91 |
|   |                                      |                   | CO           | 82,87  | 28,60                      | 2369,67              | 135,69   | 74725,74  |
|   |                                      | 19                | NOx          | 156,90   | 28,60                      | 4486,56              | 256,90   | 141480,26 |
|   |                                      | 20                | NOx          | 258,50   | 28,60                      | 7391,81              | 423,26   | 233095,27 |
|   |                                      |                   | CO           | 53,74  | 40,95                      | 2200,55              | 87,99  | 69392,60  |
|   |                                      | 21                | NOx          | 182,23   | 40,95                      | 7461,95              | 298,38   | 235307,29 |
| CO                                      | 53,74                                |                   | 40,95        | 2200,55  | 87,99                      | 69392,60             |  |           |
| EPE                                     | Horno Dowterm                        | 23                | NOx          | 74,56  | 9,95                       | 742,02               | 133,28   | 23399,10  |
|   |                                      |                   | CO           | 21,22  | 9,95                       | 211,18               | 37,93  | 6659,45   |



| EMPRESA   | CONDUCTO                  | Nº COND.        | Contaminante | Concentración en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal (m <sup>3</sup> /s) | Caudal másico (mg/s) | Conc. en chimenea a 0° C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Kg/año    |
|-----------|---------------------------|-----------------|--------------|--|----------------------------|----------------------|--|-----------|
| PETROBRAS | Horno 101-B               | 1               | SOx          | 255,00   | 18,02                      | 4595,10              | 653,85   | 144903,13 |
|           |                           |                 | NOx          | 257,00   | 18,02                      | 4631,14              | 658,97   | 146039,63 |
|           |                           |                 | CO           | 28,30  | 18,02                      | 509,97               | 72,56  | 16081,41  |
|           |                           |                 | PM10         | 14,10  | 18,02                      | 254,08               | 36,15  | 8012,29   |
|           | Horno 201-B               | 2               | SOx          | 134,30   | 30,88                      | 4146,65              | 323,21   | 130761,49 |
|           |                           |                 | NOx          | 229,60   | 30,88                      | 7089,13              | 552,55   | 223550,54 |
|           |                           |                 | CO           | 3,30   | 30,88                      | 101,89               | 7,94   | 3213,05   |
|           | Orifice Chamber           | 3               | PM10         | 9,40   | 30,88                      | 290,23               | 22,62  | 9152,33   |
|           |                           |                 | SOx          | 460,40   | 21,08                      | 9705,23              | 822,31   | 306047,43 |
|           |                           |                 | NOx          | 152,20   | 21,08                      | 3208,38              | 271,84   | 101173,80 |
|           | Horno 302-B               | 4               | CO           | 74,10  | 21,08                      | 1562,03              | 132,35   | 49257,42  |
|           |                           |                 | PM10         | 17,10  | 21,08                      | 360,47               | 30,54  | 11367,10  |
|           |                           |                 | NOx          | 107,80   | 2,90                       | 312,62               | 170,90   | 9858,24   |
|           | Horno 401-B               | 5               | CO           | 34,90  | 2,90                       | 101,21               | 55,33  | 3191,58   |
|           |                           |                 | SOx          | 7,80   | 2,90                       | 22,62                | 12,37  | 713,31    |
|           |                           |                 | NOx          | 107,90   | 13,22                      | 1426,87              | 210,35   | 44995,29  |
|           | Caldera 611-B             | 6               | CO           | 9,80   | 13,22                      | 129,60               | 19,10  | 4086,69   |
|           |                           |                 | SOx          | 2,90   | 13,22                      | 38,35                | 5,65   | 1209,33   |
|           |                           |                 | NOx          | 234,40   | 17,08                      | 4003,55              | 324,21   | 126249,10 |
|           | Caldera 612-B             | 7               | NOx          | 117,20   | 17,08                      | 2001,78              | 162,11   | 63124,55  |
|           |                           |                 | CO           | 34,50  | 17,08                      | 589,26               | 47,72  | 18581,89  |
|           |                           |                 | PM10         | 11,50  | 17,08                      | 196,42               | 15,91  | 6193,96   |
|           | Horno HT-H01              | 8               | SOx          | 152,60   | 26,74                      | 4080,52              | 233,99   | 128676,35 |
|           |                           |                 | NOx          | 96,60  | 26,74                      | 2583,08              | 148,12   | 81455,67  |
|           |                           |                 | CO           | 18,50  | 26,74                      | 494,69               | 28,37  | 15599,69  |
|           | Horno HT-H02              | 9               | PM10         | 9,70   | 26,74                      | 259,38               | 14,87  | 8179,30   |
|           |                           |                 | NOx          | 26,10  | 6,05                       | 157,91               | 77,15  | 4979,42   |
|           |                           |                 | CO           | 9,20   | 6,05                       | 55,66                | 27,20  | 1755,20   |
|           | Horno RF-H02              | 10              | SOx          | 5,20   | 6,05                       | 31,46                | 15,37  | 992,07    |
|           |                           |                 | NOx          | 52,70  | 11,30                      | 595,67               | 135,32   | 18783,96  |
|           |                           |                 | CO           | 8,30   | 11,30                      | 93,81                | 21,31  | 2958,38   |
|           | Generador 771-B (Ex-Gau3) | 11              | SOx          | 3,60   | 11,30                      | 40,69                | 9,24   | 1283,15   |
|           |                           |                 | NOx          | 55,80  | 23,50                      | 1311,30              | 111,60   | 41350,89  |
|           |                           |                 | CO           | 5,90   | 23,50                      | 138,65               | 11,80  | 4372,23   |
|           | Caldereta 810-B           | 12              | SOx          | 2,90   | 23,50                      | 68,15                | 5,80   | 2149,06   |
|           |                           |                 | NOx          | 96,00  | 19,66                      | 1887,55              | 157,43   | 59522,58  |
|           |                           |                 | CO           | 22,50  | 19,66                      | 442,40               | 36,90  | 13950,60  |
|           | Antorcha                  | 13              | SOx          | 2,90   | 19,66                      | 57,02                | 4,76   | 1798,08   |
|           |                           |                 | NOx          | Fuera de serv.                                 | 0,04                       | 0,00                 | 0,00   | 0,00      |
|           | Antorcha                  | 14              | CO           | Fuera de serv.                                 | 0,04                       | 0,00                 | 0,00   | 0,00      |
|           |                           |                 | SOx          | 163,15   | 5,39                       | 880,03               | 723,72   | 27751,14  |
|           | Inc. URA                  |                 | NOx          | 296,65   | 5,39                       | 1600,13              | 1315,91  | 50458,94  |
| CO        |                           |                 | 4215,00      | 0,37   | 1567,98                    | 18697,31             | 49445,11   |           |
| 360 - B   |                           | SOx             | 18550,00     | 0,37   | 6900,60                    | 82285,90             | 217605,40  |           |
|           |                           | NOx             | 123,46       | 1,62   | 200,01                     | 394,80               | 6307,02  |           |
| 661 - B   |                           | CO              | 30,86        | 1,62   | 49,99                      | 98,68                | 1576,50  |           |
|           |                           | SOx             | 123,46       | 1,62   | 200,01                     | 394,80               | 6307,02  |           |
| 304 - B   |                           | H2S             | 2,47         | 1,62   | 4,00                       | 7,90                 | 126,18   |           |
|           |                           | NOx             | 100,63       | 3,18   | 320,00                     | 184,30               | 10091,07   |           |
| 661 - B   |                           | CO              | 31,45        | 3,18   | 100,01                     | 57,60                | 3153,77  |           |
|           |                           | SOx             | 0,20         | 3,18   | 0,64                       | 0,37                 | 20,06  |           |
|           |                           | Benæno          | 2,30         | 0,83   | 1,90                       | 2,59                 | 59,88  |           |
|           |                           | Tolueno         | 11,26        | 0,83   | 9,30                       | 12,70                | 293,15   |           |
|           |                           | Etil Benæno     | 2,78         | 0,83   | 2,30                       | 3,14                 | 72,38  |           |
|           |                           | Xileno Totales  | 6,18         | 0,83   | 5,10                       | 6,97                 | 160,89   |           |
|           |                           | Hexano          | 4,12         | 0,83   | 3,40                       | 4,65                 | 107,26   |           |
|           |                           | Cido Hexano     | 1,69         | 0,83   | 1,40                       | 1,91                 | 44,00  |           |
|           |                           | Acetona         | 0,50         | 0,83   | 0,41                       | 0,56                 | 13,02  |           |
|           |                           | Metil Etil Ceto | 0,50         | 0,83   | 0,41                       | 0,56                 | 13,02  |           |
| 304 - B   |                           | Metanol         | 0,50         | 0,83   | 0,41                       | 0,56                 | 13,02  |           |
|           |                           | Etanol          | 0,50         | 0,83   | 0,41                       | 0,56                 | 13,02  |           |
|           |                           | Butanol         | 0,50         | 0,83   | 0,41                       | 0,56                 | 13,02  |           |
| 304 - B   |                           | NOx             | 32,45        | 0,27   | 8,90                       | 44,34                | 280,79   |           |
|           |                           | CO              | 36,35        | 0,27   | 9,97                       | 49,67                | 314,54   |           |
|           |                           | SOx             | 7,30         | 0,27   | 2,00                       | 9,97                 | 63,17  |           |



| EMPRESA        | CONDUCTO            | N° COND. | Contaminante | Concentración en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal (m <sup>3</sup> /s) | Caudal másico (mg/s) | Conc. en chimenea a 0° C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Kg/año    |
|----------------|---------------------|----------|--------------|--|----------------------------|----------------------|--|-----------|
| PROFERTIL      | Caldera Auxiliar    | 1        | NO2          | 147,02   | 74,60                      | 10967,93             | 225,22   | 315876,30 |
|                |                     |          | SO2          |  |                            | 0,00                 | 0,00   | 0,00      |
|                |                     |          | CO           |  |                            | 0,00                 | 0,00   | 0,00      |
|                | Reformador Primario | 2        | NO2          | 114,81   | 165,81                     | 19036,30             | 180,71   | 548245,49 |
|                |                     |          | SO2          |  |                            |                      |  | 0,00      |
|                |                     |          | CO           |  |                            |                      |  | 0,00      |
|                | Granulador 300      | 3        | MPT          | 0,18   | 131,10                     | 23,60                | 0,20   | 679,63    |
|                |                     |          | NH3          | 111,68   | 131,10                     | 14641,52             | 126,90   | 421675,66 |
| Granulador 400 | 4                   | MPT      | 0,18         | 144,38   | 25,99                      | 0,20                 | 748,45   |           |
|                |                     | NH3      | 106,21       | 144,38   | 15334,23                   | 120,60               | 441625,82  |           |

| EMPRESA                                  | CONDUCTO                                  | N° COND.              | Contaminante | Concentración en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal (m <sup>3</sup> /s) | Caudal másico (mg/s) | Conc. en chimenea a 0° C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Kg/año   |
|--|---|-----------------------|--------------|--|----------------------------|----------------------|--|----------|
| SOLVAY<br>INDUPA<br>PLANTA<br>PVC        | Secador Flash                             | 1                     | MPT          | 11,60  | 59,70                      | 692,49               | 14,14  | 20199,24 |
|  | Secador de lecho Fluidizado               | 2                     | MPT          | 11,90  | 3,44                       | 40,98                | 13,60  | 1195,46  |
|  | Scrubber                                  | 3                     | MPT          | 18,28  | 20,58                      | 376,20               | 21,61  | 10973,52 |
|  | Silos de PVC suspensión (A al E)          | 4                     | MPT          | 23,29  | 1,00                       | 23,30                | 25,00  | 485,36   |
|  |   | 5                     | MPT          | 23,29  | 1,00                       | 23,30                | 25,00  | 485,36   |
|  |   | 6                     | MPT          | 23,29  | 1,00                       | 23,30                | 25,00  | 485,36   |
|  |   | 7                     | MPT          | 23,29  | 1,00                       | 23,30                | 25,00  | 485,36   |
|  |   | 8                     | MPT          | 23,29  | 1,00                       | 23,30                | 25,00  | 485,36   |
|  | Silo F                                    | 9                     | MPT          | 23,29  | 0,62                       | 14,44                | 25,00  | 300,86   |
|  | Tolva de Embolsado                        | 10                    | MPT          | 22,52  | 1,43                       | 32,21                | 24,99  | 671,09   |
|  | Tolva de producto                         | 11                    | MPT          | 21,46  | 0,62                       | 13,34                | 25,00  | 389,04   |
|  | Tolva de aspiración de pisos de embolsado | 12                    | MPT          | 23,29  | 1,00                       | 23,30                | 25,00  | 679,52   |
|  | Tolva de aspiración buhler                | 13                    | MPT          | 23,29  | 0,61                       | 14,20                | 25,00  | 295,95   |
|  | Tolva de aspiración buhler                | 14                    | MPT          | 23,29  | 0,62                       | 14,35                | 25,00  | 299,01   |
|  | Tolva de Embolsado                        | 15                    | MPT          | 9,32   | 0,61                       | 5,68                 | 10,00  | 165,81   |
|  | Tolva de embolsado                        | 16                    | MPT          | 9,32   | 0,62                       | 5,74                 | 10,00  | 167,52   |
|  |   | 17                    | MPT          | 9,32   | 0,62                       | 5,74                 | 10,00  | 167,52   |
|  |   | 18                    | MPT          | 9,32   | 0,62                       | 5,74                 | 10,00  | 167,52   |
|  | Sala de análisis 1 y 2                    | 19                    | CVM          | 34269,74                                       | 0,0005                     | 17,13                | 37407,99   | 499,81   |
|  |   | 20                    | CVM          | 43908,11                                       | 0,0002                     | 8,78                 | 47929,00   | 256,15   |
| Venteo scrubber                          | 33  | etanol                | 20,11        | 1,13   | 22,78                      | 21,58                | 664,39   |          |
|  |   | doroformiato de etilo | 82,27        | 1,13   | 93,20                      | 88,30                | 2718,54  |          |
| Venteo tanque solución amoniacal al 20 % | 34  | amoniaco              | 0,05         | 0,05   | 0,00                       | 0,05                 | 0,08   |          |
|  |   | MPT                   | 15,84        | 0,05   | 0,86                       | 17,00                | 25,13  |          |



|   |  |               |             |         |        |          |         |           |
|---|--|---------------|-------------|---------|--------|----------|---------|-----------|
| <b>SOLVAY INDUPA</b><br><b>Unidad de Electrólisis (Planta Cloro Soda)</b> | Sala de celdas                           | 21            | Hg          | 0,02    | 256,46 | 6,10     | 0,03    | 178,04    |
|   | Horno dest. HG                           | 22            | Hg          | 0,05    | 0,23   | 0,0110   | 0,06    | 0,32      |
|   | Calentador de sales                      | 23            | CO          | 51,22   | 2,23   | 114,15   | 92,50   | 3329,78   |
|   |  |               | SO2         | 0,03    | 2,23   | 0,07     | 0,05    | 1,95      |
|   |  |               | NOx         | 117,47  | 2,23   | 261,81   | 212,14  | 7636,85   |
|   | Caldera A                                | 24            | NOx         | 121,43  | 7,04   | 854,26   | 194,38  | 24918,08  |
|   |  |               | SO2         | 0,99    | 7,04   | 6,94     | 1,58    | 202,54    |
|   |  |               | CO          | 33,73   | 7,04   | 237,29   | 53,99   | 6921,58   |
|   | Caldera B                                | 25            | NOx         | 147,91  | 7,04   | 1040,52  | 237,30  | 30351,10  |
|   |  |               | SO2         | 1,89    | 7,04   | 13,29    | 3,03    | 387,63    |
| CO  |  |               | 21,38       | 7,04    | 150,40 | 34,30    | 4387,08 |           |
| lavado oxalico  | 35                                       | ácido oxálico | 0,00        | 0,14    | 0,00   | 0,00     | 0,00    |           |
|   |  | hidrogeno     | 0,00        | 0,14    | 0,00   | 0,00     | 0,00    |           |
| Torre desmercurizadora de gases del sistema WSAL                          | 36                                       | Hg            | 0,00        | 0,05    | 0,00   | 0,00     | 0,00    |           |
|   |  | hidrógeno     | 0,00        | 0,05    | 0,00   | 0,00     | 0,00    |           |
| <b>SOLVAY INDUPA PLANTA VCM</b>   | Reactor de Lecho Fluidizado de Oxidación | 26            | CO          | 7048,25 | 4,70   | 33116,27 | 7512,97 | 965975,04 |
|   |  |               | etano       | 143,66  | 4,70   | 674,99   | 153,13  | 19688,86  |
|   |  |               | etileno     | 5667,33 | 4,70   | 26628,00 | 6041,00 | 776717,53 |
|   |  |               | Cl3HC       | 56,66   | 4,70   | 266,22   | 60,40   | 7765,35   |
|   |  |               | Didoro et   | 128,78  | 4,70   | 605,07   | 137,27  | 17649,53  |
|   |  |               | Cl4C        | 36,46   | 4,70   | 171,31   | 38,86   | 4996,91   |
|   |  |               | Cloro etano | 176,28  | 4,70   | 828,25   | 187,90  | 24159,48  |
|   | CVM                                      | 117,83        | 4,70        | 553,63  | 125,60 | 16148,81 |         |           |
|   | Horno A HF 1401 A                        | 27            | NOx         | 21,27   | 3,72   | 79,06    | 0,23    | 2306,13   |
|   |  |               | CO          | 22,85   | 3,72   | 84,93    | 39,51   | 2477,44   |
|   |  |               | SO2         | 0,01    | 3,72   | 0,04     | 0,02    | 1,08      |
|   | Horno B HF 1401 B                        | 28            | CO          | 36,71   | 3,89   | 142,95   | 65,62   | 4169,70   |
|   |  |               | SO2         | 0,42    | 3,89   | 1,62     | 0,75    | 47,36     |
|   |  |               | NOx         | 17,02   | 3,89   | 66,28    | 30,42   | 1933,21   |
|   | Horno HF 2401                            | 29            | CO          | 42,27   | 7,20   | 304,17   | 62,40   | 8872,54   |
|   |  |               | SO2         | 0,02    | 7,20   | 0,14     | 0,03    | 4,20      |
|   |  |               | NOx         | 43,81   | 7,20   | 315,26   | 64,67   | 9195,79   |
|   | Caldera A                                | 30            | NOx         | 2,04    | 3,98   | 8,12     | 3,09    | 127,95    |
|   |  |               | SO2         | 0,02    | 3,98   | 0,08     | 0,03    | 1,25      |
|   |  |               | CO          | 41,21   | 3,98   | 163,93   | 62,49   | 2584,76   |
|   | Caldera S                                | 31            | NOx         | 69,07   | 4,28   | 295,90   | 105,76  | 4665,43   |
|   |  |               | SO2         | 0,65    | 4,28   | 2,78     | 1,00    | 43,91     |
|   |  |               | CO          | 23,38   | 4,28   | 100,16   | 35,80   | 1579,24   |
|   | Horno Vicarb                             | 32            | Cl2         | 0,17    | 3,08   | 0,52     | 0,20    | 13,76     |
|   |  |               | HCl         | 3,17    | 3,08   | 9,76     | 3,67    | 256,57    |
|   |  |               | CO          | 64,90   | 3,08   | 199,89   | 75,12   | 5252,87   |
|   |  |               | SO2         | 1,85    | 3,08   | 5,69     | 2,14    | 149,65    |
|   |  |               | NOx         | 87,27   | 3,08   | 268,78   | 101,01  | 7063,05   |

| EMPRESA                          | CONDUCTO          | Nº COND. | hs de Servicio U29-U30 (promedio) | Potencia U29-U30 (promedio) | Factor constante | Contaminante | Contaminante anual (mg/Nm <sup>3</sup> ) | kg/año     |
|----------------------------------|-------------------|----------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------|--|------------|
| <b>CENTRAL PIEDRA BUENA S.A.</b> | Caldera U29 y U30 | -        | 4890 hs                           | 269.7                       | 8509 E06 Nm3/h   | SOx          | 370,00                                   | 3148330,00 |
|                                  |                   |          |                                   |                             |                  | NOx          | 317,00                                   | 2697353,00 |
|                                  |                   |          |                                   |                             |                  | MP           | 7,00                                     | 59563,00   |

### 3. Resumen de Conductos de Descarga por Empresa

#### Cargill S.A.C.I.

Esta empresa presenta su DDJJ 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 3 calderas, 40 ventiladores del sistema de filtrado y sistema de aspiración, 2 acondicionadores de semillas y el secador de harinas.



## Compañía Mega S.A.

Esta planta cuenta con 3 fuentes de emisión representadas por 2 calderas de generación de vapor y una torre regeneradora de amina.

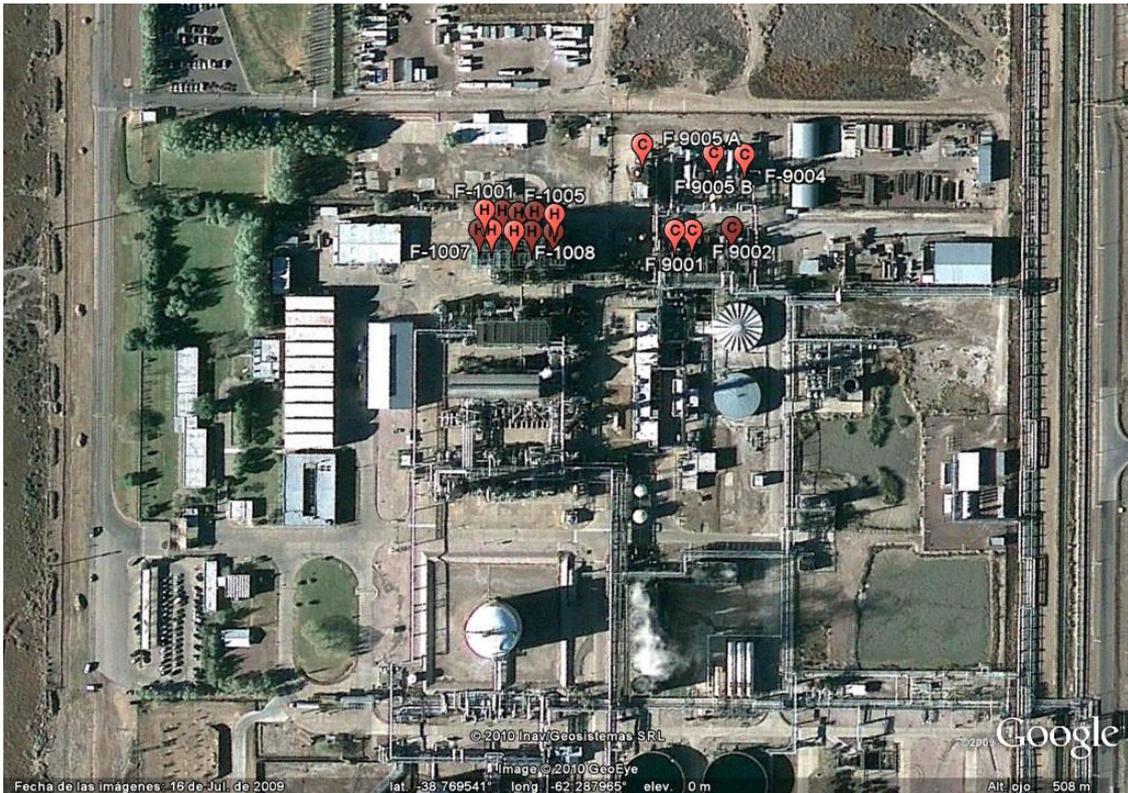


## PBB Polisur S.A.

Esta empresa está constituida por 6 plantas: LHC I y II, LDPE, HDPE, EPE y LLDPE.

Solamente existen fuentes fijas de emisión en las siguientes plantas:

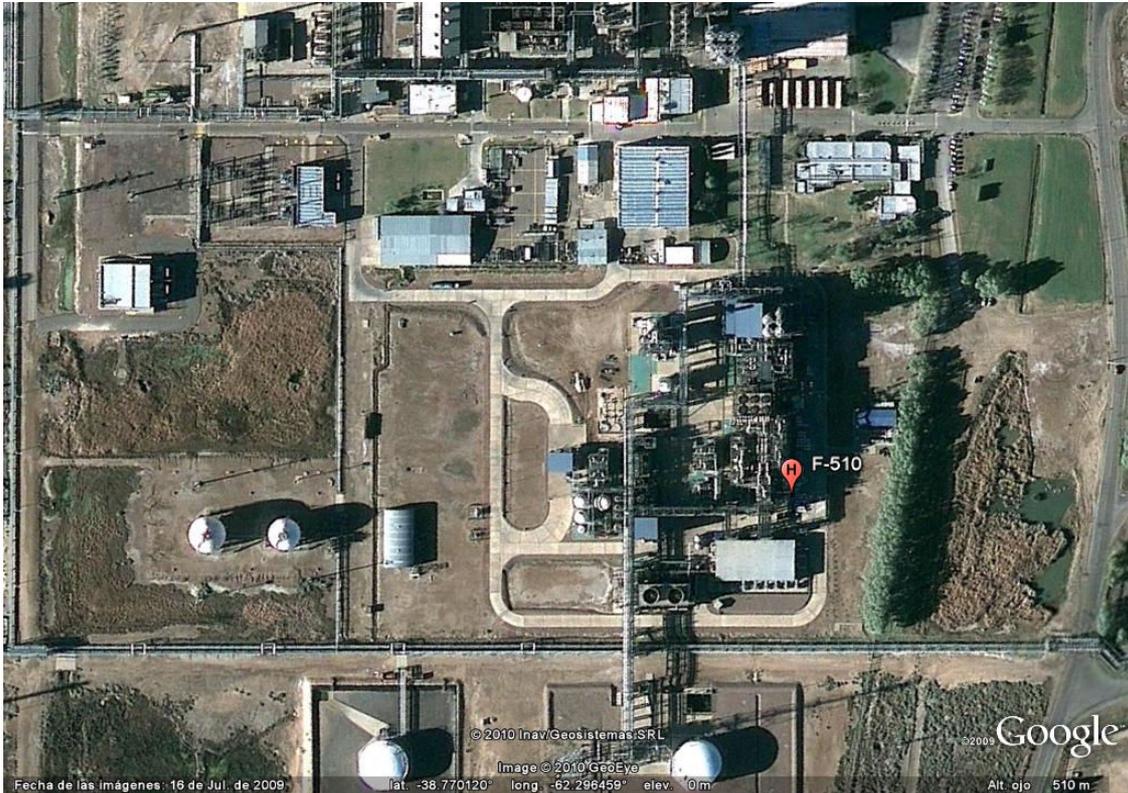
LHC I: cuenta con 10 hornos de crackeo térmico de etano y 6 calderas de generación de vapor que abastecen todo el complejo de PBBPolisur.



LHC II: en ésta existen 5 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 Argentina S.A.

Existen 18 fuentes de emisión constituidas por 2 hornos de calentamiento de petróleo crudo, 5 hornos de calentamiento de corrientes de proceso, 2 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 (la cual se encuentra fuera de servicio), una antorcha de proceso (gases dulces y ácidos), un calentador de aceite, un horno incinerador (ubicado en la Unidad Recuperadora de Azufre) y un filtro de VOC captados del sistema de Tratamiento Primario de Efluentes Líquidos.



## Profertil S.A.

Existen 4 fuentes fijas de emisión de efluentes gaseosos representadas por una caldera de generación de vapor, un reformador de gases y 2 unidades de granulación.



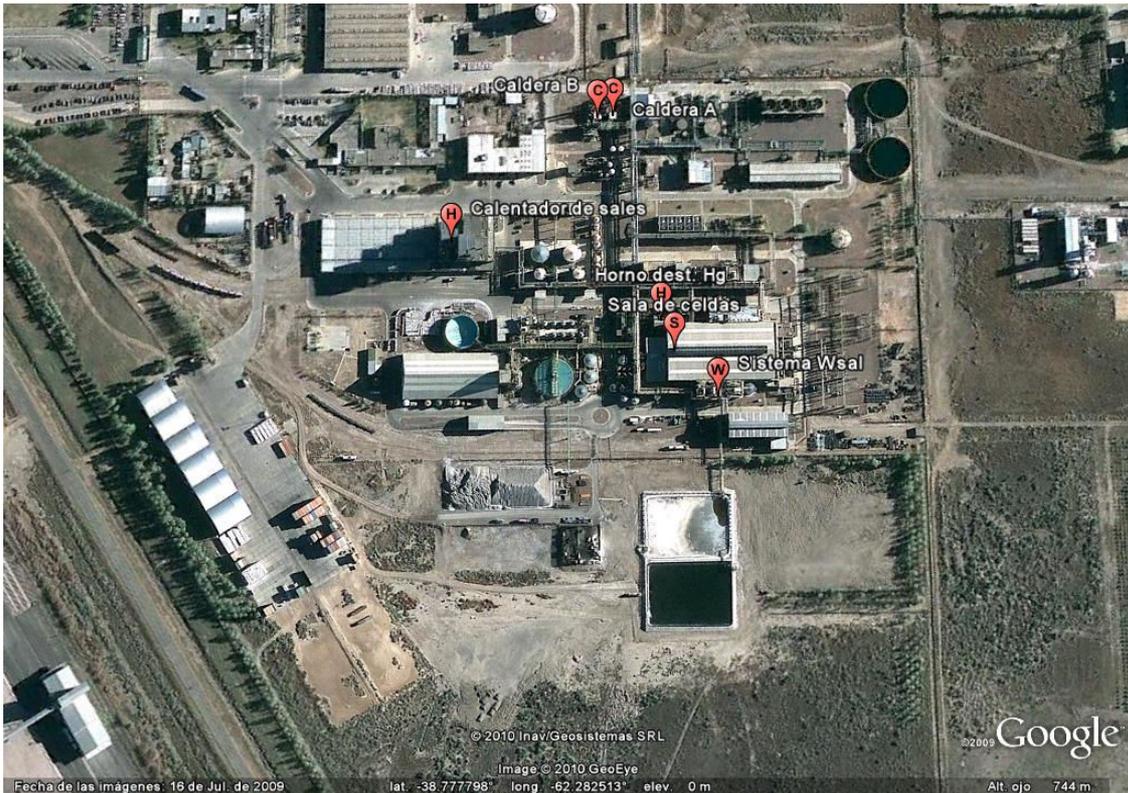
## Solvay Indupa S.A.I.C.

Esta empresa está constituida por 3 plantas: PVC, Cloro Soda y VCM.

PVC: posee un secador flash, un secador de lecho fluidizado, 2 scrubbers. También cuenta con varios venteos de tolvas, silos, además de 2 venteos de VCM de las salas de análisis y uno del tanque de solución amoniacal.



CLORO SODA: cuenta con 7 puntos de emisión a considerar: 2 calderas de generación de vapor, un calentador de sales, un venteo del aire ambiente de sala de celdas de electrólisis, un horno de destilación de Hg, una chimenea de gases de batea de lavado oxálico y la salida de gases del sistema Wsal.



VCM: esta cuenta con 2 calderas, 3 hornos de crackeo térmico, un incinerador de gases efluentes y el venteo del reactor de oxícloración.



**Central Piedra Buena S.A.**

La Central Termoeléctrica cuenta con 2 calderas utilizadas para la generación de vapor. Sus efluentes son evacuados por una única chimenea.

Los datos de sus efluentes gaseosos son presentados semestralmente ante la Autoridad de aplicación (ENRE).

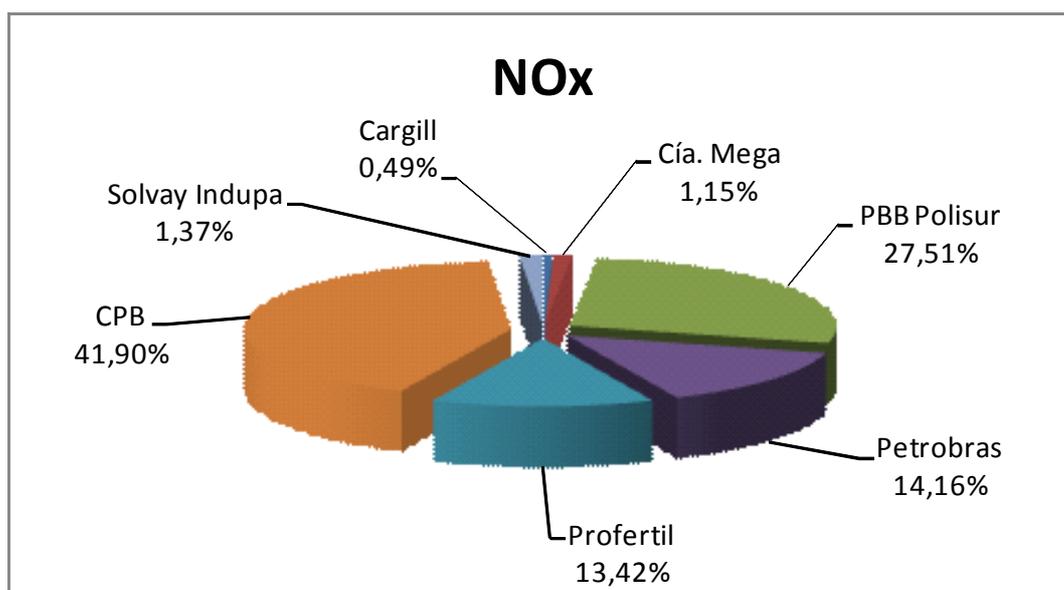


## 4. Principales Contaminantes:

Los gráficos presentados a continuación representan la distribución de los principales contaminantes por empresa.

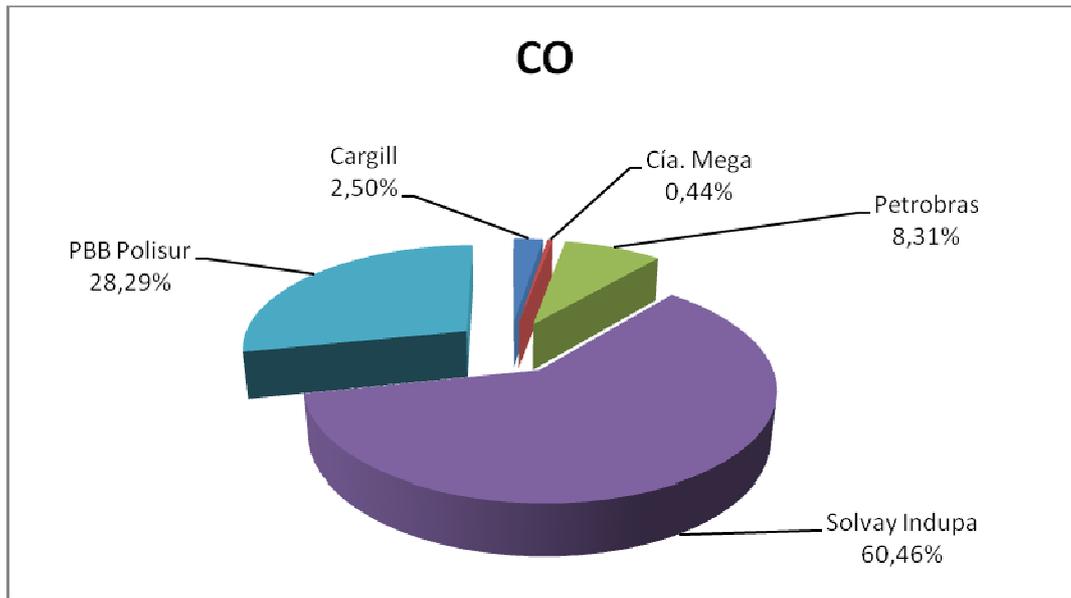
### Óxidos de Nitrógeno

| EMPRESA             | NOx (tn/año) |
|---------------------|--------------|
| Cargill             | 31,53        |
| Cía. Mega           | 74,12        |
| PBB Polisor         | 1770,78      |
| Petrobras Argentina | 911,42       |
| Profertil           | 864,12       |
| CPB                 | 2697,35      |
| Solvay Indupa       | 88,20        |



### Monóxido de Carbono

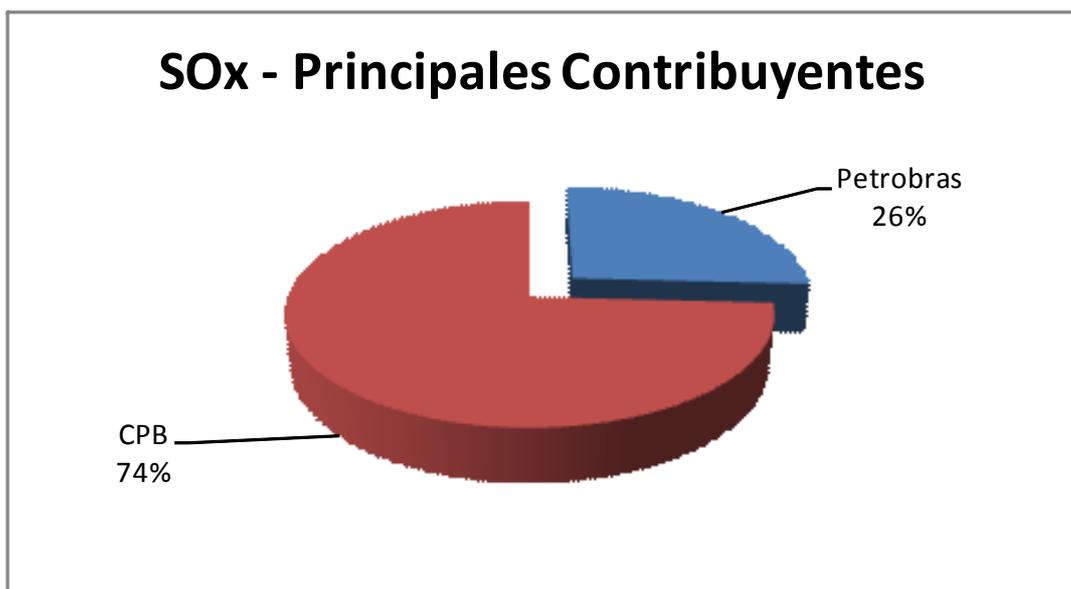
| EMPRESA             | CO (tn/año) |
|---------------------|-------------|
| Cargill             | 41,66       |
| Cía. Mega           | 7,35        |
| Petrobras Argentina | 138,15      |
| Solvay Indupa       | 1.005,55    |
| PBB Polisor         | 470,52      |



## Óxidos de azufre

Los principales contribuyentes en las emisiones de óxidos de azufre lo constituyen la Central Piedra Buena y la empresa Petrobras Argentina.

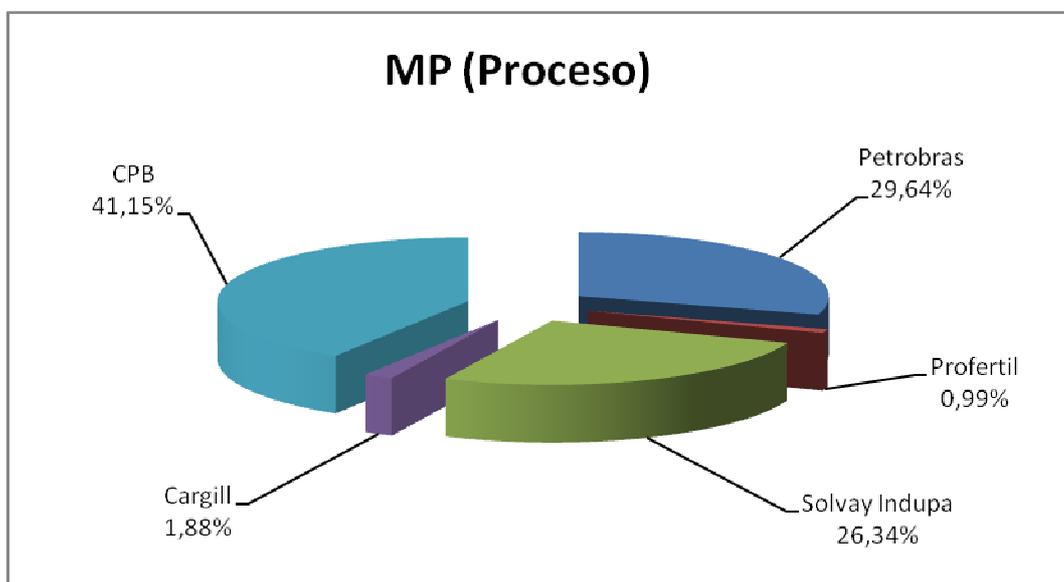
| Empresa             | SOx (tn/año) |
|---------------------|--------------|
| Petrobras Argentina | 1096,53      |
| CPB                 | 3148,33      |



## Material Particulado

Atribuido al proceso

| EMPRESA             | MP (tn/año) |
|---------------------|-------------|
| Petrobras Argentina | 42,90       |
| Profertil           | 1,43        |
| Solvay Indupa       | 38,12       |
| Cargill             | 2,71        |
| CPB                 | 59,56       |



## 5. Norma de Calidad Aire Ambiente

TABLA A  
CONTAMINANTES BÁSICOS

| Contaminante  | Símbolo         | mg/m <sup>3</sup>          | ppm                 | Período de tiempo               |
|---|-----------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Dióxido de azufre   | SO <sub>2</sub> | 1,300 <sup>(7)</sup>       | 0,50 <sup>(7)</sup> | 3 horas <sup>(2)</sup>          |
|   |                 | 0,365 <sup>(7)</sup>       | 0,14 <sup>(7)</sup> | 24 horas <sup>(1) (3)</sup>     |
|   |                 | 0,08                       | 0,03                | 1 año <sup>(1) (4)</sup>        |
| Material particulado en suspensión <sup>(6)</sup>   | PM-10           | 0,05                       |                     | 1 año <sup>(1) (2)</sup>        |
|   |                 | 0,150 <sup>(7)</sup>       |                     | 24 horas <sup>(1) (2) (3)</sup> |
| Monóxido de carbono   | CO              | 10,000 <sup>(7)</sup>      | 9 <sup>(7)</sup>    | 8 horas <sup>(1)</sup>          |
|   |                 | 40,082 <sup>(7)</sup>      | 35 <sup>(7)</sup>   | 1 hora <sup>(1)</sup>           |
| Ozono (Oxidantes fotoquímicos)  | O <sub>3</sub>  | 0,235 <sup>(7)</sup>       | 0,12 <sup>(7)</sup> | 1 hora <sup>(1) (2)</sup>       |
| Oxidos de nitrógeno (expresado como dióxido de nitrógeno)   | NO <sub>x</sub> | 0,367 <sup>(7)</sup>       | 0,2 <sup>(7)</sup>  | 1 hora <sup>(1) (2)</sup>       |
|   |                 | 0,1                        | 0,053               | 1 año <sup>(1) (2) (4)</sup>    |
| Plomo <sup>(5)</sup>  | Pb              | 0,0015 (media aritmética ) |                     | 3 meses <sup>(1) (2) (4)</sup>  |
| <p>1) Norma primaria.</p> <p>2) Norma secundaria.</p> <p>3) 24 horas medidas entre las 10.00 horas del día 1 y las 10.00 horas del día 2.</p> <p>4) Media aritmética en el período considerado.</p> <p>5) Determinado a partir de material particulado total (MPT).</p> <p>6) Partículas con diámetro menor o igual que 10 micrones.</p> <p>7) No puede ser superado más de una vez al año.</p> <p>8) Observaciones: Los valores de la presente tabla están referidos a condiciones estándares (Temperatura: 25 °C y Presión de 1 atmósfera).</p> |                 |                            |                     |                                 |

## 6. Escenarios evaluados

### Monóxido de carbono

Para este contaminante, y como resultado de las simulaciones efectuadas, se puede concluir que las concentraciones máximas obtenidas para períodos de 1 y 8 horas, nunca exceden los valores guías fijados por la Tabla A. Ver inciso 7 del Anexo Control de Emisiones Gaseosas, Isopletras de concentración, Modelado de CO.

| CO   |        |
|--|--------|
| Nivel Guía para 1 h: 40082 $\mu\text{g}/\text{m}^3$      |        |
| Concentración máx. obtenida ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 919,7  |
| Temperatura ( $^{\circ}\text{K}$ )                       | 294,8  |
| Velocidad viento (m/s)                                   | 1,5    |
| Dirección viento (grados)                                | 324    |
| Altura Capa de mezcla (m)                                | 2070,6 |

| CO   |       |
|--|-------|
| Nivel Guía para 8 h: 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$      |       |
| Concentración máx. obtenida ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 321,3 |
| Temperatura ( $^{\circ}\text{K}$ )                       | 280,9 |
| Velocidad viento (m/s)                                   | 2,1   |
| Dirección viento (grados)                                | 266   |
| Altura Capa de mezcla (m)                                | 552   |

### Óxido de Nitrógeno

De acuerdo a las simulaciones para este contaminante, se puede concluir que, las concentraciones máximas obtenidas para un período de 1 hora, exceden los valores fijados para calidad de aire, no superándola para un período de un año. Ver inciso 7 del Anexo Control de Emisiones Gaseosas, Isopletras de concentración, Modelado de NOx.

| <b>NOx</b>   |       |
|--|-------|
| Nivel Guía para 1 h: 367 µg/m <sup>3</sup>           |       |
| Concentración máx. obtenida (µg/m <sup>3</sup> )     | 761,4 |
| Temperatura (°K)                                     | 282,6 |
| Velocidad viento (m/s)                               | 1     |
| Dirección viento (grados)                            | 161   |
| Altura Capa de mezcla (m)                            | 275   |
| <b>NOx</b>   |       |
| Nivel Guía para período anual: 100 µg/m <sup>3</sup> |       |
| Concentración máx. obtenida (µg/m <sup>3</sup> )     | 31,1  |

## Dióxido de azufre

Para este contaminante, las concentraciones máximas obtenidas con el simulador no superan los valores guías, tanto para un período de 3 horas, de 24 horas y como para un período anual. Ver inciso 7 del Anexo Control de Emisiones Gaseosas, Isopletas de concentración, Modelado de SOx.

| <b>SOx</b>  |       |
|---|-------|
| Nivel Guía para 3 hs: 1300 µg/m <sup>3</sup>        |       |
| Concentración máx. obtenida (µg/m <sup>3</sup> )    | 366,2 |
| Temperatura (°K)                                    | 295,9 |
| Velocidad viento (m/s)                              | 2,1   |
| Dirección viento (grados)                           | 182   |
| Altura Capa de mezcla (m)                           | 731,9 |
| <b>SOx</b>  |       |
| Nivel Guía para 24 hs: 365 µg/m <sup>3</sup>        |       |
| Concentración máx. obtenida (µg/m <sup>3</sup> )    | 157,6 |
| Temperatura (°K)                                    | 292,6 |
| Velocidad viento (m/s)                              | 1,5   |
| Dirección viento (grados)                           | 197   |
| Altura Capa de mezcla (m)                           | 316   |
| <b>SOx</b>  |       |
| Nivel Guía para período anual: 80 µg/m <sup>3</sup> |       |
| Concentración máx. obtenida (µg/m <sup>3</sup> )    | 21,8  |

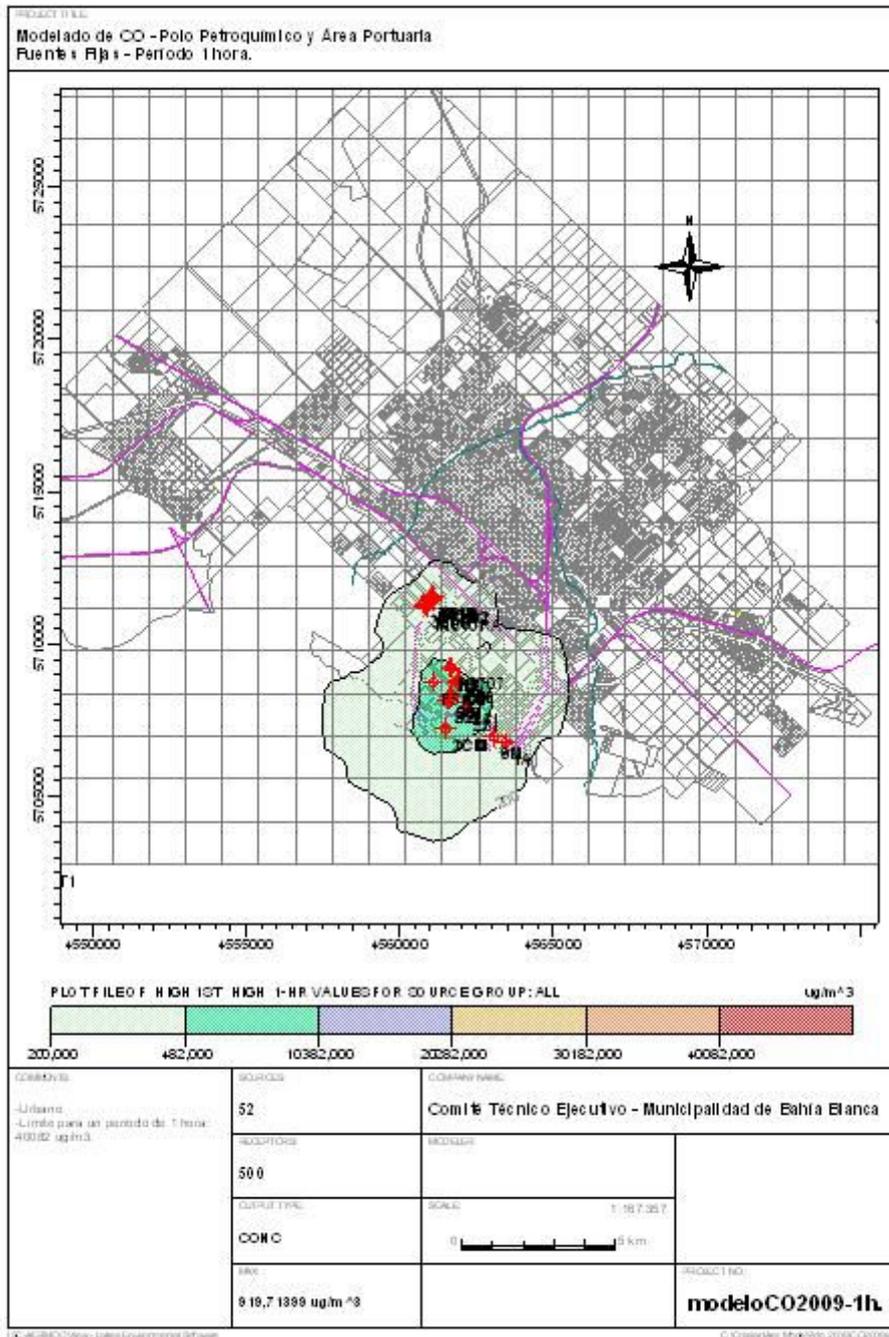


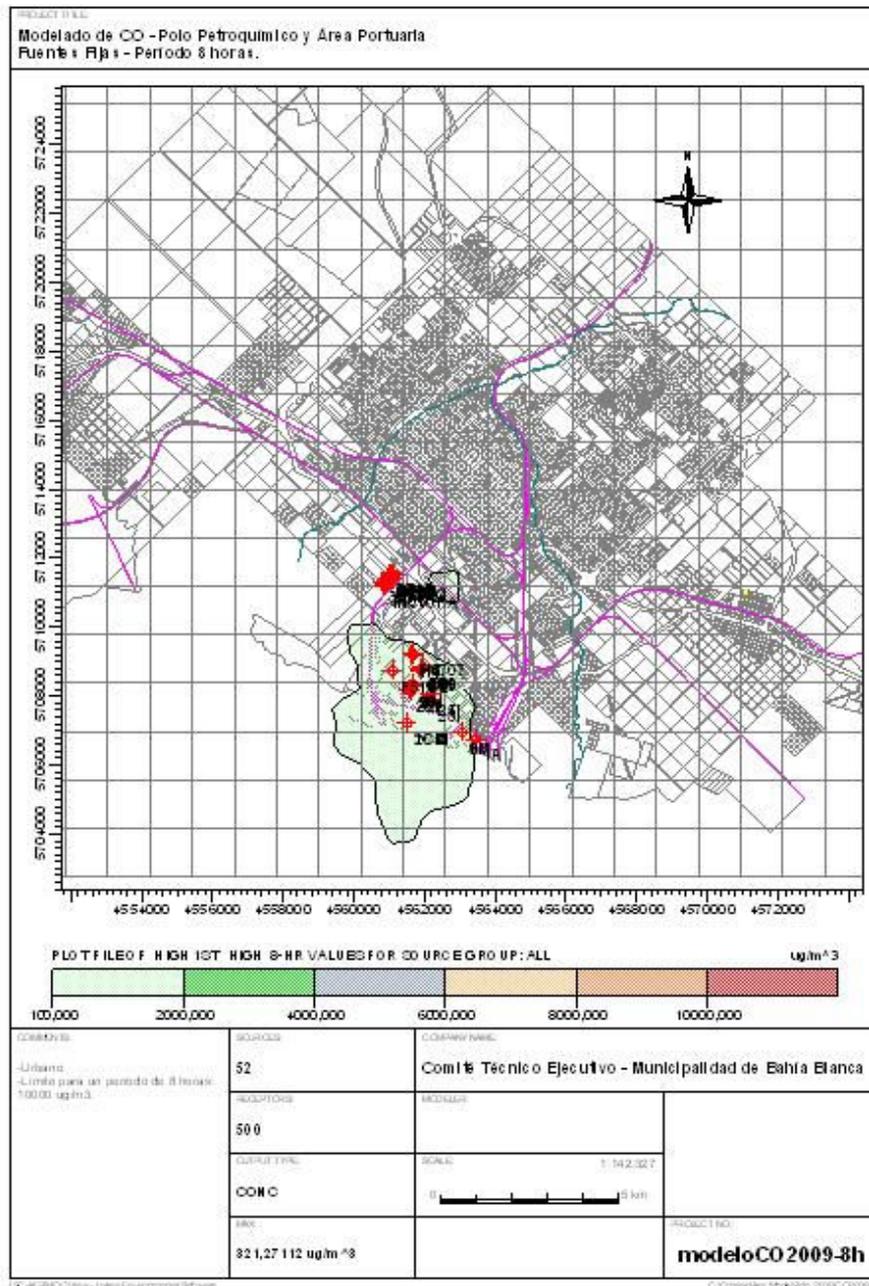
## **Material Particulado PM<sub>10</sub>**

En el informe actual no se presentan resultados de la simulación de PM<sub>10</sub>, debido a que se inició la revisión del inventario de fuentes de emisión que aportan material particulado PM<sub>10</sub> al área de Ing. White, a través del convenio de cooperación suscripto entre la MBB y el Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Gral. San Martín, en el cual participan expertos del grupo de monitoreo atmosférico de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Una vez actualizado y revisado el inventario de PM<sub>10</sub> se realizarán las simulaciones de su dispersión en la atmósfera.

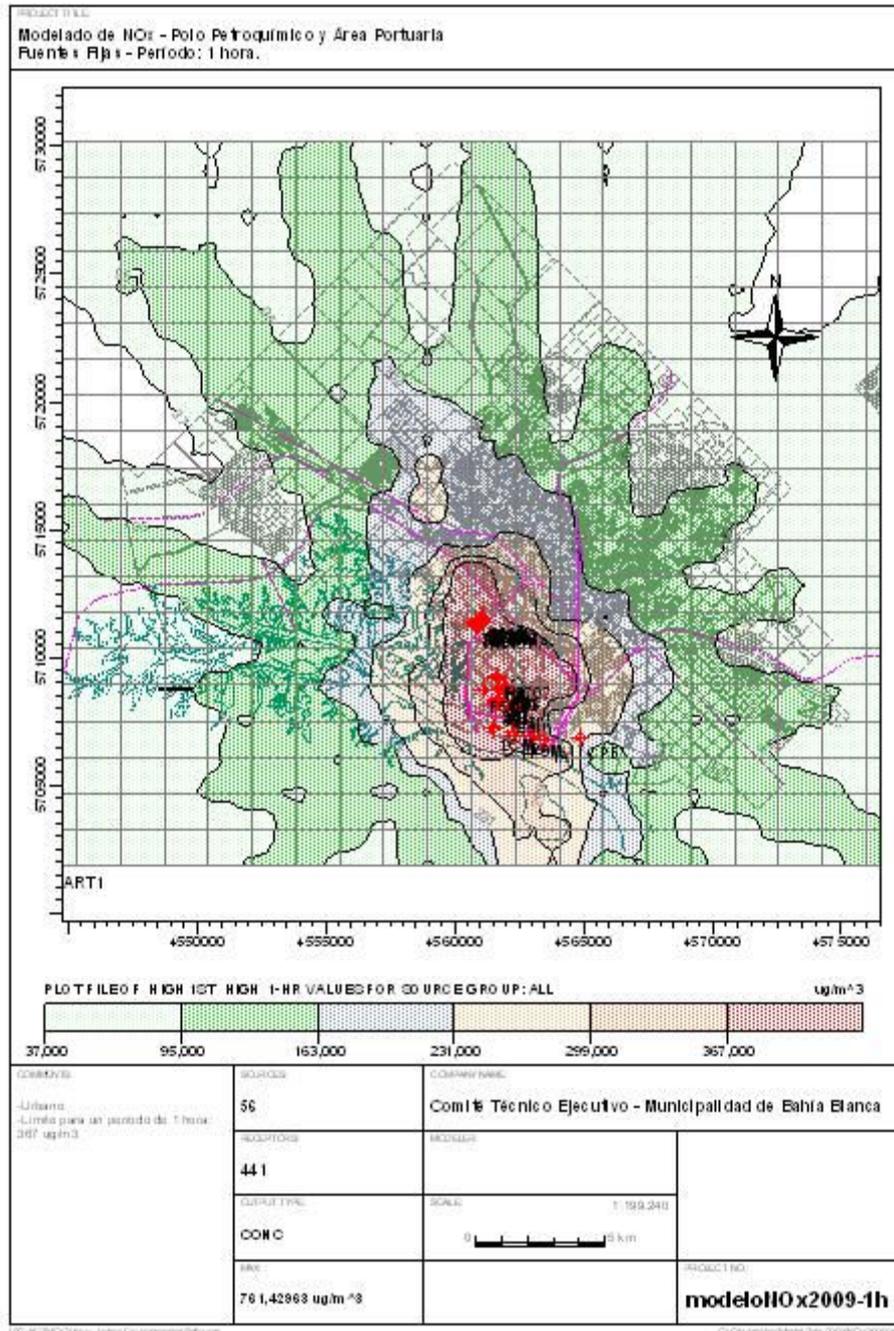
## 7. Isopletas de Concentración

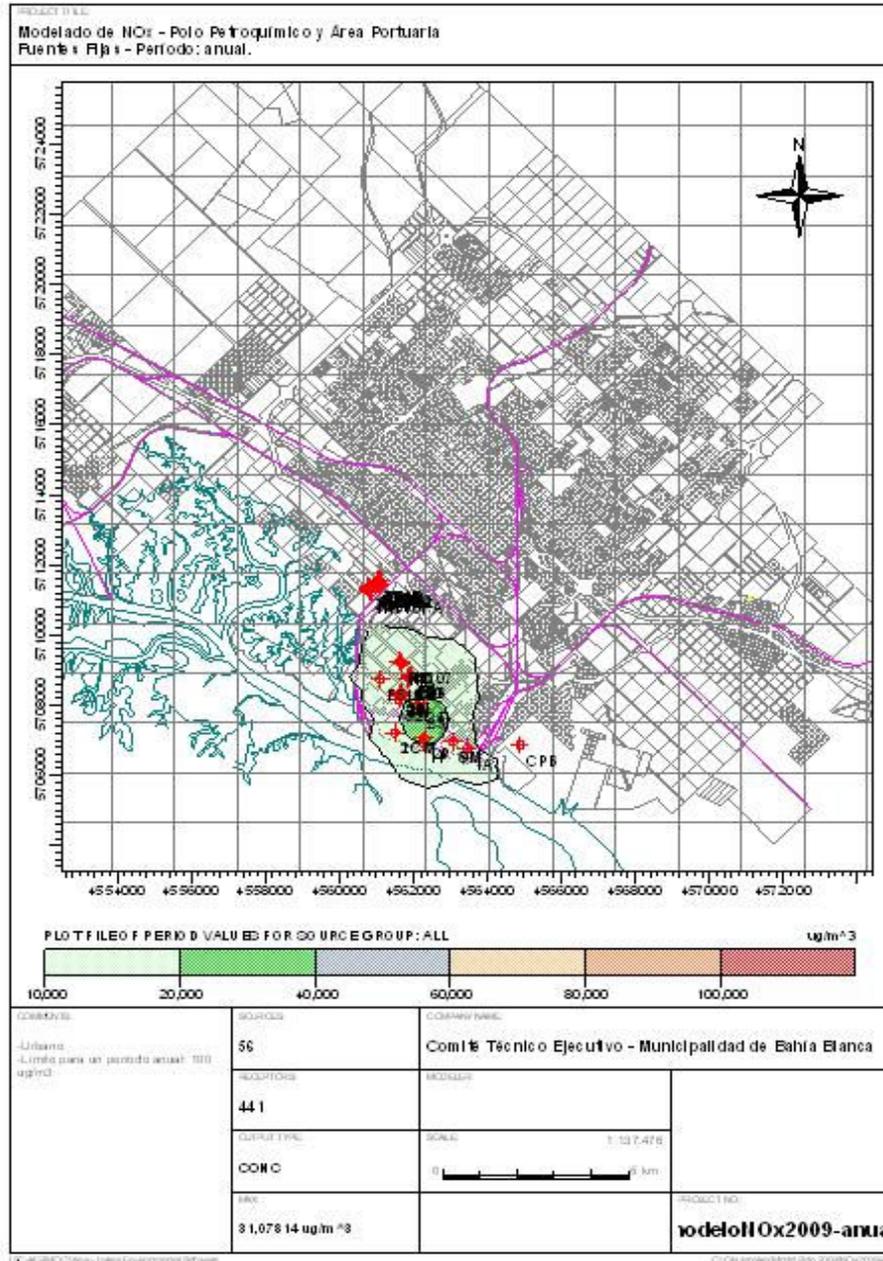
### Modelado de CO



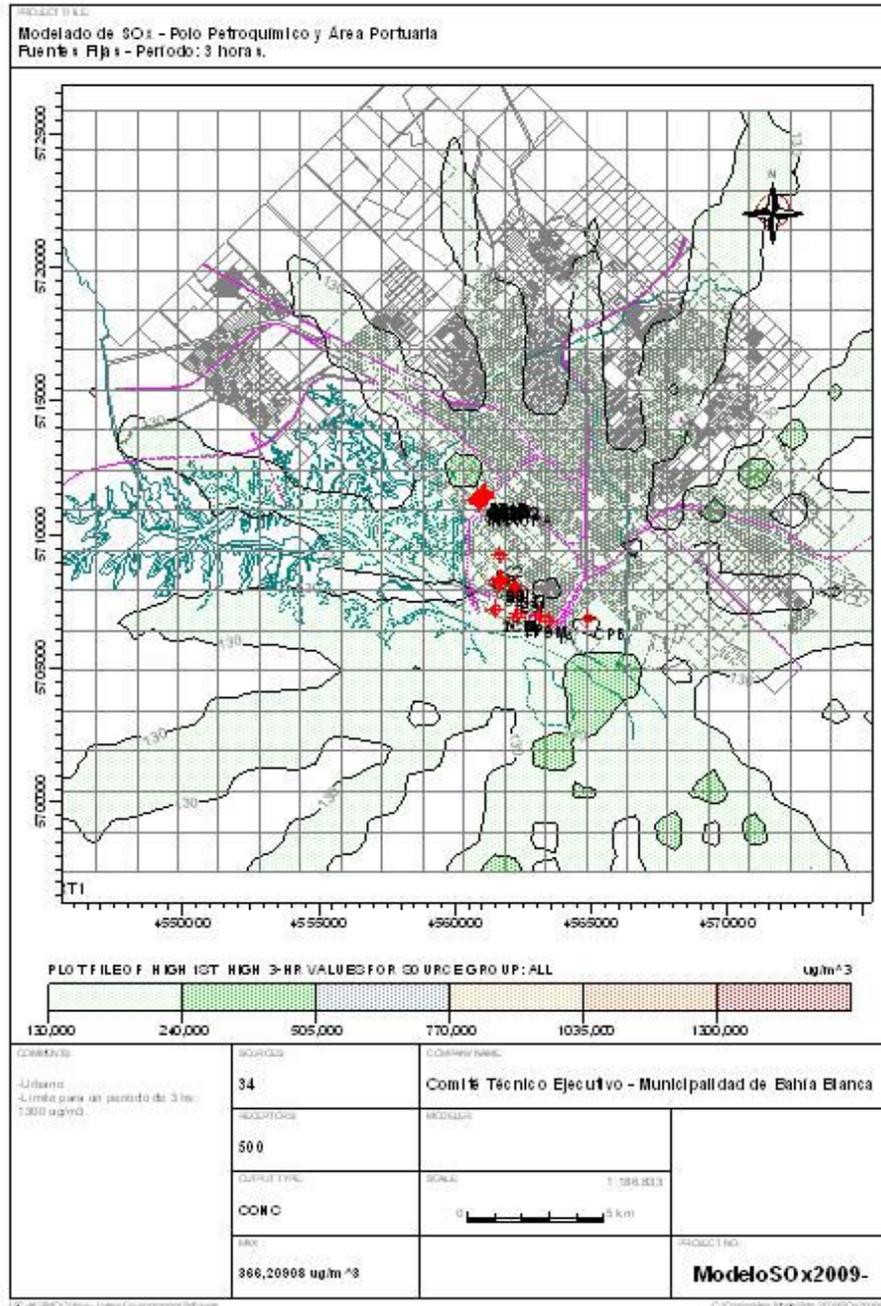


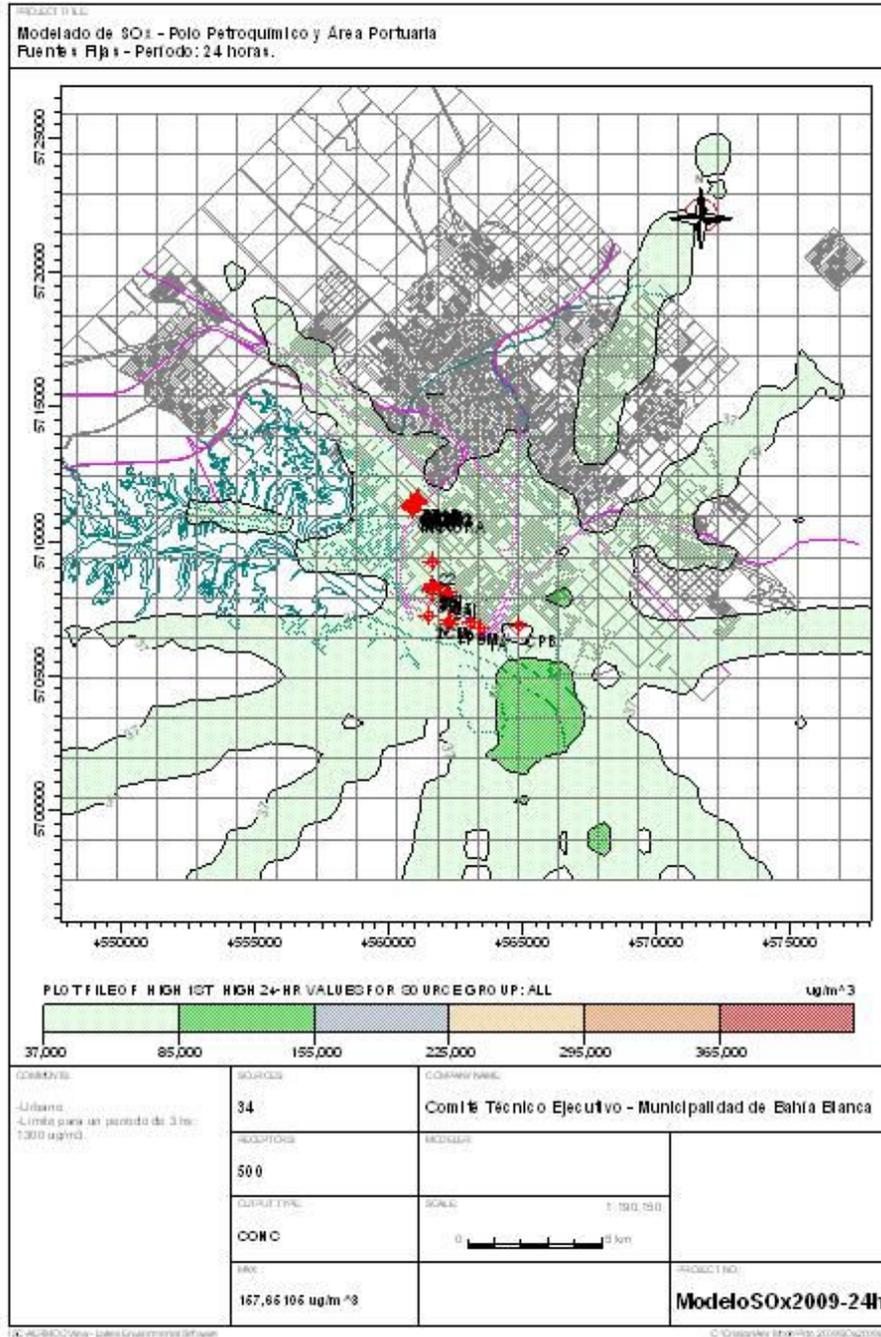
## Modelado de NOx

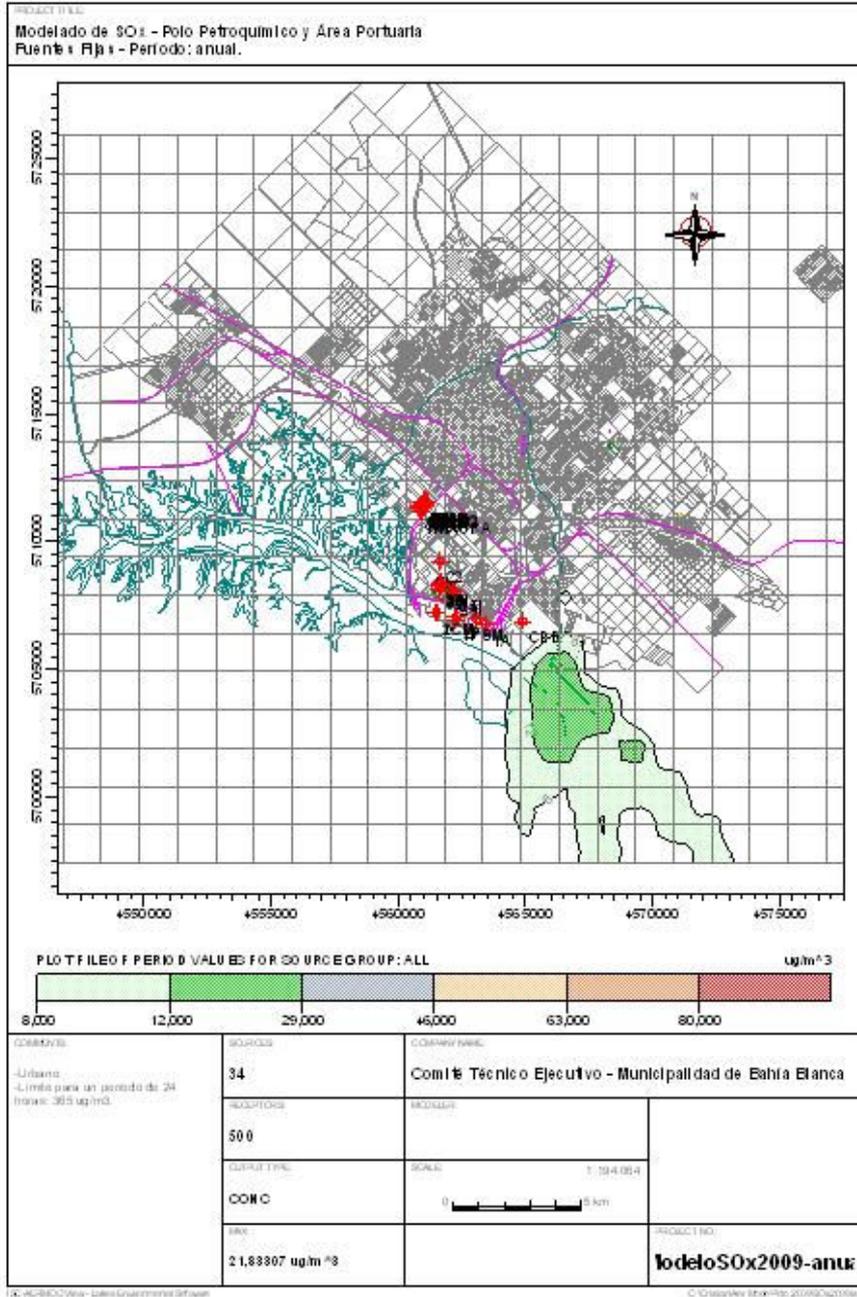




## Modelado de SOx







## **Anexo Programa:** Monitoreo de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

### **Anexo Subprograma:** Efluentes Líquidos Industriales.

#### **Anexo I) Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales**

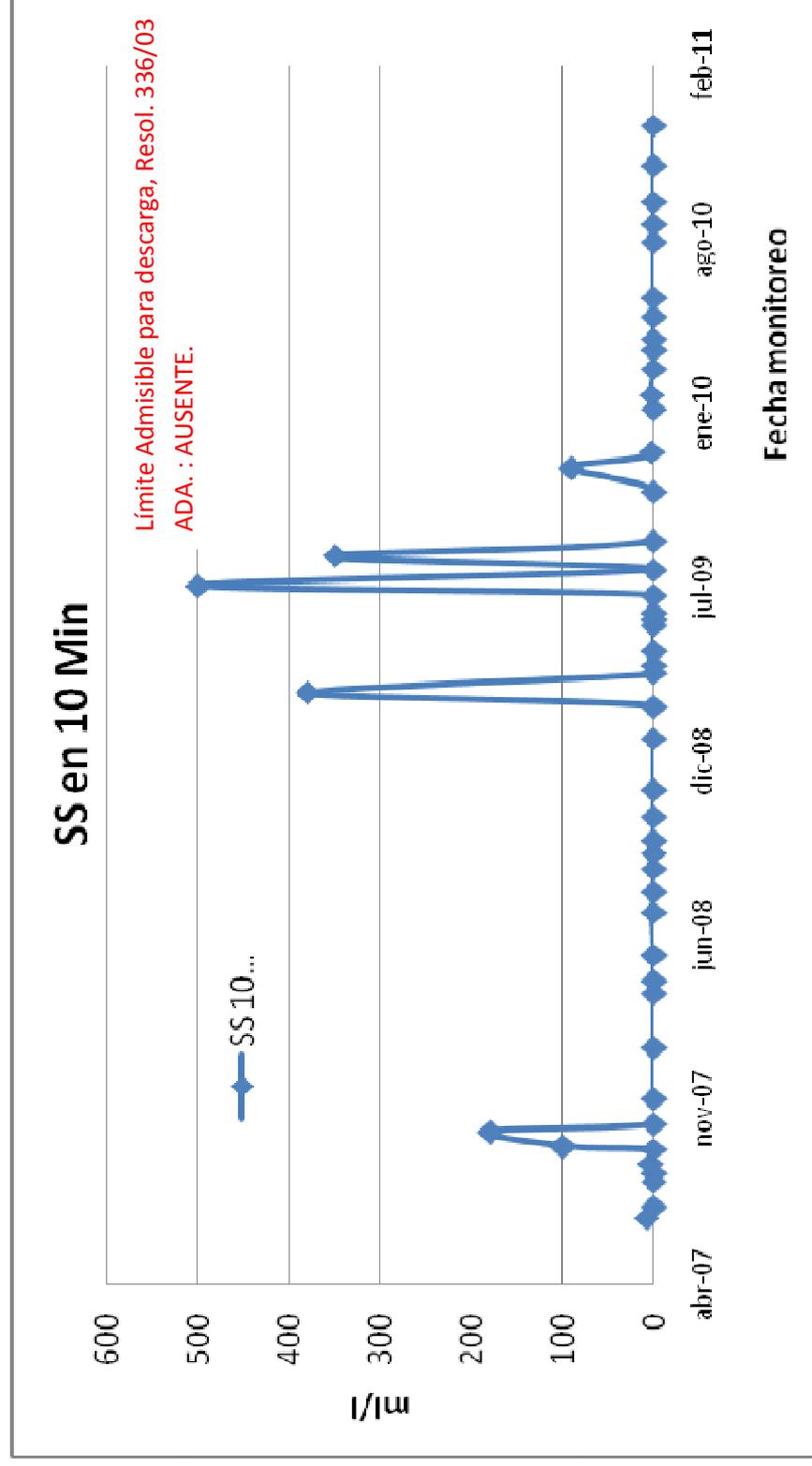
Tabla I: Detalle de las Inspecciones de monitoreo en Cargill S.A.C.I. del período 2010.

| Fecha                               | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (pH)  | Conductividad (us/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | Nitrog. Tot (mg/l) | Nitrog. amon (mg/l) | Cd (mg/l) | Pb (mg/l) | Fe (mg/l) | Zn (mg/l) |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 26/01/2010                          | 18                         | 35,5             | 8,3      | 1500                  | 2,5           | 25            | 146        | 458        | 2,54            | 11,2               | 7,5                 |           |           | 0,06      | 0,11      |
| 11/02/2010                          | 17                         | 31,5             | 9,2      | 1310                  | <0,1          | <0,1          |            | 54         | 0,01            | 2                  | 0,25                |           |           | 0,03      | <0,04     |
| 12/03/2010                          | 12,4                       | 32,8             | 8,9      | 1630                  | <0,1          | <0,1          |            | 90         |                 | 1,9                | 0,75                | <0,005    | <0,02     | <0,02     |           |
| 04/04/2010                          | 22                         | 36,1             | 9,9      | 1820                  | <0,1          | <0,1          |            | 48         |                 |                    |                     |           |           |           |           |
| 16/04/2010                          | 42,5                       | 30               | 9,1      | 1200                  | <0,1          | 0,2           | 49         | 152        |                 |                    | 1,5                 |           |           | <0,02     | <0,04     |
| 12/05/2010                          | 99                         | 19,6             | 7,7      | 2380                  | <0,1          | <0,1          |            | 360        |                 | 9,5                | 3,75                | <0,005    |           | <0,04     | <0,04     |
| 03/06/2010                          | 27                         | 21,3             | 8,3      | 2870                  | <0,1          | <0,1          |            | 52         |                 |                    |                     |           |           | <0,04     | 0,12      |
| 06/08/2010                          | 28                         | 18,4             | 9,5      | 26100                 | <0,1          | <0,1          | 16         | 69         |                 |                    |                     | <0,005    |           | 0,2       | 0,36      |
| 27/08/2010                          | 35,1                       | 21,5             | 10,3     | 2350                  | <0,1          | 0,1           | 7          | 38         | <0,01           |                    |                     |           |           | <0,02     | <0,04     |
| 20/09/2010                          | 97                         | 20,8             | 9,6      | 2400                  | <0,1          | <0,1          | 100        | 359        | 0,09            | 10,6               | 3,3                 | <0,005    |           | 0,07      |           |
| 02/11/2010                          | 71                         | 21,7             | 8        | 3920                  | <0,1          | <0,1          | 126        | 376        | 0,13            |                    | 20                  |           |           |           |           |
| 17/12/2010                          | 48                         | 29,7             | 9,3      | 1900                  | 6,3           | 26            | 103        | 482        |                 |                    |                     | <0,005    |           |           |           |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 1           | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 1             | ≤ 35               | ≤ 25                | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     | ≤ 2       | ≤ 2       |

NE: No Establecido

Las casillas en sombreado detallan las desviaciones detectadas.

Gráfico I: Evolución de los sólidos sedimentables en 10 minutos en Cargill S.A.C.I. en el período 2007-2010.



Los valores menores al Límite de detección (<0,1 m/l) fueron considerados como 0 (cero) para los fines del gráfico.

Gráfico II: Evolución de los sólidos sedimentables en 2 horas en Cargill S.A.C.I. en el período 2007-2010.

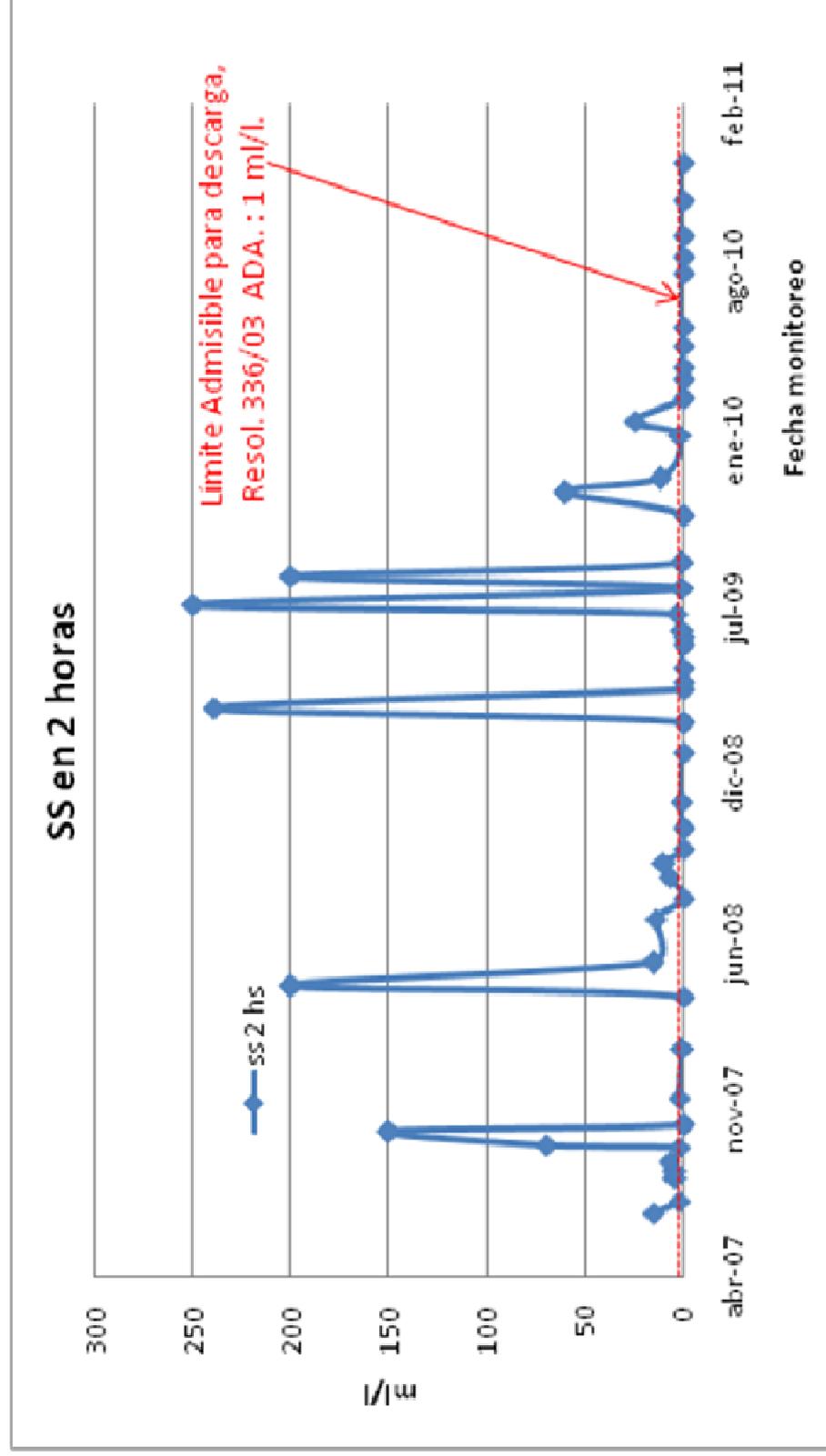


Gráfico III: Evolución de la DBO en Cargill S.A.C.I. en el período 2007-2010.

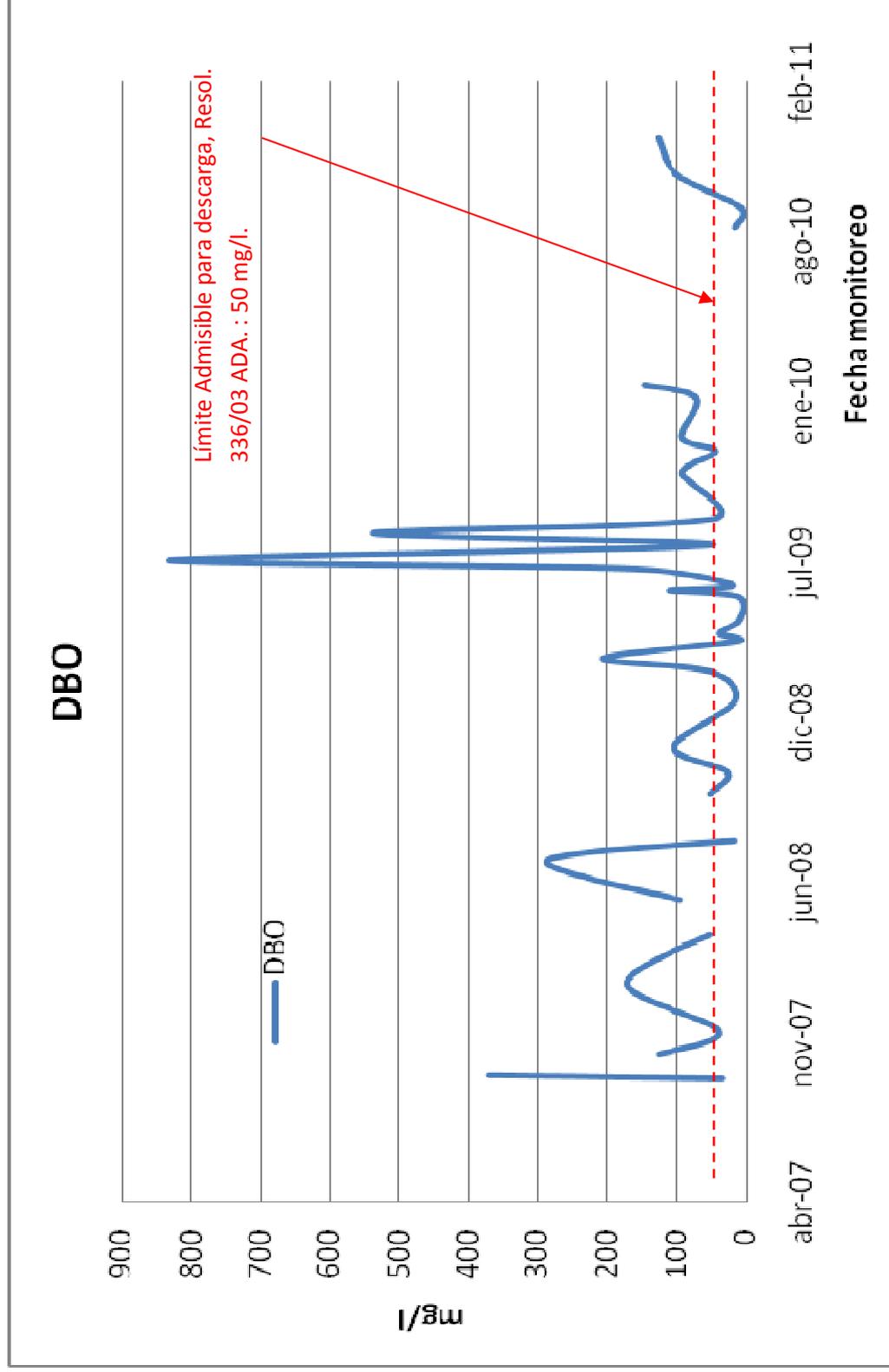


Gráfico IV: Evolución de la DQO en Cargill S.A.C.I. en el período 2007-2010.

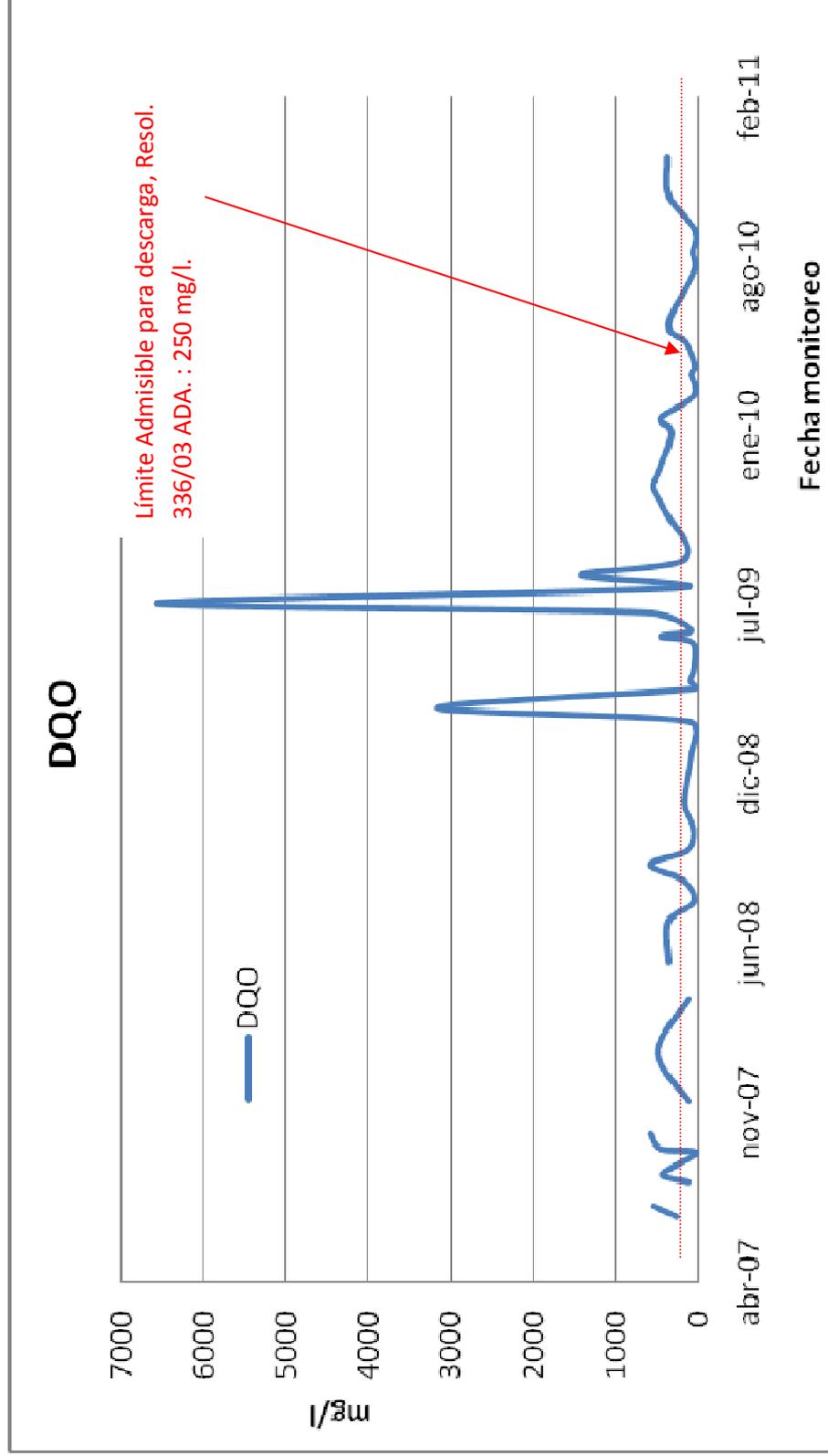




Tabla II: Detalle de las Inspecciones en PBB Polisor S.A. del período 2010.

| FECHA                       | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | SS 10' (m/l) | SS 2 h (m/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | HTP (mg/l) | Sust. Fenolicas (mg/l) | Fe (mg/l) | Cr (mg/l) | Zn (mg/l) | Pb (mg/l) | Cd (mg/l) |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|----------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PLANTA HDPE</b>          |                            |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 19/02/2010                  | 12,4                       | 24,7             | 8,6      | < 0,1        | 0,2          |            | 123        | 0,01            |            | 0,009                  |           | < 0,01    | 0,11      | < 0,02    | < 0,005   |
| 07/05/2010                  | 6,6                        | 19,5             | 7,6      | < 0,1        | < 0,1        | 21         | 96         |                 |            | 0,019                  | 0,08      | 0,02      | 0,2       | < 0,02    |           |
| 16/07/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 27/09/2010                  | 4,5                        | 21,1             | 8,9      | < 0,1        | < 0,1        |            | 200        | 0,04            | < 0,1      | 0,016                  | 0,89      | < 0,01    | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   |
| 19/11/2010                  | 0,21                       | 20,8             | 8,6      | < 0,1        | < 0,1        | 18         | 154        | 0,05            |            |                        |           | < 0,01    | < 0,04    |           |           |
| 10/12/2010                  | 72                         | 31,2             | 7,7      | < 0,1        | < 0,1        | 40         | 93         |                 | < 0,1      | 0,024                  | 0,15      | < 0,01    | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   |
| <b>PLANTA LHC-I</b>         |                            |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 05/02/2010                  | 26,5                       | 25,1             | 7,8      | < 0,1        | < 0,1        | 40         | 160        |                 |            | 0,044                  | < 0,04    | 0,06      | 0,11      |           |           |
| 03/03/2010                  | 60                         | 27,1             | 7,6      | < 0,1        | < 0,1        |            | 101        | 0,01            |            | < 0,003                | 0,05      | < 0,01    | < 0,04    |           |           |
| 30/04/2010                  | 44                         | 31,1             | 7,6      | < 0,1        | < 0,1        |            | 152        |                 |            | 0,068                  | < 0,04    |           | < 0,04    | < 0,02    |           |
| 17/05/2010                  | 26,5                       | 29               | 7,3      | < 0,1        | < 0,1        |            | 86         |                 |            | 0,005                  | < 0,04    |           | 0,04      |           |           |
| 09/06/2010                  |                            | 34,6             | 7,5      | < 0,1        | < 0,1        |            | 52         | 0,02            |            |                        | < 0,04    | 0,04      | < 0,04    |           |           |
| 02/07/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 27/09/2010                  | 74,8                       | 32,1             | 8,8      | < 0,1        | < 0,1        | 21         | 113        |                 | 0,4        | 0,01                   |           | 0,05      | 0,06      | < 0,02    | < 0,005   |
| 10/11/2010                  | 180                        | 23,8             | 8,1      | < 0,1        | < 0,1        | 8          | 47         | < 0,01          |            | 0,041                  | 0,14      | 0,07      | < 0,04    |           |           |
| 03/12/2010                  | 124                        | 24,9             | 8,1      | < 0,1        | 0,4          | 40         | 97         | 0,02            | < 0,1      | 0,037                  | 0,16      | < 0,01    | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   |
| <b>PLANTA LDPE</b>          |                            |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 19/02/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 16/07/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 27/09/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 19/11/2010                  | 0,17                       | 21,7             | 8,1      | < 0,1        | < 0,1        | 20         | 70         | 0,04            | < 0,1      |                        | 0,24      | 0,01      | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   |
| 10/12/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| <b>PLANTA LHC-II</b>        |                            |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 05/02/2010                  | 6                          | 24,1             | 8,1      | < 0,1        | < 0,1        | 49         | 215        |                 |            | 0,045                  | < 0,04    | 0,06      | 0,05      |           |           |
| 03/03/2010                  |                            | 25,5             | 8,2      | < 0,1        | < 0,1        |            | 148        | 0,02            |            | < 0,003                | < 0,04    | < 0,01    | < 0,04    |           |           |
| 30/04/2010                  | 11                         | 26,9             | 9,1      | < 0,1        | < 0,1        |            | 1472       |                 |            | 0,031                  | < 0,04    |           | 0,05      | < 0,02    |           |
| 17/05/2010                  | 18,9                       | 17,3             | 7,8      | 0,3          | 1,6          |            | 268        |                 |            | 0,005                  |           |           | < 0,04    |           |           |
| 09/06/2010                  | 369,5                      | 27,1             | 9,2      | < 0,1        | < 0,1        |            | 71         | 0,08            |            |                        | < 0,04    | 0,12      | 0,04      |           |           |
| 02/07/2010                  | 19                         | 24,6             | 9,4      | < 0,1        | < 0,1        | 37         | 450        | 0,02            |            | 0,003                  | 0,19      | 0,04      | < 0,04    |           |           |
| 27/09/2010                  | 6                          | 18,4             | 9,7      | < 0,1        | 0,1          | 14         | 233        |                 | < 0,1      | 0,028                  |           | 0,04      | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   |
| 10/11/2010                  | 9                          | 26,4             | 9,4      | < 0,1        | 0,1          | 30         | 52         | 0,01            |            | < 0,003                | 0,16      | 0,03      | 0,06      |           |           |
| 03/12/2010                  | 12                         | 25,2             | 9,5      | < 0,1        | 0,8          | 118        | 140        | 0,03            | < 0,1      | 0,044                  | 0,6       | 0,01      | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   |
| <b>PLANTA EPE</b>           |                            |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 19/02/2010                  |                            | 25               | 7,7      | < 0,1        | < 0,1        |            | 137        | 0,06            |            | 0,006                  |           | 0,01      | 0,2       | < 0,02    | < 0,005   |
| 16/07/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 27/09/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 19/11/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 10/12/2010                  | s/c                        |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| <b>PLANTA LLDPE</b>         |                            |                  |          |              |              |            |            |                 |            |                        |           |           |           |           |           |
| 28/06/2010                  | 5                          | 12               | 8,5      | < 0,1        | < 0,1        | 30         | 150        | 0,03            | 8,7        | 0,1                    | 0,06      | < 0,01    | 0,16      | < 0,02    | < 0,005   |
| Legislación Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | Ausente      | ≤ 1          | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 1             | ≤ 30       | ≤ 0,5                  | ≤ 2       | ≤ 0,2     | ≤ 2       | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     |

Las casillas en sombreado detallan las desviaciones detectadas. NE: No establecido. s/c: sin caudal

Tabla III: Detalle de las Inspecciones de monitoreo en Solvay Indupa S.A.I.C. del periodo 2010.

| Fecha                               | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | SS 10' (m/l) | SS 2 h (m/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | HTP (mg/l) | Sust. Fenólicas (mg/l) | Fe (mg/l) | Cr (mg/l) | Cu (mg/l) | Zn (mg/l) | Pb (mg/l) | Cd (mg/l) | Ni (mg/l) | Hg (mg/l) | 1,2 dicloroetano (mg/l) |  |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------|----------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|--|
| 05/02/2010                          | 195                        | 37,9             | 7,8      | 0,3          | 0,5          | 74         | 150        |                 |            | 0,052                  | < 0,04    | 0,05      | 0,12      | < 0,04    |           |           |           | 0,0019    | < 0,01                  |  |
| 23/02/2010                          | 81                         | 34,8             | 8,1      | <0,1         | 0,1          | 43         | 110        | 0,01            |            | < 0,003                | 0,11      | 0,01      | 0,06      | 0,1       | < 0,02    | < 0,005   | < 0,02    | 0,0011    | < 0,01                  |  |
| 16/03/2010                          | 200                        | 32,8             | 7,8      | <0,1         | 0,2          |            | 44         |                 |            | 0,015                  | 0,02      |           | 0,086     |           | < 0,02    | < 0,005   | < 0,02    | 0,0012    | 0,02                    |  |
| 19/04/2010                          | 136                        | 21,1             | 7,2      | <0,1         | <0,1         | 6          | 56         | 0,01            |            | < 0,003                | 0,36      | 0,05      | 0,05      | 0,29      | < 0,02    |           |           | 0,0043    |                         |  |
| 30/05/2010                          | 85                         | 30,1             | 8,8      | <0,1         | <0,1         | 150        | 226        | 0,02            |            | 0,007                  | < 0,04    | 0,01      | 0,04      | < 0,04    |           |           |           | 0,0025    | 0,01                    |  |
| 25/06/2010                          | 200                        | 23,7             | 7,6      | <0,1         | <0,1         | 29         | 137        | < 0,01          |            | 0,12                   | 0,16      | 0,01      | 0,21      | 0,07      |           |           |           | 0,0027    |                         |  |
| 07/07/2010                          | 210                        | 27,5             | 8        | <0,1         | 0,3          | 45         | 96         |                 |            | 0,078                  | 0,2       | 0,05      | 0,06      | < 0,04    |           |           |           | 0,0021    |                         |  |
| 11/08/2010                          | 280                        | 25,3             | 8,7      | <0,1         | <0,1         | 40         | 78         | 0,09            | 1          | 0,026                  | 0,61      | 0,05      | < 0,02    | 0,05      | < 0,02    | < 0,005   |           | 0,004     |                         |  |
| 03/09/2010                          | 231                        | 24,6             | 9,1      | <0,1         | <0,1         | 87         | 206        | 0,03            |            | 0,005                  | 0,22      | 0,01      | 0,05      | 0,04      |           |           |           | 0,0016    |                         |  |
| 18/10/2010                          | 193                        | 28,5             | 9,9      | 0,3          | 0,8          | 71         | 165        | 0,05            |            | 0,01                   | 0,1       | < 0,01    | 0,13      | 0,04      | < 0,02    | < 0,005   |           | 0,0039    |                         |  |
| 24/11/2010                          | 150                        | 36,8             | 7,9      | <0,1         | <0,1         | 35         | 135        | 0,03            |            | 0,011                  | 0,2       | 0,02      | 0,056     | < 0,04    |           |           |           | <         | 0,0001                  |  |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | Ausente      | ≤ 1          | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 1             | ≤ 30       | ≤ 0,5                  | ≤ 2       | ≤ 0,2     | ≤ 1       | 2         | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     | ≤ 2       | ≤ 0,005   | NE                      |  |

NE: No Establecido

Las casillas en sombreado detallan las desviaciones detectadas

Tablas IV: Detalle de las inspecciones en las restantes empresas, que no presentaron desviaciones en sus efluentes.

Empresa Compañía Mega S.A.

| Fecha                               | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Conductividad (mS/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | Nitrog. Tot (mg/l) | HTP (mg/l) | Fe (mg/l) | Cu (mg/l) | Zn (mg/l) | Cd (mg/l) | Pb (mg/l) | BTEX's (mg/l) | Ni (mg/l) | Cr (mg/l) |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|--------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| 18/01/2010                          | 1,65                       | 30,8             | 7,2      | 1140                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 64         | 5,2                |            | 0,04      | 0,06      |           |           |           |               |           |           |
| 05/02/2010                          | 6                          | 27,8             | 7,2      | 1110                  | < 0,1         | < 0,1         | 38         | 85         | 5,6                |            | < 0,02    |           | 0,12      |           |           |               |           |           |
| 23/02/2010                          | 9,31                       | 28,6             | 8,4      | 950                   | < 0,1         | < 0,1         |            | 17         | 10                 |            | 0,1       |           | 0,12      |           |           |               |           |           |
| 16/03/2010                          | 3,8                        | 27               | 7,5      | 980                   | < 0,1         | < 0,1         |            | 8          | 1,8                |            | 0,03      |           | 0,04      | < 0,005   | < 0,02    | < 0,01        | < 0,02    |           |
| 19/04/2010                          | 0,17                       | 25,4             | 7,3      | 1040                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 19         | 7,5                |            | < 0,02    |           | 0,05      |           | < 0,02    |               |           |           |
| 30/05/2010                          | 0,17                       | 20               | 7,4      | 1200                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 13         | 11,7               | 1,2        | 0,04      |           | 0,09      |           |           |               |           |           |
| 25/06/2010                          | 1,65                       | 22,6             | 7,1      | 900                   | < 0,1         | < 0,1         |            | 8          | 1,2                |            | < 0,02    |           | 0,13      |           |           |               |           |           |
| 07/07/2010                          | 0,17                       | 14,9             | 7,2      | 950                   | < 0,1         | < 0,1         | 5          | 52         | 7                  |            | < 0,02    |           | < 0,04    |           |           |               |           |           |
| 11/08/2010                          | 40,5                       | 19,8             | 8,3      | 1220                  | < 0,1         | < 0,1         | 34         | 60         | 9                  |            | < 0,04    |           | 0,08      |           |           |               |           |           |
| 03/09/2010                          | 35                         | 21               | 8,6      | 1410                  | < 0,1         | < 0,1         | 9          | 26         | 4,9                |            | 0,05      |           | 0,07      | < 0,005   | < 0,02    |               |           |           |
| 18/10/2010                          | 0,2                        | 25,7             | 8,7      | 1290                  | < 0,1         | < 0,1         | 7          | 23         | 3,1                |            | 0,08      |           | 0,1       |           |           |               |           | 0,05      |
| 24/11/2010                          | 30,15                      | 31,3             | 7,8      | 1340                  | < 0,1         | < 0,1         | 8          | 21         |                    | < 0,1      | 0,4       |           | 0,04      | < 0,005   | < 0,02    |               |           |           |
| 13/12/2010                          | 4                          | 27,5             | 7,9      | 1120                  | < 0,1         | 0,2           | 20         | 23         | 4                  |            | 0,05      |           | 0,04      |           |           |               |           |           |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 1           | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 35               | ≤ 30       | ≤ 2       | ≤ 1       | 2         | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     | NE            | ≤ 2       | ≤ 0,2     |

NE: No Establecido

BTEX's: benceno, tolueno, etilbenceno y p-xileno



Empresa Air Liquide S.A.

| Fecha                               | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Conductividad (mS/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | HTP (mg/l) | Fe (mg/l) | Zn (mg/l) | Cd (mg/l) |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 12/01/2010                          | 21,5                       | 22,7             | 6,8      | 1030                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 12         |            | < 0,04    | 1,4       |           |
| 05/02/2010                          | 3,41                       | 26,7             | 7,7      | 2060                  | < 0,1         | < 0,1         | 9          | 36         |            | 0,04      | 2,8       |           |
| 19/02/2010                          | 4,4                        | 28,3             | 7,7      | 2020                  | < 0,1         | < 0,1         | 6          | 25         |            | 0,03      | 1,56      |           |
| 03/03/2010                          | 1,82                       | 28,7             | 7,8      | 2120                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 25         |            |           | 1,46      |           |
| 30/04/2010                          | 3,32                       | 22,1             | 7,3      | 2300                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 30         |            |           | 3,8       |           |
| 17/05/2010                          | 1,8                        | 20,4             | 7,5      | 2290                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 37         |            |           | 4,45      |           |
| 23/06/2010                          | 2                          | 21,3             | 7,7      | 2510                  | < 0,1         | < 0,1         | 10         | 42         |            | < 0,04    | 2,5       |           |
| 16/07/2010                          | 3,5                        | 18,6             | 9,4      | 2290                  | < 0,1         | < 0,1         | 6          | 17         | 0,6        |           | 1,6       | < 0,005   |
| 05/10/2010                          | 1,7                        | 22,7             | 9,2      | 2360                  | < 0,1         | < 0,1         | 10         | 39         |            | 0,08      | 2,5       |           |
| 10/11/2010                          | 0,78                       | 22,4             | 7,9      | 2270                  | < 0,1         | < 0,1         | 15         | 22         | < 0,1      | 0,06      | 3,65      | < 0,005   |
| 13/12/2010                          | 1,77                       | 25               | 8,2      | 2380                  | < 0,1         | < 0,1         | 17         | 39         |            | 0,06      | 4,8       |           |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 5           | ≤ 200      | ≤ 700      | ≤ 30       | ≤ 10      | 5         | ≤ 0,1     |

NE: No establecido



Empresa TGS S.A.

| Fecha                               | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Conductividad (mS/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | HTP (mg/l) | Sust. Fenolicas (mg/l) | Fe (mg/l) | Zn (mg/l) | Pb (mg/l) | Cd (mg/l) | Ni (mg/l) |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 26/01/2010                          | s/c                        |                  |          |                       |               |               |            |            |            |                        |           |           |           |           |           |
| 17/02/2010                          | 1,6                        | 21,6             | 8,7      | 1170                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 103        |            |                        | < 0,04    | 0,15      | < 0,02    | < 0,005   | < 0,02    |
| 22/03/2010                          |                            | 21,4             | 8,7      | 1180                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 125        |            |                        | < 0,04    | 0,06      | < 0,02    | < 0,005   | < 0,02    |
| 09/04/2010                          | s/c                        |                  |          |                       |               |               |            |            |            |                        |           |           |           |           |           |
| 30/06/2010                          | 2,85                       | 10,1             | 8,3      | 990                   | < 0,1         | < 0,1         | 26         | 104        |            | 0,08                   | 0,05      | < 0,04    |           |           |           |
| 23/07/2010                          | 1,3                        | 7,4              | 8,8      | 920                   | < 0,1         | < 0,1         | 38         | 39         |            | 0,055                  | 0,26      | < 0,04    |           |           |           |
| 20/08/2010                          | 1,8                        | 9,5              | 9,5      | 980                   | < 0,1         | < 0,1         | 12         | 73         | < 0,1      |                        | < 0,04    | < 0,04    |           | < 0,005   |           |
| 20/10/2010                          | 0,9                        | 16,2             | 8,8      | 1020                  | < 0,1         | < 0,1         | 20         | 110        |            | 0,01                   | 0,6       | < 0,04    |           |           |           |
| 29/11/2010                          | 0,25                       | 19,6             | 8,3      | 1130                  | < 0,1         | < 0,1         | 10         | 71         | < 0,1      | 0,011                  | 0,18      | < 0,04    |           | < 0,005   |           |
| 27/12/2010                          | 1,63                       | 23               | 9,9      | 920                   | < 0,1         | < 0,1         | 25         | 149        |            | 0,021                  | 0,15      | < 0,04    |           |           |           |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 1           | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 30       | ≤ 0,5                  | ≤ 2       | 2         | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     | ≤ 2       |

NE: No Establecido. s/c: sin caudal



Empresa Petrobras Argentina S.A.

| Fecha                       | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Conductividad (mS/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | HTP (mg/l) | Fenoles (mg/l) | Fe (mg/l) | Cu (mg/l) | Ni (mg/l) | Cr (mg/l) | Zn (mg/l) | Pb (mg/l) | Cd (mg/l) | BTEX's (mg/l) |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|-----------------|------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| 26/01/2010                  | 48                         | 25,2             | 7,8      | 3420                  | < 0,1         | < 0,1         | 23         | 187        |                 |            | 0,039          | 0,04      |           |           | 0,02      | < 0,04    |           |           |               |
| 17/02/2010                  | 22                         | 19,7             | 7,7      | 3220                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 110        |                 |            |                | 0,02      |           | < 0,02    |           | 0,06      | < 0,02    | < 0,005   | < 0,01        |
| 22/03/2010                  | 33                         | 20,6             | 6,8      | 2940                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 165        |                 |            |                | 0,02      |           | < 0,02    |           | 0,04      | < 0,02    | < 0,005   | < 0,01        |
| 09/04/2010                  | 29                         | 17,1             | 7,0      | 2960                  | < 0,1         |               |            | 165        |                 |            | 0,025          | 0,26      | 0,09      |           |           | < 0,04    | < 0,02    |           | < 0,01        |
| 30/06/2010                  | 23                         | 9                | 7,6      | 3350                  | < 0,1         | < 0,1         | 30         | 178        | 0,1             |            |                | 0,07      |           |           | < 0,01    | 0,16      | < 0,02    | < 0,005   | < 0,01        |
| 23/07/2010                  | 19                         | 6                | 8,8      | 3250                  | < 0,1         | < 0,1         | 46         | 145        |                 | 1,1        |                | 0,09      |           |           | < 0,01    | < 0,04    |           |           |               |
| 20/08/2010                  | 46                         | 10,6             | 8,9      | 3200                  | < 0,1         | < 0,1         | 32         | 159        | 0,04            | 0,4        |                | 1         |           |           | 0,03      | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   | < 0,01        |
| 08/09/2010                  | 35                         | 13,2             | 9,3      | 3330                  | < 0,1         | < 0,1         | 31         | 172        | 0,13            |            |                | < 0,02    |           |           | 0,01      | < 0,04    |           |           |               |
| 29/11/2010                  | 47                         | 20,1             | 8,7      | 2650                  | < 0,1         | < 0,1         | 40         | 160        | 0,08            | < 0,1      |                | 0,56      |           |           | < 0,01    | < 0,04    | < 0,02    | < 0,005   | < 0,01        |
| 27/12/2010                  | 47                         | 23,3             | 7,6      | 3050                  | < 0,1         | < 0,1         | 35         | 159        |                 |            | 0,027          | 0,85      |           |           | 0,02      | 0,06      |           |           | < 0,01        |
| Legislación Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 1           | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 1             | ≤ 30       | ≤ 0,5          | ≤ 2       | ≤ 1       | ≤ 2       | ≤ 0,2     | 2         | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     | NE            |

NE: No establecido

BTEX's: benceno, tolueno, etilbenceno y p-xileno



Empresa Profertil S.A.

| Fecha                               | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Conductividad (mS/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | Nitrog. Tot (mg/l) | Nitrog. Amon. (mg/l) | HTP (mg/l) | Fe (mg/l) | Cu (mg/l) | Cr (mg/l) | Zn (mg/l) | Pb (mg/l) | Ni (mg/l) | Cd (mg/l) |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|--------------------|----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 22/01/2010                          | 410                        | 34,4             | 8,1      | 2310                  | < 0,1         | < 0,1         | 42         | 88         | 6,9                | 3,25                 |            | < 0,02    | 0,22      | < 0,01    | 0,15      |           |           |           |
| 11/02/2010                          | 580                        | 32,7             | 7,3      | 3000                  | < 0,1         | 0,3           | 15         | 73         | 10,7               | 2,6                  |            | 0,06      | 0,22      | < 0,01    | 0,11      | < 0,02    | < 0,02    | < 0,005   |
| 04/04/2010                          | 500                        | 26,5             | 7,5      | 1690                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 50         | 4,6                | 1,14                 |            |           |           |           |           |           | < 0,02    |           |
| 16/04/2010                          | 450                        | 34               | 8,4      | 1900                  | < 0,1         | < 0,1         | 37         | 50         | 5,7                | 3,7                  |            |           |           | 0,02      | 0,04      | < 0,02    | < 0,02    |           |
| 12/05/2010                          | 270                        | 29,2             | 8,1      | 2070                  | < 0,1         | < 0,1         |            | 65         | 5,9                | 2,35                 |            |           |           |           | 0,15      |           |           | < 0,005   |
| 06/08/2010                          | 35                         | 8,4              | 9,4      | 1000                  | < 0,1         | < 0,1         | 8          | 124        | 26                 | 6,25                 | < 0,1      | < 0,04    | 0,08      | < 0,01    | < 0,04    | < 0,02    |           | < 0,005   |
| 27/08/2010                          | 240                        | 11,8             | 8,7      | 990                   | < 0,1         | < 0,1         | 33         | 45         | 22                 | 2,3                  |            | 1,09      |           | 0,06      | < 0,04    |           |           |           |
| 05/10/2010                          | 750                        | 18,6             | 9,8      | 1550                  | < 0,1         | < 0,1         | 12         | 20         | 7                  | 0,95                 | < 0,1      | 0,08      | 0,03      | < 0,01    | < 0,04    | < 0,02    |           | < 0,005   |
| 02/11/2010                          | 480                        | 29,1             | 8,6      | 2240                  | < 0,1         | < 0,1         | 20         | 55         | 20,1               | 5,2                  |            | 0,41      | 0,16      | < 0,01    | 0,08      |           |           |           |
| 17/12/2010                          | 540                        | 32,6             | 8,9      | 3200                  | < 0,1         | < 0,1         | 45         | 107        |                    | 9,8                  | < 0,1      | 0,12      | 0,1       | < 0,01    | 0,05      | < 0,02    |           | < 0,005   |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 9,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 1           | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 35               | ≤ 25                 | ≤ 30       | ≤ 2       | ≤ 1       | ≤ 0,2     | 2         | ≤ 0,1     | ≤ 2       | ≤ 0,1     |

Central Piedra Buena S.A.: Vertidos ácidos/neutralizados.

| Fecha                       | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Conductividad (mS/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DQO (mg/l) | Ni (mg/l) | Pb (mg/l) | Cd (mg/l) |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 07/05/2010                  | 60000                      | 23,6             | 7,7      | 60300                 | < 0,1         | < 0,1         |            | < 0,02    | < 0,02    | < 0,005   |
| 09/06/2010                  | 80000                      | 22,4             | 7,6      | 61300                 | < 0,1         | < 0,2         | 80         |           |           |           |
| 19/11/2010                  |                            | 18,7             | 8,4      | 58500                 |               |               |            |           |           |           |
| Legislación Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 1           | ≤ 250      | ≤ 2       | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     |

NE: No Establecido

Central Piedra Buena S.A.: Vertidos oleosos.

| Fecha                               | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Conductividad (mS/cm) | SS 10' (ml/l) | SS 2 h (ml/l) | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | HTP (mg/l) | Sust. Fenolicas (mg/l) | Fe (mg/l) | Zn (mg/l) | Ni (mg/l) | Pb (mg/l) | Cd (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etilbenceno (mg/l) | p-Xileno (mg/l) |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| 07/05/2010                          | 20                         | 25,9             | 7,6      | 24500                 | < 0,1         | < 0,1         |            |            |            |                        | < 0,04    | 0,16      | < 0,02    | < 0,02    | < 0,005   | < LD           | < LD           | < LD               | < LD            |
| 09/06/2010                          |                            | 27,4             | 7,5      | 14200                 | < 0,1         | < 0,1         |            | 41         |            |                        |           | 0,06      |           |           |           |                |                |                    |                 |
| 02/07/2010                          | 15                         | 23,8             | 7,8      | 19000                 | < 0,1         | < 0,1         | 17         | 64         |            |                        | < 0,02    | 0,05      |           |           |           | 0,04           | < LD           | < LD               | < LD            |
| 27/09/2010                          |                            | 24,1             | 8,8      | 17500                 | < 0,1         | < 0,1         | 10         | 151        | < 0,1      | 0,014                  |           | 0,08      | < 0,02    |           | < 0,005   |                |                |                    |                 |
| 19/11/2010                          |                            | 21,8             | 8,3      | 24900                 | < 0,1         | < 0,1         | 31         | 85         |            | 0,017                  | 0,06      | < 0,04    |           |           |           |                |                |                    |                 |
| 03/12/2010                          | 10                         | 23,5             | 8,1      | 10200                 | < 0,1         | < 0,1         | 10         | 36         | 0,3        | 0,007                  | 0,39      | < 0,04    | < 0,02    | < 0,02    | < 0,005   |                |                |                    |                 |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA | NE                         | ≤ 45             | 6,5 - 10 | NE                    | Ausente       | ≤ 1           | ≤ 50       | ≤ 250      | ≤ 30       | ≤ 0,5                  | ≤ 2       | 2         | ≤ 2       | ≤ 0,1     | ≤ 0,1     | NE             | NE             | NE                 | NE              |

NE: No Establecido

LD: Límite de detección de Benceno, tolueno, Etilbenceno y p-xileno: 0.01 mg/l.

Tabla V.: Resultados de los muestreos realizados en el Parque Industrial.

| Fecha  | Hora  | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | Temperatura (°C) | pH (upH) | Fe (mg/l) | Cr (mg/l) | Cu (mg/l) | Zn (mg/l)   | Pb (mg/l)   | Cd (mg/l) | Ni (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etilbenceno (mg/l) | p-Xileno (mg/l) |
|--|-------|----------------------------|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| 13/04/2010   | 10:00 | 1,5                        | 19               | 7,6      | 0,23      | n/d       | 0,39      | n/d         | <b>0,10</b> | n/d       | n/d       | n/d            | n/d            | n/d                | n/d             |
| 10/05/2010   | 14:00 |                            |                  | 8,3      |           |           |           |             | n/d         | n/d       | n/d       |                |                |                    |                 |
| 12/05/2010<br><br>Con<br>muestreador<br>automático<br>ISCO | 9:00  | 2                          |                  |          |           |           |           |             | n/d         | n/d       |           |                |                |                    |                 |
|  | 9:30  |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,02</b> |           |           |                |                |                    |                 |
|  | 10:00 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,05</b> |           |           |                |                |                    |                 |
|  | 10:30 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,08</b> | n/d       |           |                |                |                    |                 |
|  | 11:00 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,06</b> |           |           |                |                |                    |                 |
|  | 11:30 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,10</b> |           |           |                |                |                    |                 |
|  | 12:00 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,04</b> |           |           |                |                |                    |                 |
|  | 12:30 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,05</b> | n/d       |           |                |                |                    |                 |
|  | 13:00 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,03</b> |           |           |                |                |                    |                 |
|  | 13:30 |                            |                  |          |           |           |           |             | <b>0,05</b> |           |           |                |                |                    |                 |
| 14:00  |       |                            |                  |          |           |           |           | <b>0,02</b> |             |           |           |                |                |                    |                 |
| 14:30  | 2,5   |                            |                  |          |           |           |           | n/d         | n/d         |           |           |                |                |                    |                 |
| Legislación Vigente Res. 336/03 ADA                        |       |                            | ≤ 45             | 6,5 - 10 | ≤ 10      | ≤ 0,2     | ≤ 2       | ≤ 5         | ≤ 1         | ≤ 0,1     | NE        | NE             | NE             | NE                 | NE              |

NE: No Establecido  
n/d: no detectable

Límites de cuantificación

Cromo VI: 0,01 mg/l

Zinc: 0,04 mg/l

Plomo: 0,02 mg/l

Cadmio: 0,005 mg/l

Niquel: 0,02 mg/l

BTEX: 0,01 mg/l

Gráfico V: Variación anual de la concentración de mercurio en Solvay Indupa S.A.I.C.

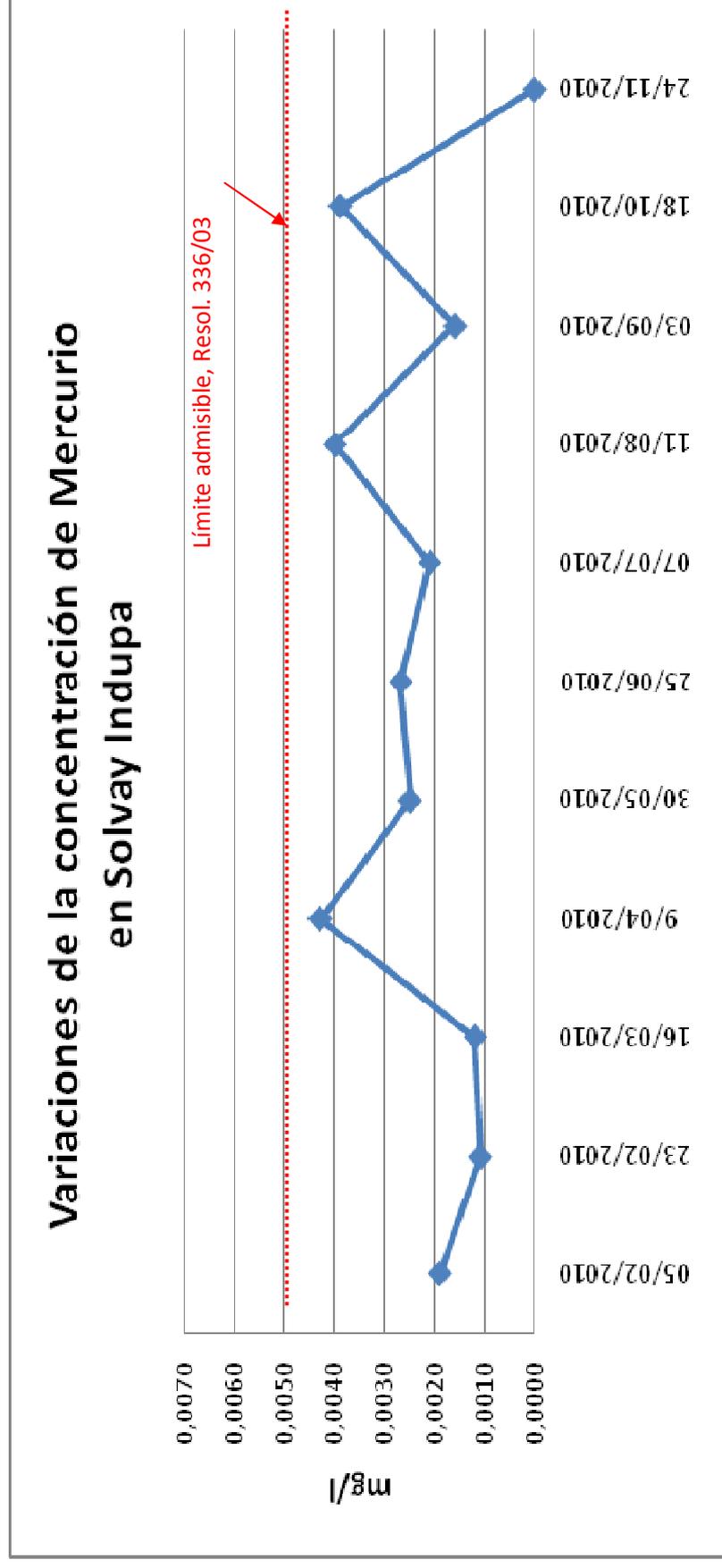
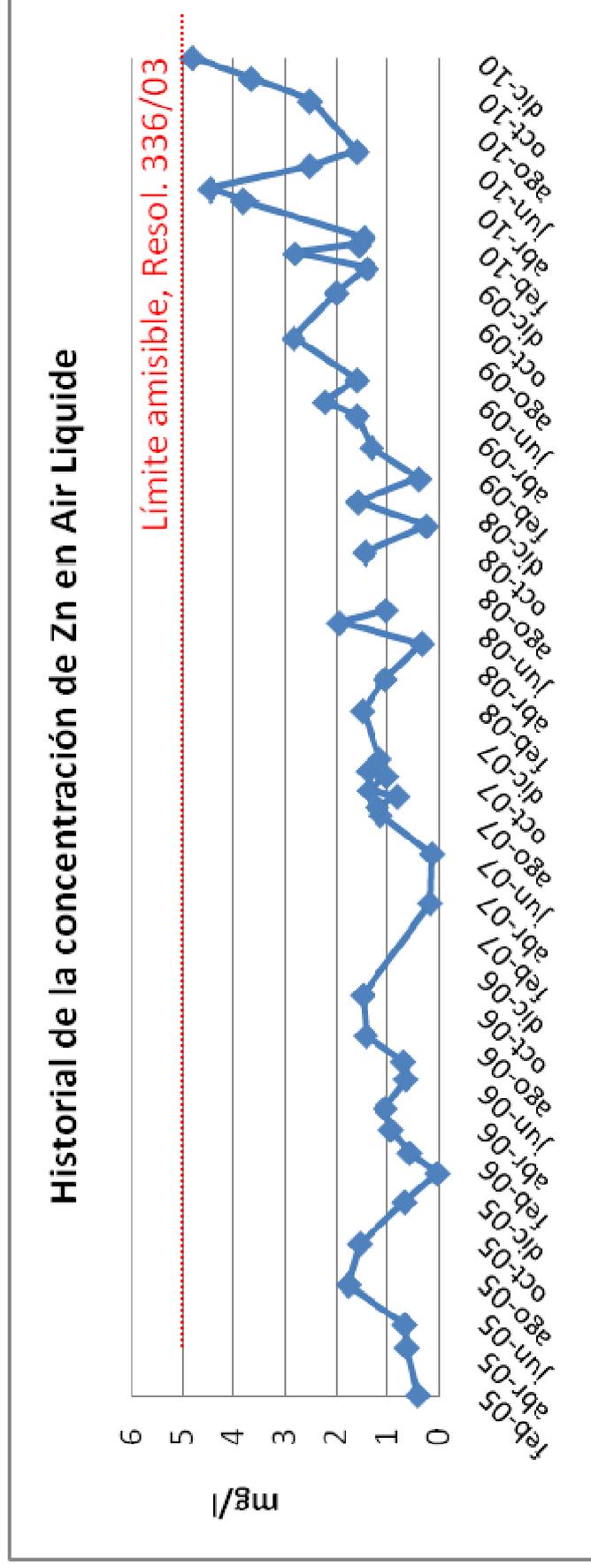


Gráfico VI: Variación histórica de la concentración de zinc en Air Liquide S.A. del período 2005-2010.



## Anexo II) Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico

Gráfico I. Variaciones de la concentración de Mercurio en el Canal Colector.

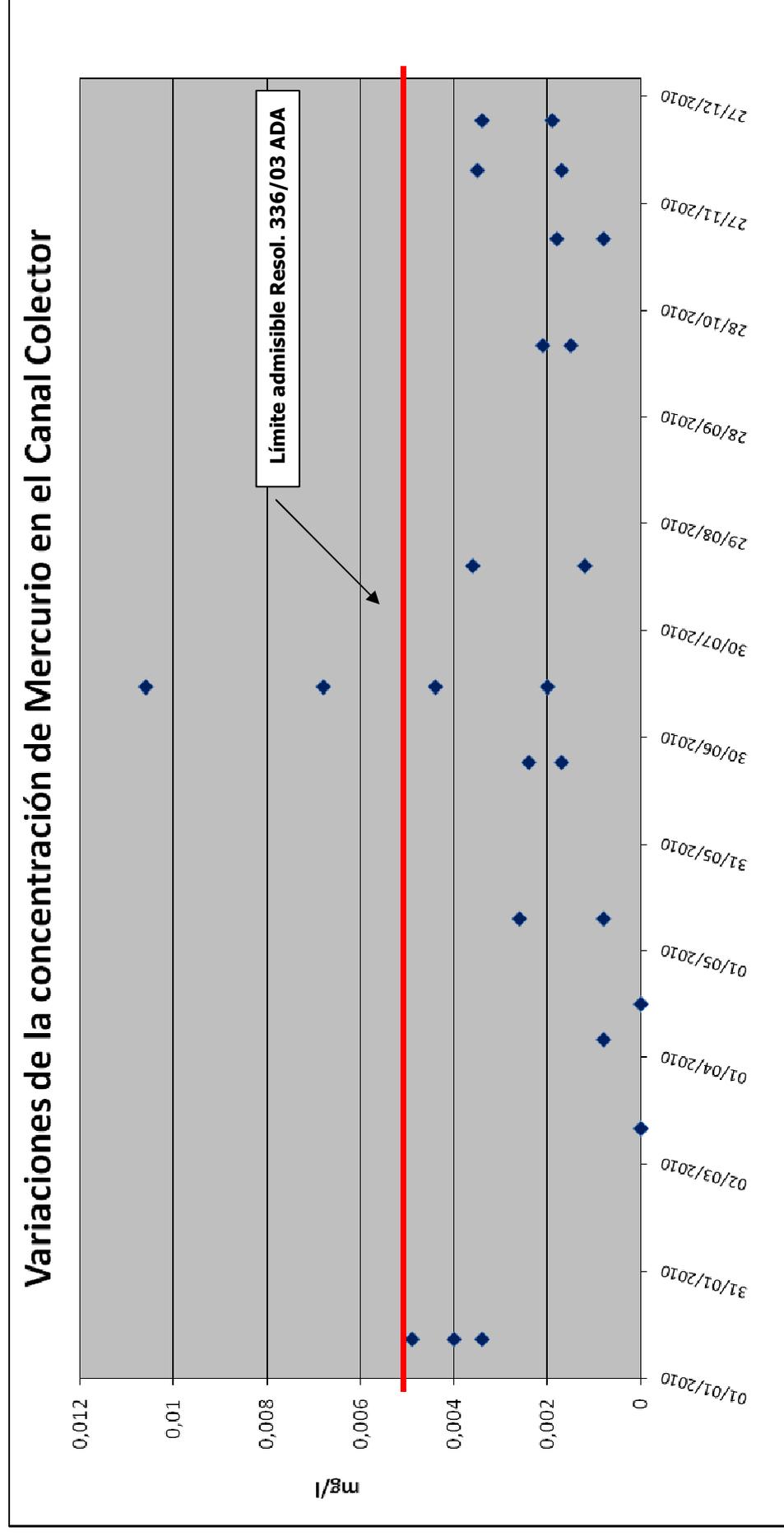


Gráfico II. Variaciones de la Demanda Química de Oxígeno en el Canal Colector.

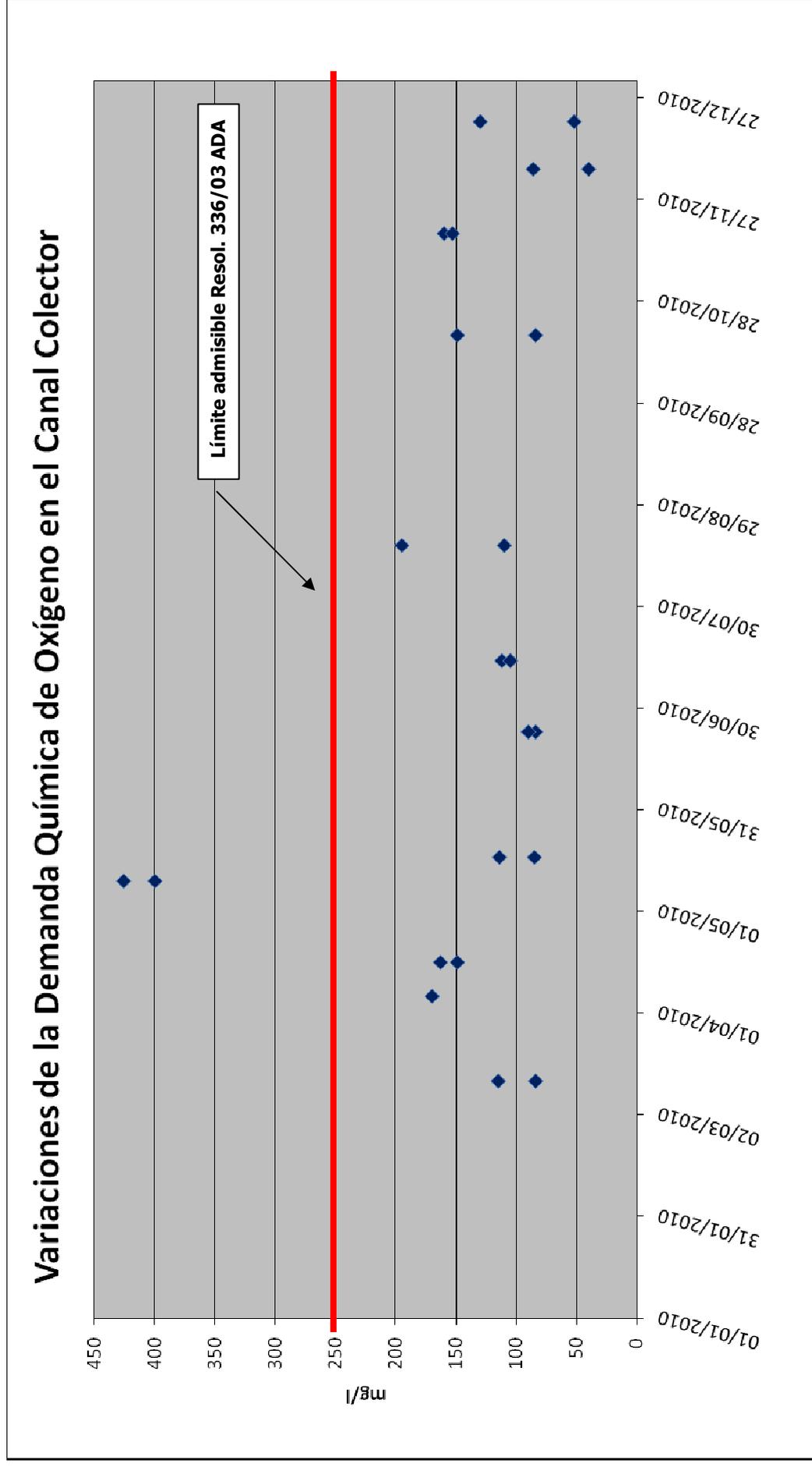
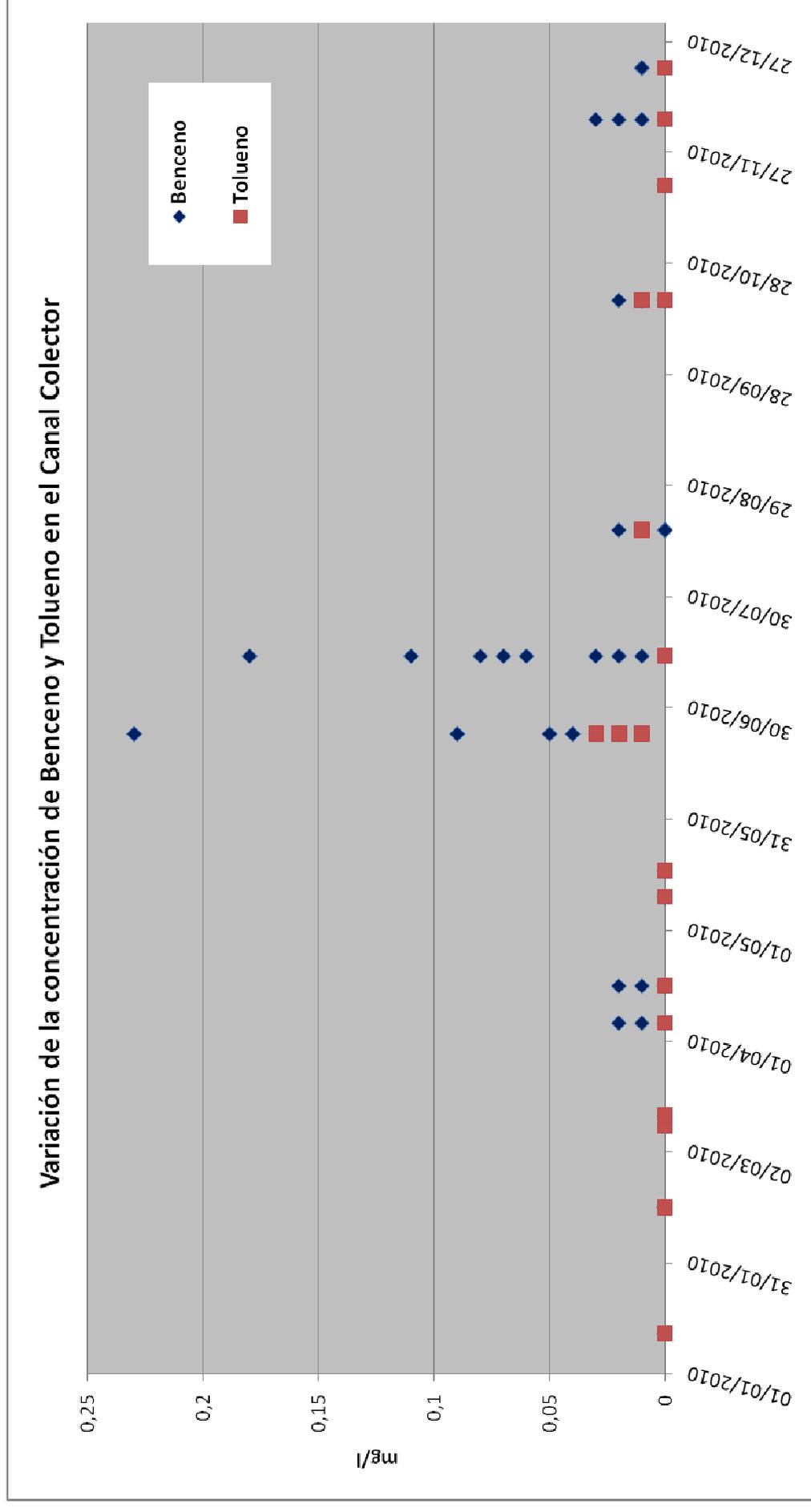




Gráfico IV. Variaciones de la concentración de Benceno y Tolueno en el Canal Colector.



No están establecidos niveles máximos admisibles de descarga. Los valores que resultaron menores al límite de cuantificación (0,01 mg/l) fueron reemplazados por un valor cero para los fines de la gráfica.

Tabla I: Muestréos de sedimentos en el canal colector realizados en el 2009.

| Análisis         | Fecha de Muestreo |          |          |          |
|------------------|-------------------|----------|----------|----------|
|                  | 12/11/09          | 12/11/09 | 05/12/09 | 06/12/09 |
| Cadmio (mg/kg)   | 2,9               | 2,8      | 2,6      | 2,8      |
| Plomo (mg/kg)    | 29                | 29       | 30       | 30       |
| Mercurio (mg/kg) | 15                | 16       | 47       | 20       |
| Zinc (mg/kg)     | 275               | 325      | 275      | 360      |

Tabla II: Muestréos de sedimentos en el canal colector realizados durante el 2010. Análisis sobre el lixiviado de los sedimentos.

| Análisis        | Fecha de Muestreo |          | Valores de referencia<br>Decreto 831/92<br>(Ley 24051/92) |
|-----------------|-------------------|----------|---|
|                 | 09/11/10          | 07/12/10 |   |
| Cadmio (mg/l)   | < 0,005           | 0,007    | 0,5   |
| Plomo (mg/l)    | < 0,02            | < 0,02   | 1,0   |
| Mercurio (mg/l) | 0,0017            | 0,0079   | 0,1   |
| Zinc (mg/l)     | 0,40              | 0,50     | 500   |
| Cromo (mg/l)    | 0,02              | 0,02     | 5,0   |
| Cobre (mg/l)    | 0,044             | 0,032    | 100   |
| Níquel (mg/l)   | 0,18              | 0,40     | 1,34  |

**Anexo Programa:** Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Anexo Subprograma:** Contaminación acústica.

**Gráfico 1. Puntos de muestreo**



## Gráfico 2. Instrumentos de medición



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



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



Medidor de nivel sonoro marca Brüel & Kjaer, Modelo 2270. Tipo 1

Los tres medidores sonoros cumplen con los requisitos de las Normas IRAM 4062 y 4074.

**Tabla 1. Detalle de desvíos promedio entre las mediciones en rondines y las mediciones patrón por horario de medición**

| <b>HORARIO DE MEDICIÓN</b> | <b>Diferencia % entre rondín y patrón</b> | <b>Diferencia en dB(A) entre rondín y patrón</b> |
|----------------------------|---|--|
| 03:00:00                   | 2,32%                                     | 0,63   |
| 06:00:00                   | 4,10%                                     | 1,80   |
| 21:00:00                   | 3,37%                                     | 0,94   |
| <b>Total general</b>       | <b>3,27%</b>                              | <b>1,11</b>                                      |

Durante el 2011 se seguirán desarrollando estas campañas de medición con el objeto de aumentar el muestreo y alcanzar resultados más precisos.

### Gráfico 3. Certificados de calibración de sonómetros, micrófonos y referencias acústicas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA  
CÓRDOBA -

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

**OBJETO:** Medidor de nivel sonoro  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** Rion  
**MANUFACTURER:**

**MODELO/TIPO:** NL-21  
**MODEL/TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 00332579  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** Comité Técnico Ejecutivo  
Municipalidad de Bahía Blanca  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** San Martín 3474  
CP. 8103 – Ing. White – Bahía Blanca  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 4  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** C 00409.1  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 11/05/2009  
**DATE OF CALIBRATION:**

**ENSAYADO POR:**   
**TESTED BY:** F. BARRERA  
Técnico CINTRA

**APROBADO POR:**   
**APPROVED BY:** M. R. SERRA  
Director CINTRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

UNIDAD ASOCIADA AL CONICET

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA  
CÓRDOBA -

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

**OBJETO:** Medidor de nivel sonoro  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** Brüel & Kjaer  
**MANUFACTURER:**

**MODELO/TIPO:** 2270  
**MODEL/TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 2864139  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** EMSICA S.R.L.  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** Blandengues 680  
8000 – Bahía Blanca – Buenos Aires  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 4  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** C 02910.1  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 10/11/2010  
**DATE OF CALIBRATION:**

**ENSAYADO POR:**   
**TESTED BY:** F. BARRERA  
Técnico ST  
CINTRA

**APROBADO POR:**   
**APPROVED BY:** Ing. O.A. RAMOS  
Supervisor ST  
CINTRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

UNIDAD ASOCIADA AL CONICET

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA  
CÓRDOBA -

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

**OBJETO:** Calibrador Acústico  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** Brüel & Kjaer  
**MANUFACTURER:**

**MODELO/TIPO:** 4231  
**MODEL/TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 2664966  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** EMSICA S.R.L.  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** Blandengues 680  
8000 - Bahía Blanca - Bs. As.  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 3  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** C 02910.3  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 12/11/2010  
**DATE OF CALIBRATION:**

**ENSAYADO POR:**   
**TESTED BY:** F. BARRERA  
Técnico ST  
CINTRA

**APROBADO POR:**   
**APPROVED BY:** Ing. O.A. RAMOS  
Supervisor ST  
CINTRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

UNIDAD ASOCIADA AL CONICET

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA  
CÓRDOBA -

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

**OBJETO:** Calibrador  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** RION  
**MANUFACTURER:**

**MODELO/TIPO:** NC-73  
**MODEL/TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 10907429  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** EMSICA S.R.L.  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** Blandengues 680  
8000 – Bahía Blanca  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 3  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** C 00409.3  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 06/05/2009  
**DATE OF CALIBRATION:**

**ENSAYADO POR:**   
**TESTED BY:** F. BARRERA

**APROBADO POR:**   
**APPROVED BY:** M. R. SERRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

UNIDAD ASOCIADA AL CONICET



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA**  
CINTRA

CÓRDOBA -

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

**OBJETO:** Micrófono  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** Brüel & Kjaer  
**MANUFACTURER:**

**MODELO/TIPO:** 4189  
**MODEL/TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 2656054  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** EMSICA S.R.L.  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** Blandengues 680  
8000 – Bahía Blanca – Buenos Aires  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 3  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** C 02910.2  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 12/11/2010  
**DATE OF CALIBRATION:**

**ENSAYADO POR:** TESTED BY:  
  
F. BARRERA  
Técnico ST  
CINTRA

**APROBADO POR:** APPROVED BY:  
  
M. A. RAMOS  
Supervisor ST  
CINTRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CORDOBA

UNIDAD ASOCIADA AL CONICET

**CENTRO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA**  
CINTRA

CÓRDOBA -

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

**OBJETO:** Micrófono  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** Brüel & Kjaer  
**MANUFACTURER:**

**MODELO/TIPO:** 4952  
**MODEL/TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 2667725  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** EMSICA S.R.L.  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** Blandengues 680  
8000 – Bahía Blanca – Buenos Aires  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 3  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** C 02910.4  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 15/11/2010  
**DATE OF CALIBRATION:**

**ENSAYADO POR:** TESTED BY:  
  
F. BARRERA  
Técnico ST  
CINTRA

**APROBADO POR:** APPROVED BY:  
  
Ing. D. A. RAMOS  
Supervisor ST  
CINTRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CORDOBA

UNIDAD ASOCIADA AL CONICET

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA**  
CINTRA

CÓRDOBA -

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
CALIBRATION CERTIFICATE

**OBJETO:** Micrófono  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** Rion  
**MANUFACTURER:**

**MODELO/TIPO:** UC-52  
**MODEL/TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 89317  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** Comité Técnico Ejecutivo  
Municipalidad de Bahía Blancas  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** San Martín 3474  
CP 8103 – Ing. White – Bahía Blanca  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 3  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** C 00409.2  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 11/05/2009  
**DATE OF CALIBRATION:**

**ENSAYADO POR:** TESTED BY:  
  
F. BARRERA  
Técnico CINTRA

**APROBADO POR:** APPROVED BY:  
  
M. R. SERRA  
Director CINTRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CORDOBA

UNIDAD ASOCIADA AL CONICET

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ACÚSTICA**  
CINTRA

Córdoba -

**Certificado de Calibración**  
Calibration certificate

**OBJETO:** Medidor de nivel sonoro  
**OBJECT:**

**FABRICANTE:** RION  
**MANUFACTURER:**

**MODELO:** NL-14  
**MODEL:**

**TIPO:** --  
**TYPE:**

**NÚMERO DE SERIE:** 10303250  
**SERIAL NUMBER:**

**SOLICITANTE:** Municipalidad de Bahía Blanca  
**APPLICANT:**

**DIRECCIÓN:** San Martín 3474  
CP 8103 - Ing. White  
Bahía Blanca - Buenos Aires  
**ADDRESS:**

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 3  
**NUMBER OF PAGES:**

**NÚMERO DE REFERENCIA:** 04207 C  
**REFERENCE NUMBER:**

**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 12/11/2007  
**DATE OF CALIBRATION:**

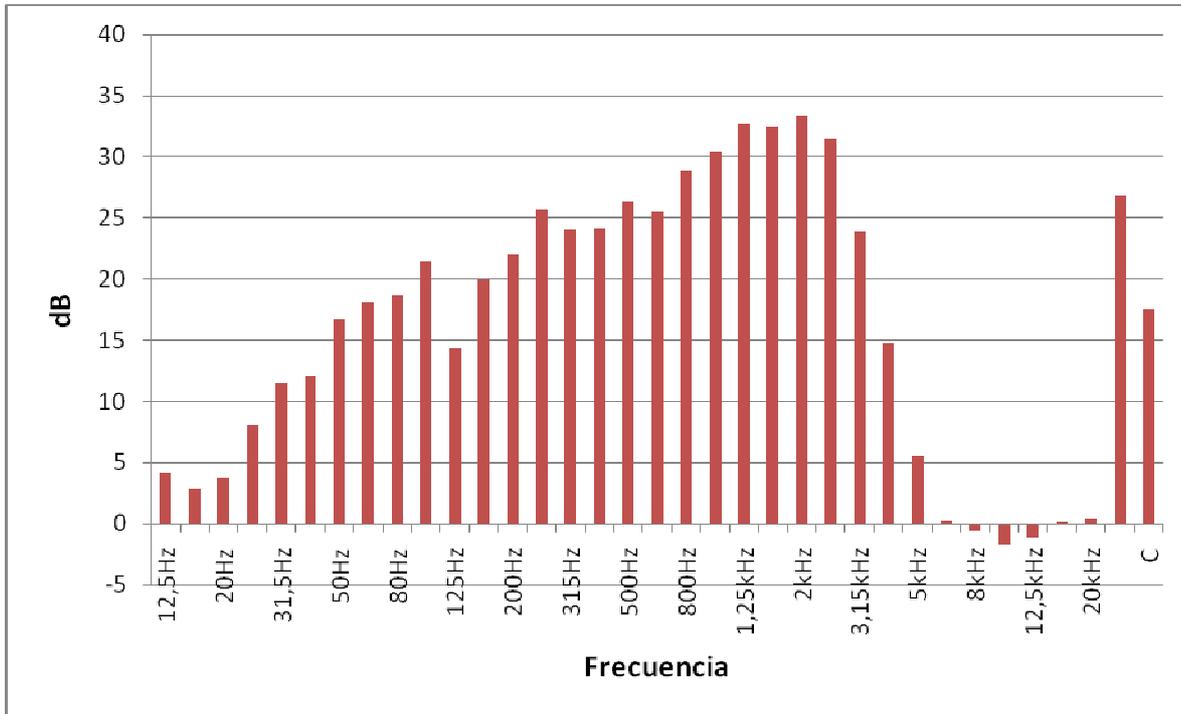
**ENSAYADO POR:** TESTED BY:  
  
F. Barrera  
Técnico

**APROBADO POR:** APPROVED BY:  
  
Ing. M. R. Serra  
Director CINTRA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Fin certificado de calibración  
- Cancele en todos los lados y envíe correspondientes.  
- No puede ser reproducido: sino en forma completa. Copias  
del mismo pueden ser citadas con autorización escrita del  
CINTRA.

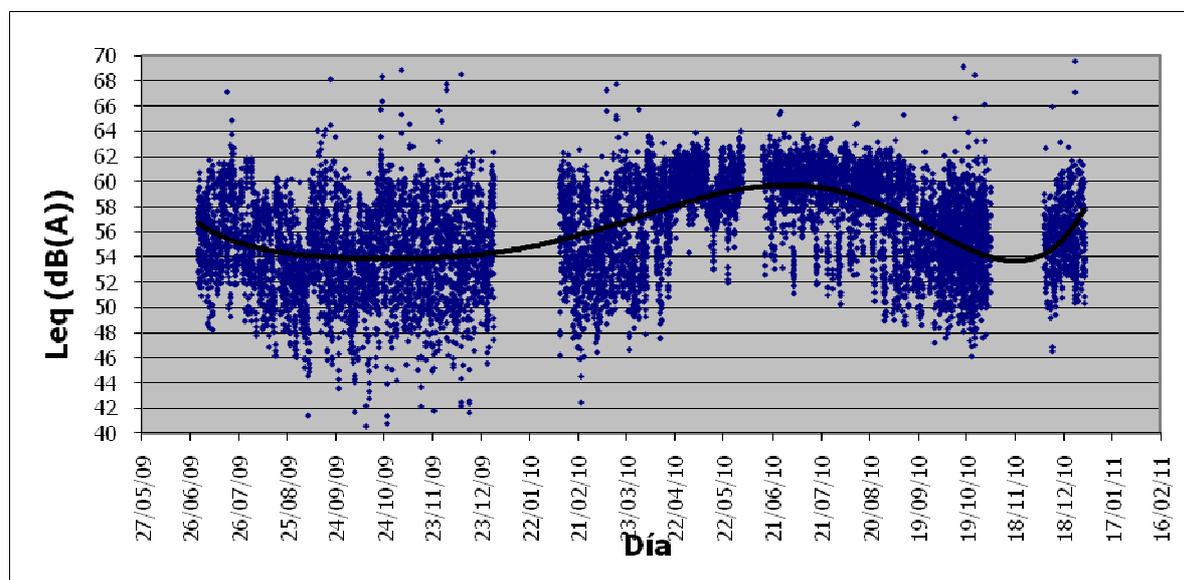
**Gráfico 4. Diferencias entre niveles promedio, por frecuencia, de venteos de vapor de la Central Termoeléctrica y del ruido de fondo**



**Tabla 2. Niveles medios obtenidos con la EMAC para el periodo Julio 2009-Diciembre 2010**

|                 | <b>Leq promedio</b>                      | <b>L90</b>   | <b>L10</b>   |
|-----------------|--|--------------|--------------|
| <b>Jul-09</b>   | 56,15                                    | 52,61        | 60,28        |
| <b>Ago-09</b>   | 53,97                                    | 49,68        | 58,19        |
| <b>Sep-09</b>   | 54,03                                    | 49,45        | 59,21        |
| <b>Oct-09</b>   | 53,88                                    | 48,95        | 58,77        |
| <b>Nov-09</b>   | 54,26                                    | 49,25        | 59,29        |
| <b>Dic-09</b>   | 54,46                                    | 49,78        | 59,27        |
| <b>Ene-10</b>   | 55,27                                    | 50,97        | 59,32        |
| <b>Feb-10</b>   | 55,25                                    | 50,55        | 59,62        |
| <b>Mar-10</b>   | 55,22                                    | 50,62        | 60,19        |
| <b>Abr-10</b>   | 58,08                                    | 53,39        | 61,61        |
| <b>May-10</b>   | 59,44                                    | 57,24        | 61,78        |
| <b>Jun-10</b>   | 60,20                                    | 57,53        | 62,28        |
| <b>Jul-10</b>   | 59,43                                    | 55,31        | 61,96        |
| <b>Ago-10</b>   | 58,69                                    | 54,03        | 61,62        |
| <b>Sep-10</b>   | 56,14                                    | 51,78        | 60,44        |
| <b>Oct-10</b>   | 54,97                                    | 51,22        | 58,06        |
| <b>Nov-10</b>   | EMAC FUERA DE SERVICIO POR MANTENIMIENTO |              |              |
| <b>Dic-10</b>   | 55,76                                    | 52,12        | 59,59        |
| <b>Promedio</b> | <b>56,19</b>                             | <b>52,03</b> | <b>60,09</b> |

**Gráfico 5. Evolución del nivel sonoro Equivalente medido con la EMAC para el periodo Julio-Diciembre 2010**



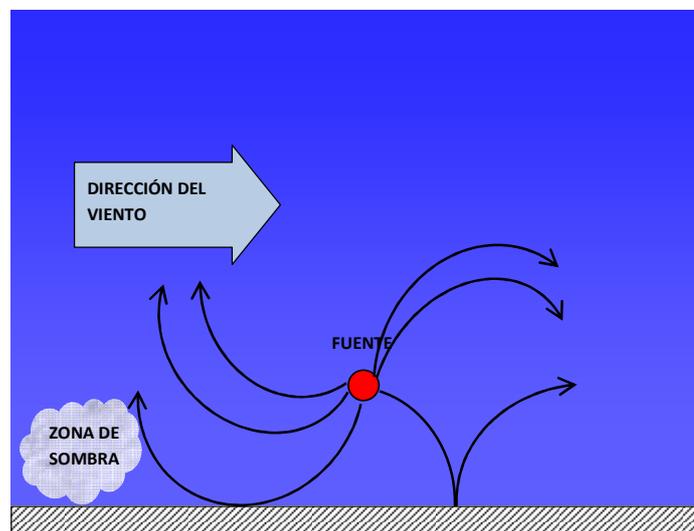
**Tabla 3. Niveles de potencias sonoras equivalentes establecidas en función de la planta industrial analizada**

| Planta Industrial | Nivel de potencia sonora (Lw) por banda de octava |        |        |        |        |        | Leq(L)        | Leq(A)        |               |
|-------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|---------------|---------------|
|                   | 63  | 125    | 500    | 1000   | 2000   | 4000   |               |               |               |
| Air Liquide       | 125,05  | 122,92 | 121,26 | 118,77 | 112,52 | 104,87 | <b>84,39</b>  | <b>131,32</b> |               |
| Profertil         | 132,26  | 129,16 | 126,16 | 123,88 | 122,02 | 123,42 | <b>104,29</b> | <b>138,17</b> |               |
| LDPE              | 122,39  | 125,16 | 122,02 | 120,20 | 115,82 | 115,79 | <b>105,87</b> | <b>130,23</b> |               |
| EPE               | 119,75  | 118,48 | 114,84 | 113,34 | 110,07 | 109,38 | <b>100,01</b> | <b>125,24</b> |               |
| HDPE              | 118,27  | 115,64 | 115,97 | 113,82 | 109,98 | 110,20 | <b>96,54</b>  | <b>124,22</b> |               |
| LHCI              | Sector 1  | 127,21 | 123,58 | 121,82 | 120,18 | 120,34 | 121,25        | <b>113,89</b> | <b>133,91</b> |
|                   | Sector 2  | 123,09 | 120,29 | 118,84 | 113,96 | 108,37 | 106,93        | <b>92,59</b>  | <b>129,43</b> |
| LHCII             | Sector 1  | 124,15 | 120,98 | 118,78 | 116,17 | 118,35 | 116,46        | <b>108,79</b> | <b>130,99</b> |
|                   | Sector 2  | 121,73 | 117,53 | 111,98 | 105,91 | 104,28 | 105,01        | <b>97,83</b>  | <b>125,24</b> |
| LLDPE             | Sin venteo  | 121,26 | 118,82 | 117,73 | 126,26 | 121,46 | 111,86        | <b>101,74</b> | <b>129,68</b> |
|                   | Con venteo  | 120,74 | 119,17 | 117,77 | 127,96 | 120,29 | 111,20        | <b>100,60</b> | <b>130,35</b> |
| Cargill           | Aceitera  | 123,19 | 119,42 | 113,73 | 110,68 | 106,88 | 103,81        | <b>89,88</b>  | <b>126,89</b> |
|                   | Maltería  | 117,99 | 114,02 | 111,18 | 109,79 | 106,31 | 102,84        | <b>84,41</b>  | <b>123,18</b> |
|                   | Elevadores  | 124,65 | 121,79 | 120,54 | 119,10 | 113,92 | 108,94        | <b>92,63</b>  | <b>131,12</b> |

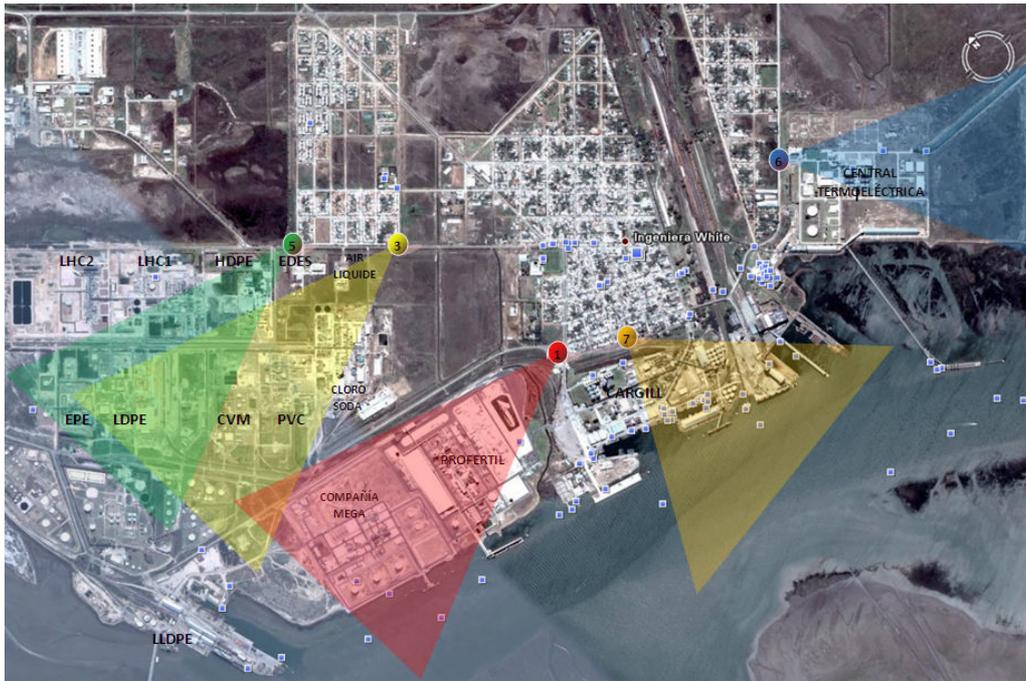
## Gráfico 6. Influencia de los factores meteorológicos en la propagación del ruido industrial

La influencia del viento puede motivar variaciones del orden de 5 dB(A) entre las distintas situaciones. En presencia del viento, el sonido, en lugar de propagarse en línea recta, se propaga según líneas curvas.

En el sentido del viento, el sonido se propaga mejor, y los rayos sonoros se curvan hacia el suelo. Contra el viento, el sonido se propaga peor que en ausencia del mismo, y los rayos sonoros se curvan hacia lo alto, formándose, a partir de una cierta distancia de la fuente (normalmente superior a los 200 metros), una zona de sombra.



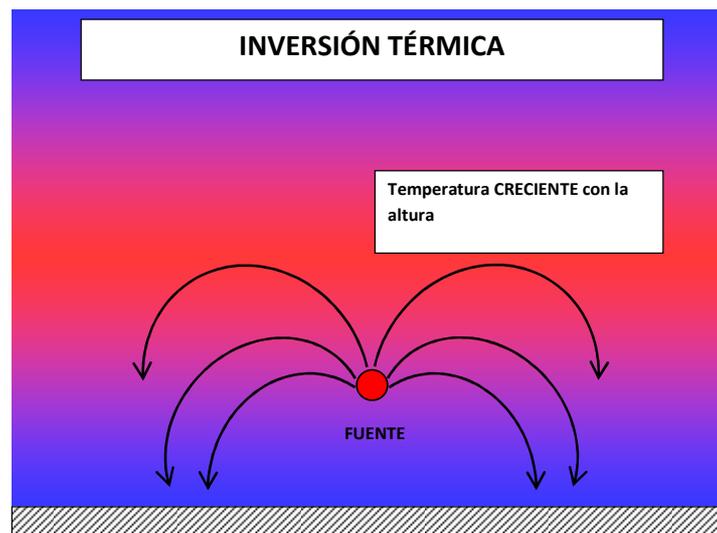
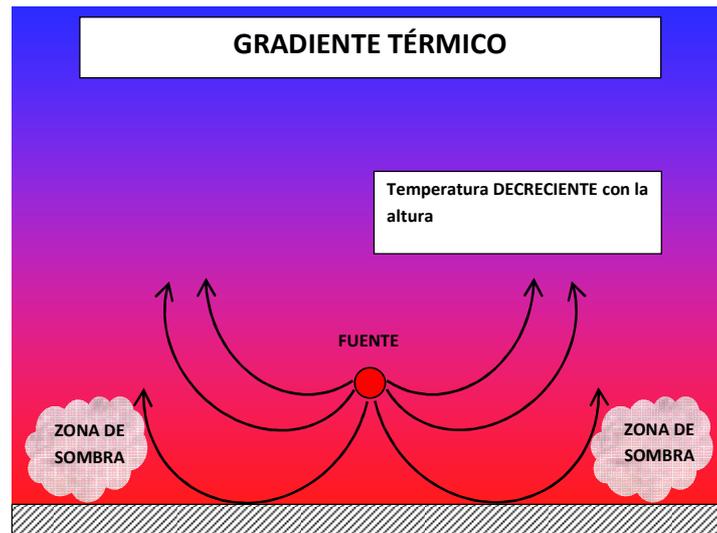
El siguiente esquema refleja cuales son las direcciones del viento que favorecen la propagación del ruido industrial hacia los distintos puntos de medición.



Los “abanicos” comprenden las direcciones del viento para las cuales el ruido industrial es más percibido en los distintos puntos de monitoreo

Las variaciones de temperatura tienen una neta influencia sobre la densidad del aire, y por lo tanto, sobre la velocidad de propagación de las ondas sonoras ( $c = f(\text{densidad})$ ).

La temperatura del aire puede decrecer con la altitud (caso más usual-gradiente térmico), o bien, crecer con ella (inversión térmica). Si la temperatura decrece con la altura, los rayos sonoros se curvan con pendiente creciente, provocando una zona de sombra alrededor de la fuente. Sin embargo, en el caso de inversión térmica, los rayos se curvan hacia el suelo, eliminando la zona de sombra. Esta situación puede provocar un aumento de 5 a 6 dB(A) con relación a la situación normal.



**Tabla 4. Promedios históricos mensuales de ruido industrial**

|             | 1. Cárrega y Vélez Sarsfield |              | 3. San Martín y Juncal |              | 5. San Martín y Libertad |              | 6. Alcorta y Brihuega |              | 7. Rubado y Mascarello |              |
|-------------|------------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------------|--------------|
|             | Leq                          | Lmax         | Leq                    | Lmax         | Leq                      | Lmax         | Leq                   | Lmax         | Leq                    | Lmax         |
| <b>2002</b> | <b>55,93</b>                 | <b>57,77</b> | <b>54,94</b>           | <b>56,93</b> | <b>58,57</b>             | <b>60,69</b> |                       |              | <b>57,50</b>           | <b>59,23</b> |
| <b>3</b>    | 55,54                        | 59,30        | 52,85                  | 55,42        | 57,97                    | 60,28        |                       |              | 60,74                  | 62,24        |
| <b>4</b>    | 55,36                        | 57,01        | 55,42                  | 57,42        | 59,01                    | 61,09        |                       |              | 58,39                  | 59,87        |
| <b>5</b>    | 55,82                        | 57,75        | 54,74                  | 56,83        | 58,27                    | 60,37        |                       |              | 58,02                  | 59,67        |
| <b>6</b>    | 56,51                        | 58,14        | 55,74                  | 57,60        | 59,44                    | 61,40        |                       |              | 57,90                  | 59,43        |
| <b>7</b>    | 56,35                        | 58,04        | 55,80                  | 57,50        | 59,78                    | 61,93        |                       |              | 58,15                  | 59,88        |
| <b>8</b>    | 56,75                        | 58,76        | 55,43                  | 57,22        | 59,32                    | 61,36        |                       |              | 57,84                  | 59,62        |
| <b>9</b>    | 56,02                        | 57,87        | 55,05                  | 57,33        | 58,16                    | 60,33        |                       |              | 56,78                  | 58,79        |
| <b>10</b>   | 56,15                        | 57,94        | 56,18                  | 57,87        | 59,27                    | 61,26        |                       |              | 56,55                  | 58,36        |
| <b>11</b>   | 55,79                        | 57,69        | 54,35                  | 56,28        | 58,64                    | 60,98        |                       |              | 58,29                  | 59,68        |
| <b>12</b>   | 54,77                        | 56,69        | 52,25                  | 54,62        | 55,55                    | 57,80        |                       |              | 55,28                  | 57,50        |
| <b>2003</b> | <b>55,84</b>                 | <b>57,56</b> | <b>53,75</b>           | <b>55,62</b> | <b>56,76</b>             | <b>58,74</b> | <b>59,54</b>          | <b>61,37</b> | <b>57,13</b>           | <b>58,82</b> |
| <b>1</b>    | 55,53                        | 57,31        | 53,23                  | 55,23        | 56,58                    | 58,69        |                       |              | 57,02                  | 58,72        |
| <b>2</b>    | 55,17                        | 56,89        | 52,79                  | 54,75        | 56,35                    | 58,01        |                       |              | 54,04                  | 56,07        |
| <b>3</b>    | 54,96                        | 56,63        | 51,54                  | 53,43        | 55,48                    | 57,32        |                       |              | 56,53                  | 58,26        |
| <b>4</b>    | 56,33                        | 58,02        | 53,51                  | 55,30        | 56,69                    | 58,57        |                       |              | 57,92                  | 59,52        |
| <b>5</b>    | 56,65                        | 58,19        | 54,86                  | 56,53        | 57,86                    | 59,56        |                       |              | 57,21                  | 58,91        |
| <b>6</b>    | 56,11                        | 57,70        | 54,64                  | 56,29        | 57,57                    | 59,39        |                       |              | 57,59                  | 59,19        |
| <b>7</b>    | 56,80                        | 58,52        | 55,94                  | 57,49        | 58,78                    | 60,99        |                       |              | 58,01                  | 59,57        |
| <b>8</b>    | 55,97                        | 57,76        | 53,89                  | 55,73        | 56,39                    | 58,61        |                       |              | 58,05                  | 59,73        |
| <b>9</b>    | 55,43                        | 57,48        | 53,36                  | 55,64        | 55,71                    | 58,03        |                       |              | 57,18                  | 59,06        |
| <b>10</b>   | 55,77                        | 57,34        | 53,91                  | 55,48        | 56,85                    | 58,53        |                       |              | 57,67                  | 59,13        |
| <b>11</b>   | 55,39                        | 57,22        | 54,04                  | 56,36        | 56,29                    | 58,64        | 57,80                 | 59,52        | 57,16                  | 58,80        |
| <b>12</b>   | 56,05                        | 57,90        | 53,67                  | 55,66        | 56,47                    | 58,59        | 60,08                 | 61,94        | 57,85                  | 59,49        |
| <b>2004</b> | <b>55,58</b>                 | <b>58,07</b> | <b>53,82</b>           | <b>55,65</b> | <b>57,13</b>             | <b>59,52</b> | <b>55,37</b>          | <b>57,28</b> | <b>56,94</b>           | <b>58,53</b> |
| <b>1</b>    | 54,89                        | 56,59        | 51,56                  | 53,60        | 54,72                    | 56,71        | 58,74                 | 60,74        | 56,16                  | 57,81        |
| <b>2</b>    | 54,17                        | 55,68        | 51,03                  | 52,87        | 54,98                    | 56,87        | 61,36                 | 63,02        | 52,88                  | 54,89        |
| <b>3</b>    | 54,29                        | 55,90        | 52,23                  | 54,05        | 55,63                    | 57,40        | 61,86                 | 63,39        | 56,13                  | 57,73        |



|             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>4</b>    | 56,50        | 57,97        | 55,36        | 56,87        | 58,38        | 59,99        | 55,19        | 56,89        | 57,55        | 58,98        |
| <b>5</b>    | 55,77        | 57,05        | 54,16        | 55,70        | 56,90        | 58,37        | 54,54        | 56,41        | 57,89        | 59,13        |
| <b>6</b>    | 57,50        | 59,07        | 56,98        | 58,83        | 60,00        | 62,15        | 55,83        | 57,74        | 57,61        | 59,35        |
| <b>7</b>    | 56,44        | 57,98        | 55,66        | 57,38        | 59,05        | 60,91        | 53,16        | 55,34        | 57,78        | 59,24        |
| <b>8</b>    | 56,11        | 57,72        | 54,09        | 55,84        | 58,15        | 60,11        | 50,16        | 52,13        | 57,73        | 59,26        |
| <b>9</b>    | 55,87        | 61,62        | 54,82        | 56,42        | 58,40        | 65,54        | 49,49        | 51,56        | 57,50        | 58,99        |
| <b>10</b>   | 55,38        | 63,13        | 53,54        | 55,54        | 56,93        | 59,01        | 53,18        | 55,38        | 57,14        | 58,91        |
| <b>11</b>   | 54,65        | 56,48        | 52,63        | 54,80        | 55,58        | 57,80        | 50,40        | 52,63        | 57,07        | 58,87        |
| <b>12</b>   | 55,18        | 57,15        | 53,13        | 55,43        | 56,17        | 58,43        | 62,00        | 63,52        | 57,08        | 58,66        |
| <b>2005</b> | <b>55,18</b> | <b>56,70</b> | <b>53,72</b> | <b>55,36</b> | <b>56,46</b> | <b>58,24</b> | <b>57,13</b> | <b>58,69</b> | <b>55,99</b> | <b>57,66</b> |
| <b>1</b>    | 55,12        | 56,78        | 53,32        | 55,55        | 55,98        | 57,97        | 62,05        | 63,66        | 56,98        | 58,43        |
| <b>2</b>    | 54,73        | 56,40        | 52,37        | 54,16        | 55,79        | 57,85        | 54,91        | 56,77        | 53,42        | 55,20        |
| <b>3</b>    | 55,62        | 57,05        | 53,98        | 55,54        | 56,57        | 58,13        | 62,62        | 63,12        | 57,36        | 58,75        |
| <b>4</b>    | 56,34        | 57,85        | 54,89        | 56,30        | 57,98        | 59,69        | 61,44        | 62,86        | 57,95        | 59,44        |
| <b>5</b>    | 56,30        | 57,85        | 55,29        | 56,33        | 57,89        | 59,58        | 57,83        | 58,10        | 56,47        | 58,00        |
| <b>6</b>    | 56,05        | 57,30        | 55,11        | 56,49        | 57,59        | 59,17        | 56,72        | 58,43        | 55,89        | 57,38        |
| <b>7</b>    | 55,78        | 57,48        | 55,22        | 56,79        | 58,17        | 59,78        | 56,42        | 58,00        | 56,40        | 58,18        |
| <b>8</b>    | 55,44        | 56,15        | 53,59        | 55,38        | 56,57        | 58,52        | 58,90        | 60,91        | 55,77        | 57,56        |
| <b>9</b>    | 54,54        | 56,15        | 52,84        | 54,51        | 55,48        | 57,17        | 52,39        | 54,31        | 55,35        | 57,25        |
| <b>10</b>   | 53,88        | 55,52        | 52,47        | 54,24        | 54,73        | 56,32        | 48,07        | 50,15        | 54,88        | 56,70        |
| <b>11</b>   | 54,22        | 55,78        | 53,87        | 55,63        | 56,40        | 58,40        | 57,84        | 59,63        | 55,39        | 57,23        |
| <b>12</b>   | 53,86        | 55,68        | 51,60        | 53,45        | 54,45        | 56,49        | 56,54        | 58,65        | 54,91        | 56,97        |
| <b>2006</b> | <b>55,17</b> | <b>57,04</b> | <b>53,43</b> | <b>55,43</b> | <b>56,38</b> | <b>58,47</b> | <b>56,90</b> | <b>58,97</b> | <b>55,21</b> | <b>57,14</b> |
| <b>1</b>    | 54,58        | 56,64        | 52,18        | 54,33        | 54,85        | 56,79        | 62,26        | 64,44        | 55,34        | 57,48        |
| <b>2</b>    | 54,27        | 56,22        | 52,50        | 54,28        | 55,34        | 57,28        | 63,31        | 64,76        | 53,40        | 55,23        |
| <b>3</b>    | 55,38        | 56,89        | 53,39        | 55,25        | 56,42        | 58,18        | 60,00        | 61,67        | 55,16        | 56,93        |
| <b>4</b>    | 56,79        | 59,13        | 54,54        | 56,46        | 57,88        | 60,15        | 61,98        | 63,81        | 56,60        | 58,61        |
| <b>5</b>    | 55,51        | 57,16        | 53,31        | 55,23        | 56,71        | 58,76        | 55,92        | 57,94        | 55,89        | 57,71        |
| <b>6</b>    | 55,30        | 57,22        | 54,70        | 56,80        | 57,94        | 60,30        | 54,50        | 56,32        | 55,84        | 57,87        |
| <b>7</b>    | 56,63        | 58,50        | 55,82        | 57,66        | 58,67        | 61,32        | 52,14        | 56,05        | 54,93        | 56,97        |
| <b>8</b>    | 55,74        | 57,50        | 54,22        | 56,38        | 57,33        | 59,49        | 52,03        | 54,35        | 55,04        | 56,77        |
| <b>9</b>    | 54,71        | 56,81        | 54,20        | 56,27        | 56,41        | 58,58        | 50,20        | 52,65        | 54,82        | 57,02        |



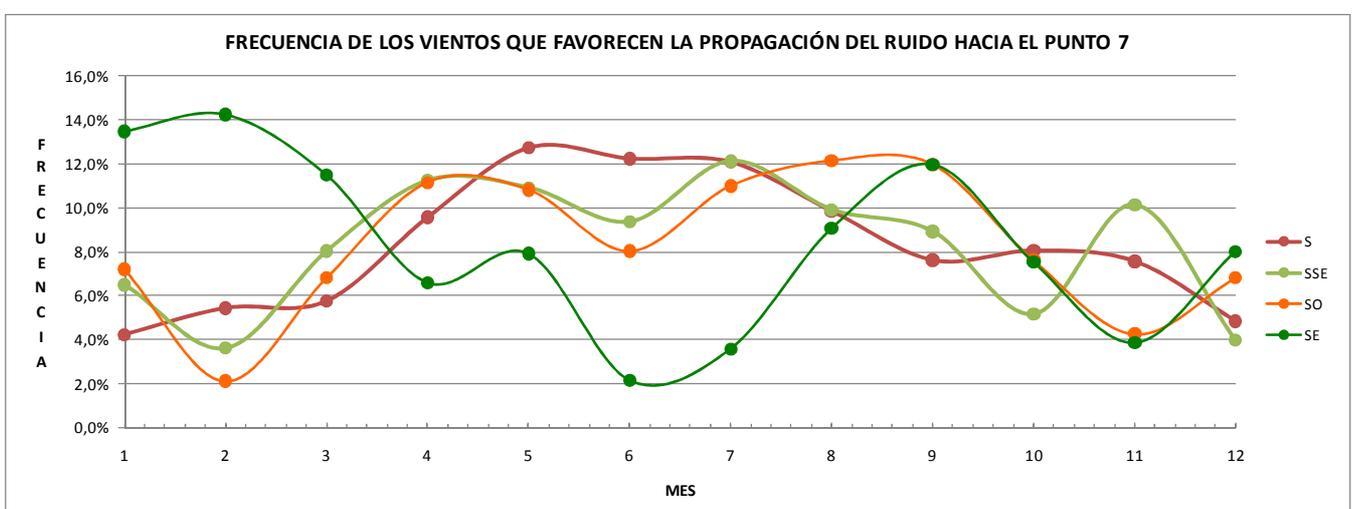
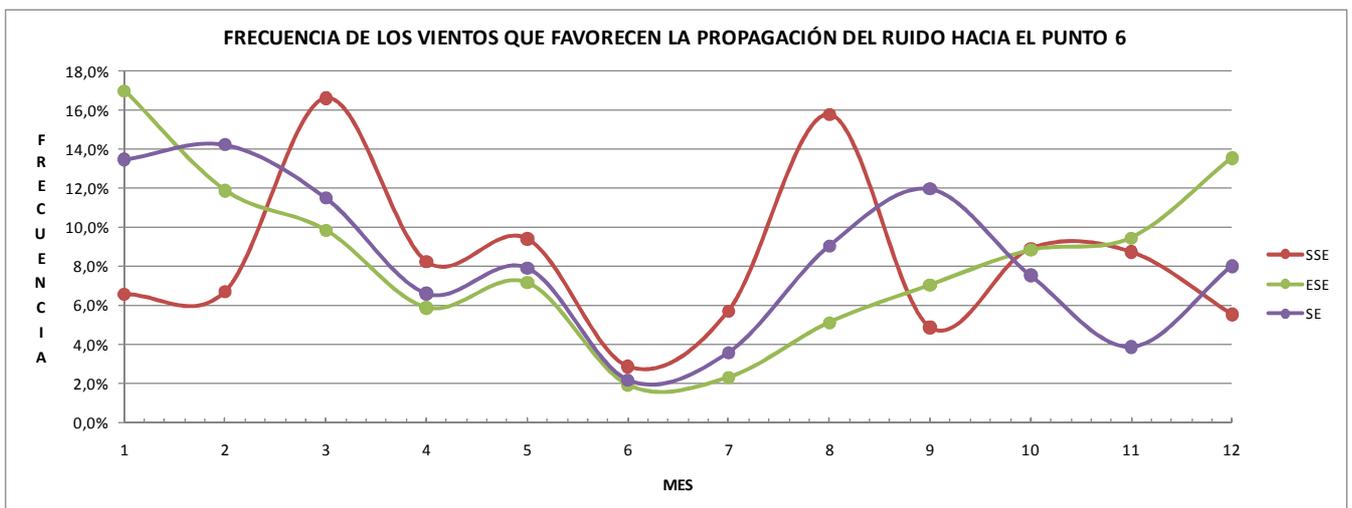
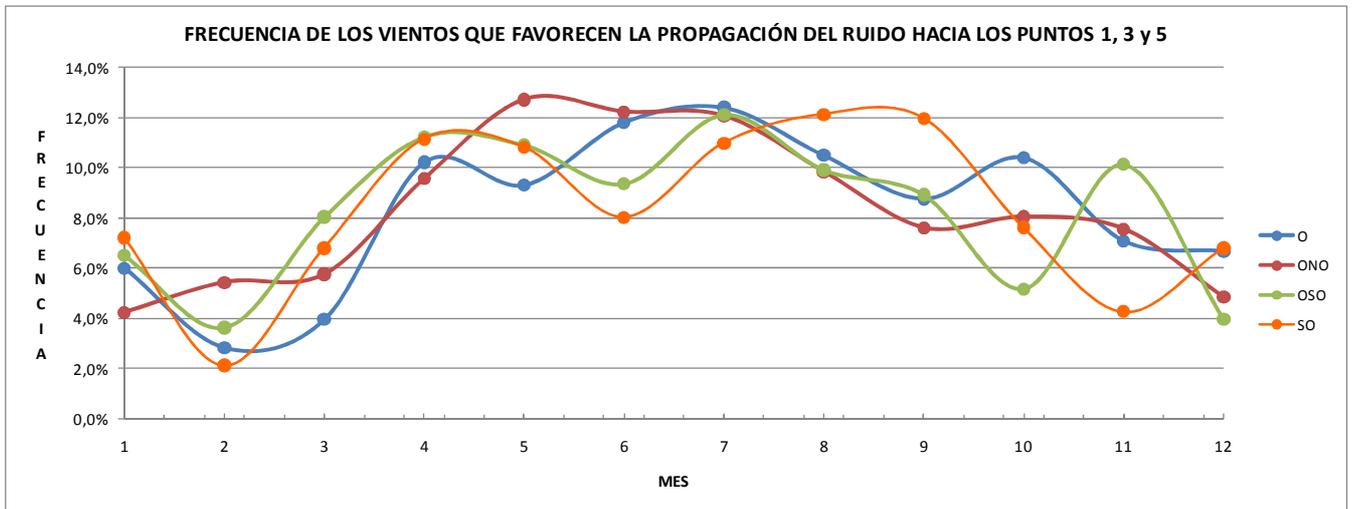
|             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>10</b>   | 54,93        | 56,74        | 53,52        | 55,79        | 55,89        | 58,04        | 48,92        | 51,46        | 55,07        | 57,14        |
| <b>11</b>   | 54,31        | 56,28        | 51,71        | 53,82        | 54,81        | 56,95        | 56,15        | 58,07        | 55,20        | 57,23        |
| <b>12</b>   | 54,49        | 56,07        | 52,01        | 53,80        | 55,33        | 57,17        | 61,62        | 63,13        | 54,96        | 56,59        |
| <b>2007</b> | <b>54,71</b> | <b>56,36</b> | <b>52,89</b> | <b>54,45</b> | <b>55,83</b> | <b>57,55</b> | <b>55,09</b> | <b>56,84</b> | <b>53,99</b> | <b>55,75</b> |
| <b>1</b>    | 53,28        | 54,96        | 50,72        | 52,51        | 54,16        | 56,03        | 57,92        | 59,59        | 54,08        | 55,97        |
| <b>2</b>    | 54,90        | 56,83        | 51,43        | 53,28        | 54,57        | 56,39        | 57,25        | 59,64        | 52,99        | 55,02        |
| <b>3</b>    | 54,13        | 55,73        | 50,90        | 52,84        | 54,89        | 56,95        | 56,13        | 58,01        | 53,19        | 55,04        |
| <b>4</b>    | 54,87        | 56,48        | 53,31        | 54,27        | 56,41        | 57,99        | 57,47        | 59,25        | 54,30        | 56,18        |
| <b>5</b>    | 56,59        | 58,37        | 55,84        | 57,61        | 58,53        | 60,29        | 56,50        | 58,69        | 54,35        | 56,76        |
| <b>6</b>    | 56,20        | 58,01        | 55,35        | 56,73        | 57,48        | 59,28        | 53,51        | 55,22        | 54,48        | 56,24        |
| <b>7</b>    | 54,55        | 56,44        | 54,14        | 55,53        | 55,90        | 57,43        | 53,52        | 55,40        | 53,48        | 54,93        |
| <b>8</b>    | 53,40        | 55,13        | 52,65        | 54,15        | 54,90        | 56,61        | 52,46        | 54,26        | 54,04        | 55,69        |
| <b>9</b>    | 55,16        | 56,76        | 53,82        | 55,28        | 56,55        | 58,12        | 53,61        | 55,32        | 53,97        | 55,47        |
| <b>10</b>   | 54,53        | 55,45        | 53,18        | 54,48        | 56,04        | 57,57        | 54,62        | 55,97        | 54,31        | 56,01        |
| <b>11</b>   | 54,01        | 55,42        | 52,53        | 53,98        | 55,16        | 57,03        | 54,62        | 56,11        | 54,52        | 55,96        |
| <b>12</b>   | 54,47        | 56,81        | 51,21        | 52,87        | 54,78        | 56,18        | 54,68        | 56,27        | 53,70        | 55,39        |
| <b>2008</b> | <b>54,19</b> | <b>55,97</b> | <b>52,48</b> | <b>54,23</b> | <b>55,23</b> | <b>57,05</b> | <b>53,57</b> | <b>55,43</b> | <b>53,95</b> | <b>55,75</b> |
| <b>1</b>    | 54,56        | 56,54        | 52,12        | 54,04        | 54,27        | 56,29        | 54,18        | 56,74        | 53,77        | 56,17        |
| <b>2</b>    | 53,00        | 54,82        | 49,43        | 51,16        | 52,49        | 54,28        | 54,89        | 56,36        | 49,30        | 51,09        |
| <b>3</b>    | 54,15        | 55,80        | 51,92        | 53,44        | 55,25        | 57,00        | 54,60        | 56,18        | 53,34        | 55,13        |
| <b>4</b>    | 54,49        | 56,32        | 53,56        | 55,51        | 56,33        | 58,21        | 53,25        | 55,70        | 54,40        | 56,35        |
| <b>5</b>    | 54,10        | 55,92        | 53,62        | 55,31        | 56,86        | 58,71        | 50,98        | 53,18        | 54,24        | 56,22        |
| <b>6</b>    | 53,98        | 55,77        | 53,61        | 55,45        | 56,60        | 58,50        | 49,88        | 51,58        | 52,33        | 54,35        |
| <b>7</b>    | 54,42        | 56,37        | 52,98        | 54,80        | 55,74        | 57,59        | 56,70        | 58,39        | 55,27        | 56,87        |
| <b>8</b>    | 54,63        | 56,36        | 54,17        | 55,81        | 56,77        | 58,65        | 51,50        | 53,27        | 54,96        | 56,60        |
| <b>9</b>    | 55,09        | 56,53        | 52,91        | 54,25        | 55,30        | 56,83        | 49,43        | 51,35        | 55,11        | 56,54        |
| <b>10</b>   | 55,35        | 56,94        | 53,29        | 55,33        | 55,95        | 57,77        | 50,47        | 52,23        | 54,89        | 56,42        |
| <b>11</b>   | 53,85        | 55,64        | 51,37        | 53,11        | 54,15        | 55,80        | 57,77        | 59,42        | 54,91        | 56,63        |
| <b>12</b>   | 52,53        | 54,51        | 49,60        | 51,27        | 51,96        | 53,87        | 59,82        | 61,40        | 53,89        | 55,54        |
| <b>2009</b> | <b>54,22</b> | <b>57,14</b> | <b>52,26</b> | <b>54,10</b> | <b>54,90</b> | <b>56,70</b> | <b>53,02</b> | <b>55,04</b> | <b>53,58</b> | <b>55,20</b> |
| <b>1</b>    | 52,91        | 63,42        | 49,77        | 51,57        | 52,98        | 54,79        | 54,60        | 56,27        | 50,80        | 52,83        |
| <b>2</b>    | 53,74        | 55,37        | 50,79        | 52,73        | 53,88        | 55,74        | 54,40        | 56,25        | 53,32        | 54,58        |



**PIM - Undécima Auditoría**  
ANEXO - Contaminación Acústica

|                      |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>3</b>             | 53,03        | 54,63        | 51,02        | 52,74        | 54,50        | 56,02        | 54,04        | 55,70        | 52,54        | 53,75        |
| <b>4</b>             | 54,61        | 56,30        | 52,32        | 54,06        | 54,56        | 56,11        | 57,27        | 58,98        | 54,00        | 55,60        |
| <b>5</b>             | 56,86        | 59,09        | 55,32        | 57,08        | 57,29        | 59,09        | 57,43        | 59,42        | 56,32        | 57,74        |
| <b>6</b>             | 56,25        | 58,12        | 55,11        | 56,81        | 57,54        | 59,45        | 52,85        | 54,96        | 54,91        | 56,28        |
| <b>7</b>             | 55,74        | 57,54        | 54,36        | 56,10        | 56,33        | 58,11        | 52,81        | 54,62        | 54,97        | 56,57        |
| <b>8</b>             | 54,42        | 56,12        | 53,05        | 54,67        | 55,30        | 57,16        | 54,92        | 57,14        | 54,74        | 56,28        |
| <b>9</b>             | 52,55        | 54,43        | 50,40        | 52,64        | 53,91        | 55,80        | 49,12        | 51,75        | 52,05        | 54,18        |
| <b>10</b>            | 52,22        | 54,45        | 51,03        | 52,89        | 54,20        | 56,45        | 45,32        | 47,78        | 52,34        | 54,61        |
| <b>11</b>            | 52,77        | 55,32        | 50,58        | 52,99        | 53,23        | 55,43        | 43,90        | 46,98        | 53,33        | 55,19        |
| <b>12</b>            | 54,36        | 56,50        | 51,77        | 53,96        | 54,86        | 56,63        | 46,92        | 49,37        | 53,59        | 55,71        |
| <b>2010</b>          | <b>54,70</b> | <b>56,57</b> | <b>52,89</b> | <b>54,94</b> | <b>55,61</b> | <b>64,99</b> | <b>53,17</b> | <b>56,06</b> | <b>54,85</b> | <b>56,72</b> |
| <b>1</b>             | 55,31        | 57,28        | 52,96        | 55,20        | 55,59        | 57,51        | 54,21        | 55,87        | 55,15        | 56,70        |
| <b>2</b>             | 54,81        | 56,98        | 52,28        | 53,92        | 55,24        | 57,09        | 53,47        | 55,27        | 51,98        | 53,99        |
| <b>3</b>             | 54,71        | 56,51        | 51,38        | 53,08        | 54,39        | 56,44        | 53,21        | 55,03        | 52,59        | 54,84        |
| <b>4</b>             | 56,15        | 57,98        | 54,13        | 56,40        | 56,82        | 59,17        | 55,10        | 57,24        | 55,31        | 57,08        |
| <b>5</b>             | 55,86        | 57,66        | 53,63        | 55,68        | 55,86        | 57,65        | 54,82        | 56,78        | 55,91        | 57,97        |
| <b>6</b>             | 55,86        | 57,78        | 53,86        | 55,66        | 56,41        | 58,34        | 55,15        | 57,02        | 56,18        | 57,96        |
| <b>7</b>             | 54,17        | 55,92        | 53,91        | 55,70        | 56,47        | 58,16        | 54,26        | 56,42        | 55,42        | 57,16        |
| <b>8</b>             | 53,20        | 54,88        | 52,93        | 54,84        | 55,25        | 127,77       | 53,62        | 55,61        | 55,50        | 57,03        |
| <b>9</b>             | 54,20        | 55,71        | 52,85        | 54,90        | 55,86        | 57,69        | 53,10        | 55,04        | 55,31        | 56,83        |
| <b>10</b>            | 54,63        | 56,25        | 52,23        | 54,00        | 55,31        | 57,00        | 51,75        | 53,93        | 55,46        | 57,11        |
| <b>11</b>            | 53,24        | 55,72        | 51,74        | 54,74        | 54,65        | 57,23        | 48,61        | 60,18        | 53,99        | 56,58        |
| <b>12</b>            | 54,11        | 56,04        | 52,01        | 54,26        | 55,20        | 57,38        | 53,09        | 55,27        | 54,51        | 56,87        |
| <b>Total general</b> | <b>55,17</b> | <b>57,17</b> | <b>53,42</b> | <b>55,25</b> | <b>56,48</b> | <b>59,09</b> | <b>54,95</b> | <b>56,93</b> | <b>55,77</b> | <b>57,49</b> |

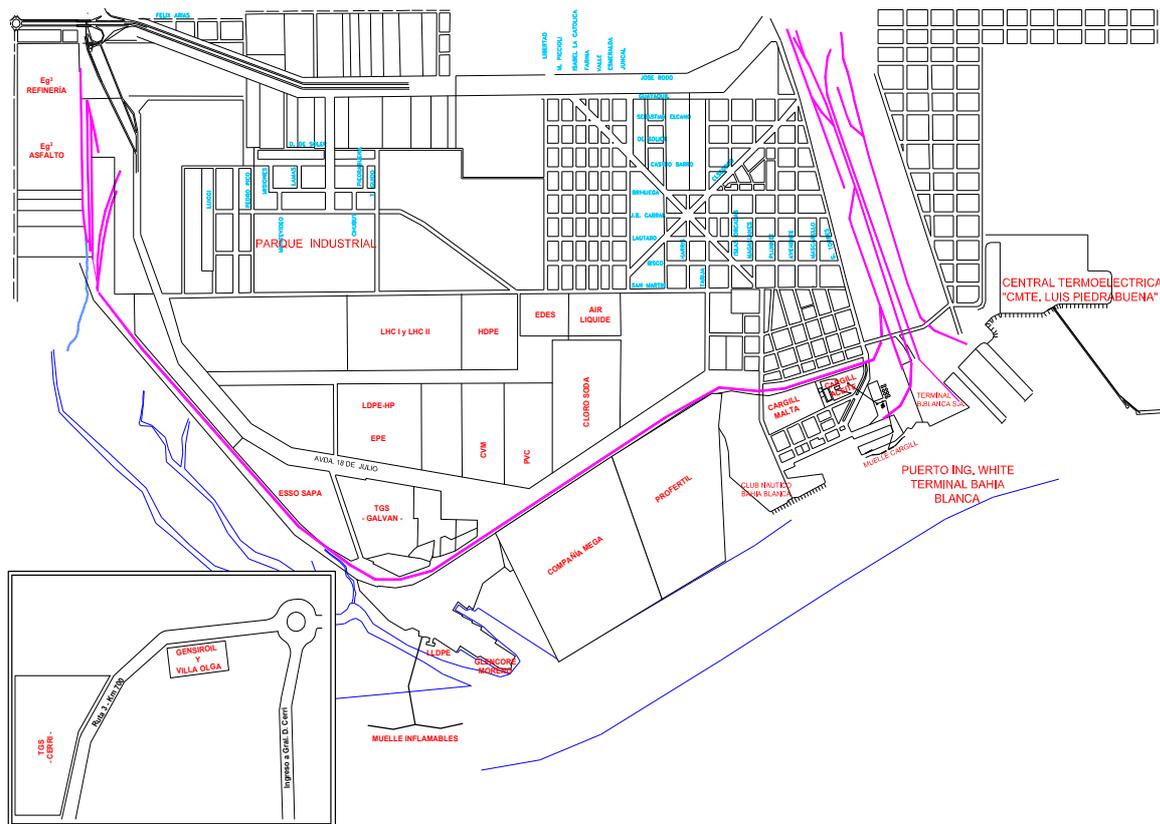
### Gráfico 7. Diagramas representativos de las direcciones del viento que favorecen la propagación del sonido hacia los puntos de monitoreo



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

### **Anexo Subprograma:** Inspecciones de Plantas.

#### **1. Ámbito de control y monitoreo del Comité Técnico Ejecutivo.**



## 2. Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo a Empresas de 3º Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria

A continuación se presenta un listado de la totalidad de actuaciones realizadas por el CTE sin incluir las inspecciones por muestreo de efluentes líquidos, ya que éstas son oportunamente informadas en el Programa Efluentes Líquidos. En negrita se resaltan las intervenciones en las que se detectaron desvíos que derivaron en imputación de infracción a la Empresa.

| <b>AIR LIQUIDE ARGENTINA S.A.</b> |            |   |  |
|-----------------------------------|------------|---|--|
| 13/05/10                          | B- 00 3113 | Formulario 01<br>(Radicación Industrial)        | Se verificó el cumplimiento de la resolución vigente y se recibió copia de todos los protocolos de los cuales se tomó vista. |
| 03/08/10                          | B- 00 3125 | Formulario 05<br>(Aparatos Sometidos a Presión) | Solicitud de la información relevada.  |
| 06/10/10                          | B- 00 2698 | Información nitrogenoducto                      |  |
| 24/11/10                          | B- 00 3309 | Formulario 06<br>(Residuos Especiales).         | Control de documentación.<br>Solicitud de información.   |

| <b>CARGILL S.A.C.I.</b> |            |  |  |
|-------------------------|------------|--|--|
| 22/01/10                | B- 00 3069 | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 29/01/10                | B- 00 3071 | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 12/04/10                | B- 00 3108 | Caracterización de nivel sonoro<br>(Aceitera y Maltería) |  |
| 14/04/10                | B- 00 3109 | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y 785/05).           | Control de documentación.<br>Solicitud de información.   |



|          |               |  |  |
|----------|---------------|--|--|
| 19/04/10 | B- 00 3111    | Caracterización de nivel sonoro<br>(Aceitera y Maltería) |  |
| 08/07/10 | B- 00 3159    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>                   |
| 06/08/10 | B- 00 3226/27 | Formulario 01<br>(Radicación Industrial)                 | Se verificó el cumplimiento de la resolución vigente y se recibió copia de todos los protocolos del os cuales se tomó vista. |
| 26/10/10 | B- 00 3304    | Formulario 05<br>(Aparatos Sometidos a Presión).         | Control de documentación.<br>Solicitud de información.   |

| <b>CENTRAL PIEDRA BUENA S.A.</b> |               |   |  |
|----------------------------------|---------------|---|--|
| 01/03/10                         | B- 00 3045    | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y 785/05).                          | Control de documentación. Solicitud de información.  |
| 11/03/10                         | B- 00 3010    | Notificación de monitoreo de nivel sonoro.                              | <b>Se imputó infracción a la Resolución 94/02, Art. 1 de la ley 11459, Decreto1741/96.</b>                 |
| 11/03/10                         | B- 00 3103    | Emisión de ruido molesto.   |  |
| 23/03/10                         | B- 00 3014    | Notificación de monitoreo de nivel sonoro.                              | <b>Se imputó infracción a la Resolución 94/02, Art. 1 de la ley 11459, Decreto1741/96.</b>                 |
| 25/03/10                         | B- 00 3107    | Emisión de ruido molesto.   |  |
| 13/08/10                         | B- 00 3172    | Evento de emisión de humo negro superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 10/09/10                         | B- 00 3264    | Notificación de monitoreo de nivel sonoro.                              | <b>Se imputó infracción a la Resolución 94/02, Art. 1 de la ley 11459, Decreto1741/96.</b>                 |
| 10/09/10                         | B- 00 3121/42 | Emisión de ruido molesto.   |  |
| 10/11/10                         | B- 00 3307    | Formulario 05<br>(Aparatos Sometidos a Presión).                        | Control de documentación. Solicitud de información.  |
| 20/12/10                         | B- 00 3316    | Formulario 06   | Control de documentación. Solicitud  |



|          |                  |                           |   |
|----------|------------------|---------------------------|---|
|          |                  | (Residuos Especiales).    | de información.   |
| 27/12/10 | B- 00<br>3317/18 | Emisión de ruido molesto. | <b>Se imputó infracción a la Resolución 94/02, Art. 1 de la ley 11459, Decreto 1741/96.</b> |

| <b>COMPAÑÍA MEGA S.A.</b> |            |   |  |
|---------------------------|------------|---|--|
| 09/02/10                  | B-00-3042  | Formulario 05<br>(Aparatos sometidos a presión)     | Solicitud de la información relevada.  |
| 01/06/10                  | B- 00 3117 | Formulario F01<br>(Radicación Industrial)           | Se verificó el cumplimiento de la resolución vigente y se recibió copia de todos los protocolos de los cuales se tomó vista.                       |
| 13/09/10                  | B- 00 3243 | Denuncia por mancha de hidrocarburo en el estuario. | No se determinó la fuente.   |
| 15/09/10                  | B- 00 3245 | Formulario 06<br>(Residuos especiales).             | Se controló la documentación y se recorrió el depósito transitorio de RE. Se nos entregó copia del resumen de operaciones presentado ante el OPDS. |
| 29/12/10                  | B- 00 3319 | Sistema de tratamiento de efluentes líquidos        | Solicitud de documentación e información.  |

| <b>ESSO PETROLERA ARGENTINA S.R.L.</b> |               |   |  |
|--|---------------|---|--|
| 19/04/10                               | B- 00 3110    | Relevamiento de ductos  | Solicitud de datos.  |
| 27/05/10                               | B- 00 3114    | Formulario 01<br>(Radicación Industrial) y<br>Formulario 03<br>(Efluentes Gaseosos) | Relevamiento de documentación y solicitud de copias.   |
| 27/05/10                               | B- 00 3115/16 | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y<br>785/05).                                   | Control de documentación. Solicitud de información.  |
| 29/11/10                               | B- 00 3311    | Formulario 06<br>(Residuos especiales).   | Se controló la documentación y se recorrió el depósito transitorio de RE. Se nos entregó copia del resumen de operaciones presentado |



|  |  |  |               |
|--|--|--|---------------|
|  |  |  | ante el OPDS. |
|--|--|--|---------------|

| <b>PBB POLISUR S.A.</b> |               |   |   |
|-------------------------|---------------|---|---|
| 03/01/10                | B- 00 3063    | Evento de emisión de humo negro superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>          |
| 25/02/10                | B- 00 3043/44 | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y 785/05 de la SE).                 | Control de documentación y solicitud de copias.   |
| 16/04/10                | B- 00 3016/17 | Evento de emisión de humo negro superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>          |
| 12/07/10                | B- 00 2697    | Formulario 01<br>(Radicación Industrial)                                | Se verificó el cumplimiento de la resolución vigente y se solicitó copia de todos los protocolos de los cuales se tomó vista. |
| 14/07/10                | B- 00 3123/24 | Evento PRET 1 con principio de incendio en el área de compresores LHC1. | Se solicitó informe, recibido el 21/07/10.  |
| 06/09/10                | B- 00 3238    | Formulario 05<br>(Aparatos sometidos a presión)                         | Control y solicitud de documentación.   |
| 13/08/10                | B- 00 3172    | Evento de emisión de humo negro superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>          |
| 14/09/10                | B- 00 3244    | Evento de emisión de humo negro superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>          |
| 30/09/10                | B- 00 3276/77 | Evento de emisión de humo negro superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>          |
| 09/11/10                | B- 00 3306    | Inspección a raíz de un llamado de la empresa.                          | Solicitud de información del sistema de tratamiento de efluentes  |



|          |            |   |  |
|----------|------------|---|--|
|          |            |   | líquidos.  |
| 30/11/10 | B- 00 3312 | Evento de emisión de humo negro superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |

| <b>PETROBRAS ARGENTINA S.A.</b> |               |   |   |
|---------------------------------|---------------|---|---|
| 02/03/10                        | B- 00 3046/47 | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes.                          | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>                                      |
| 06/05/10                        | B- 00 3023    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes.                          | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>  |
| 03/06/10                        | B- 00 3118/19 | Formulario 01<br>(Radicación Industrial)  | <b>Se imputó infracción por falta al art. 22 del decreto 1741/96 reglamentario de la ley 11459 (monitoreo incompleto del plan propuesto por el OPDS).</b> |
| 20/06/10                        | B- 00 3152    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes.                          | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>  |
| 23/06/10                        | B- 00 2692/93 | Inspección por el evento de pagado de antorcha                                    | Solicitud de informe de causa raíz completo.  |
| 23/06/10                        | B- 00 2694    | Falta de comunicado de la empresa al CTE  | <b>Se imputó infracción por falta al Artículo 1 de la Resolución 1221/00 del OPDS.</b>  |
| 24/06/10                        | B- 00 3121    | Reunión junto al OPDS por el evento de apagado de antorcha                        | <b>Cese de actividades del Visbraker</b>  |
| 01/07/10                        | B- 00 3122    | Inspección para verificar que el área de Visbraker se encuentra fuera de servicio | Se verificó.  |
| 11/08/10                        | B- 00 3229/30 | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y 785/05).                                    | Control y solicitud de documentación.   |



|          |               |  |  |
|----------|---------------|--|--|
| 24/08/10 | B- 00 3258    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 30/09/10 | B- 00 3272/73 | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 06/10/10 | B- 00 3285    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 13/10/10 | B- 00 3302    | Formulario 05<br>(Aparatos sometidos a presión)          | Control y solicitud de documentación.  |
| 13/10/10 | B- 00 3303    | Inspección por pasivos ambientales                       | Solicitud de documentación sobre el estado actual de la remediación.                                       |
| 19/10/10 | B- 00 3288    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 27/10/10 | B- 00 3296    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 02/11/10 | B- 00 3366    | Reiteración de eventos                                   | <b>Se imputó infracción al Art. 1 del Decreto 1741/96 reglamentario de la ley 11459.</b>                   |
| 04/11/10 | B- 00 3365    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 17/12/10 | B- 00 3370    | Emisión de olor que supera los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |



| <b>PROFERTIL S.A.</b> |               |   |  |
|-----------------------|---------------|---|--|
| 03/02/10              | B- 00 3004/05 | Evento de emisión de olor superando los límites legales vigentes.           | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>                           |
| 03/03/10              | B- 00 3049    | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y 785/05).                              | Control y solicitud de documentación.  |
| 13/04/10              | B- 00 3050    | Presentación del estado actual y remediación de napas (pasivos ambientales) | Entrega de información digital y análisis de napas   |
| 11/05/10              | B- 00 3112    | Formulario 01<br>(Radicación Industrial)                                    | Se verificó el cumplimiento de la resolución vigente y se recibió copia de todos los protocolos de los cuales se tomó vista.                   |
| 20/09/10              | B- 00 3246    | Inspección a raíz de un incendio.   | Solicitud de informe.  |
| 24/09/11              | B- 00 3270    | Evento de emisión de olor superando los límites legales vigentes.           | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b>                           |
| 03/11/10              | B- 00 3305    | Formulario 05<br>(Aparatos sometidos a presión)                             | Se solicitó la presentación anual de los equipos ante el OPDS.   |
| 25/11/10              | B- 00 3310    | Formulario 06<br>(Residuos especiales).                                     | Se controló la documentación y se recorrió el depósito transitorio de RE. Se solicitaron los anexos de la presentación realizada ante el OPDS. |

| <b>SOLVAY INDUPA S.A.I.C.</b> |               |  |                                       |
|-------------------------------|---------------|--|---------------------------------------|
| 12/01/10                      | B- 00 3040    | Inspección por solicitud de información de contenedores con residuos metálicos |                                       |
| 09/03/10                      | B- 00 3101/02 | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y 785/05).                                 | Control y solicitud de documentación. |



|          |               |   |  |
|----------|---------------|---|--|
| 21/04/10 | B- 00 2691    | Entrega del informe anual de monitoreo de VCM en la periferia de la planta.                     | Solicitud de información                                       |
| 20/05/10 | B- 00 3025    | Solicitud de información por tener un grupo de sensores perimetrales de cloro fuera de servicio |  |
| 22/06/10 | B- 00 3120    | Formulario 01<br>(Radicación Industrial)  | Solicitud de la documentación relevada.                        |
| 01/09/10 | B- 00 3236    | Formulario 06<br>(Residuos especiales).   | Solicitud de documentación.                                    |
| 01/12/10 | B- 00 3313/14 | Formulario 05<br>(Aparatos sometidos a presión)   | Se solicitó la presentación anual de los equipos ante el OPDS. |

**TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A.**

|          |                  |   |  |
|----------|------------------|---|--|
| 03/02/10 | B- 00 3075       | Notificación de monitoreo de nivel sonoro.                        | <b>Se imputó infracción a la Resolución 94/02, Art. 1 de la ley 11459, Decreto 1741/96.</b>                          |
| 03/02/10 | B- 00 3041       | Emisión de ruido molesto.   |  |
| 02/03/10 | B- 00 3046/47    | Formulario 07<br>(Resolución 404/94 y 785/05 de la SE).           | Control de documentación y solicitud de copias.  |
| 20/07/10 | B- 00 3166       | Evento de emisión de olor superando los límites legales vigentes. | <b>Se imputó infracción por falta al Art. 10 del Decreto 3395/96 conforme anexo V; reglamentario de la ley 5965.</b> |
| 10/08/10 | B- 00 3228       | Formulario 05<br>(Aparatos sometidos a presión)                   | Control y solicitud de información.  |
| 09/09/10 | B- 00 3240       | Relevamiento de ductos.   | Solicitud de datos.  |
| 30/09/10 | B- 00 3248/49/50 | Formulario 01<br>(Radicación Industrial)                          | <b>Se imputó infracción por falta al art. 22 del decreto 1741/96 reglamentario de la ley 11459</b>                   |

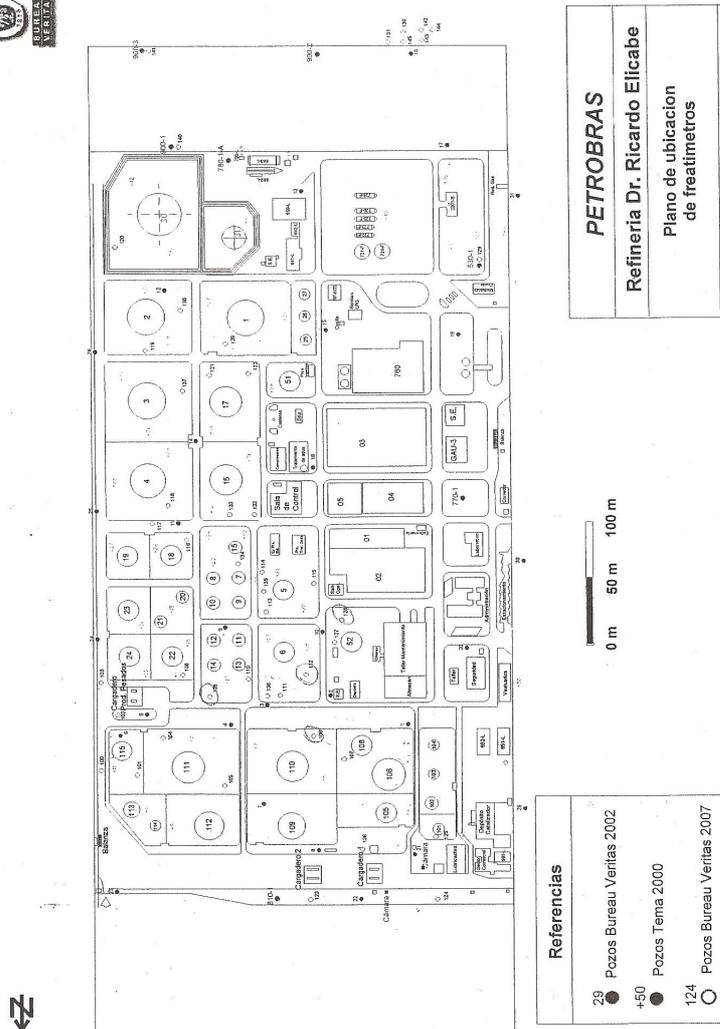
|          |            |   |  |
|----------|------------|---|--|
|          |            |   | (monitoreo incompleto del plan propuesto por el OPDS). |
| 30/09/10 | B- 00 3301 | Solicitud de documentación por Radicación Industrial. |  |

### 3. Pasivos Ambientales

A continuación se presentan detalles relativos a los pasivos ambientales, oportunamente descriptos. Se deja constancia que las conclusiones fueron presentadas en el programa Inspección de Plantas.

#### a. Petrobras Argentina S.A.

En el siguiente plano se indica la ubicación de los pozos freáticos de monitoreo de napas dentro del predio de la refinería:



El objetivo del estudio de “Caracterización de la Napa Freática” (realizado en julio de 2007 por Bureau Veritas Argentina S.A.) fue la caracterización de la Fase Libre No Acuosa (FLNA) sobrenadante al acuífero freático subyacente en el predio a fin de delimitar, cuantificar y caracterizar las condiciones actuales de la pluma de la FLNA. El estudio destaca que no se encontraron plumas fuera del predio de la refinería.

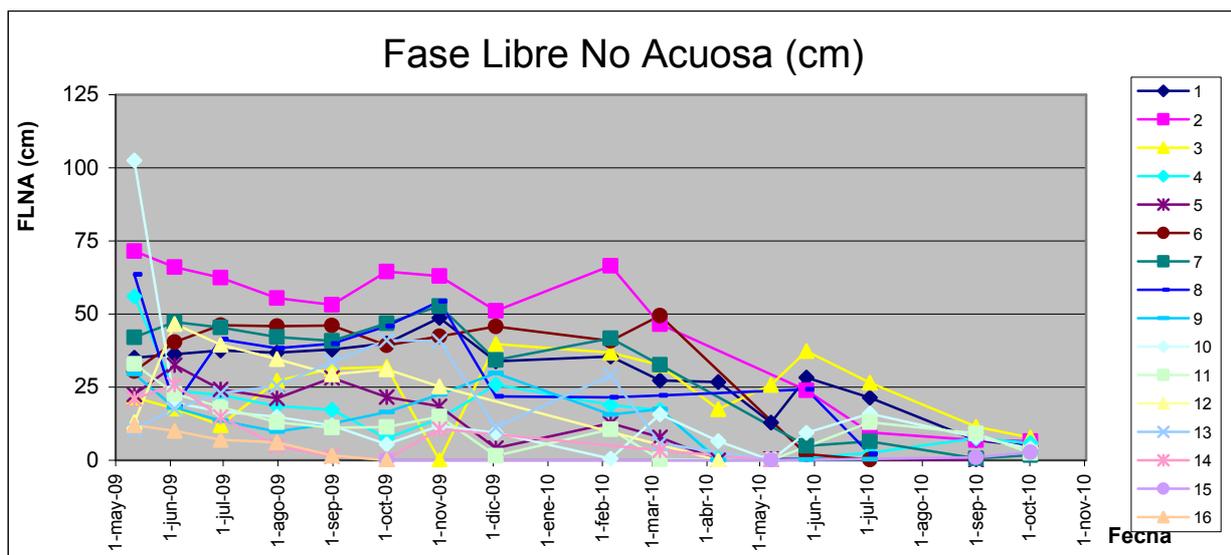
Se identificaron 8 plumas de FLNA compuestas por derivados de hidrocarburos de petróleo, mayormente con concentraciones en el rango de las gasolinas.

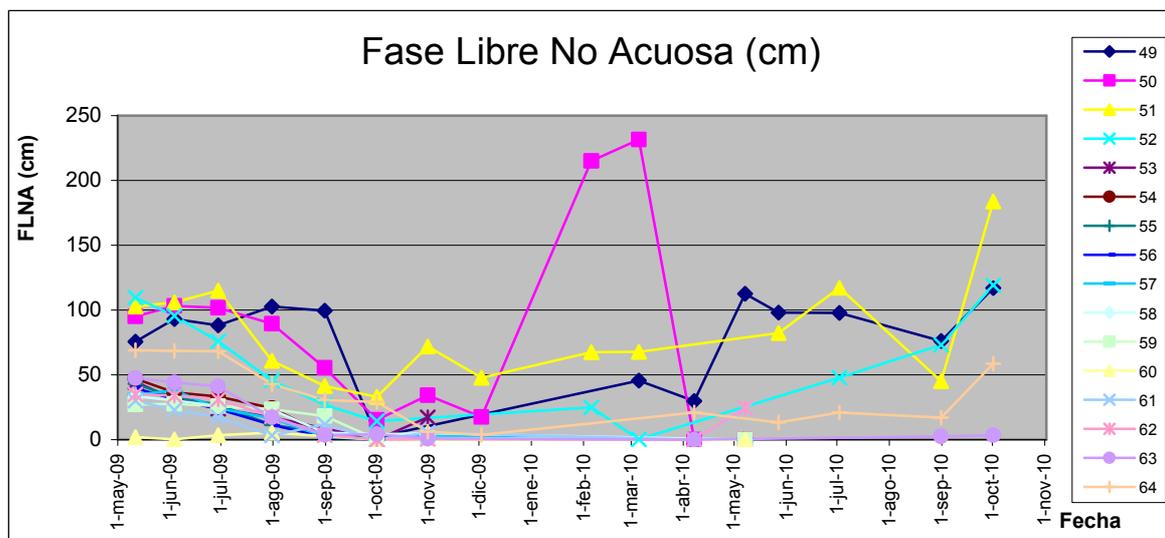
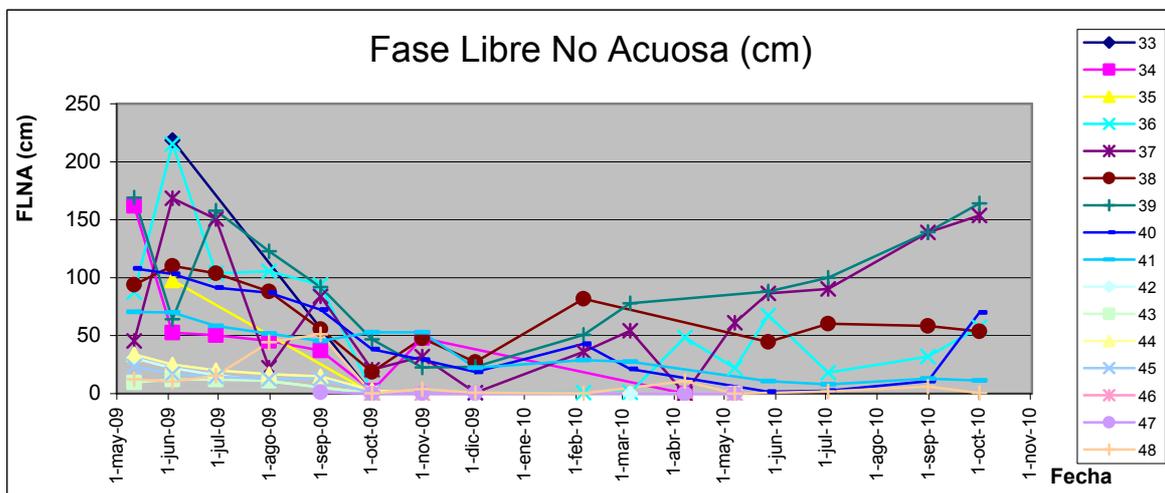
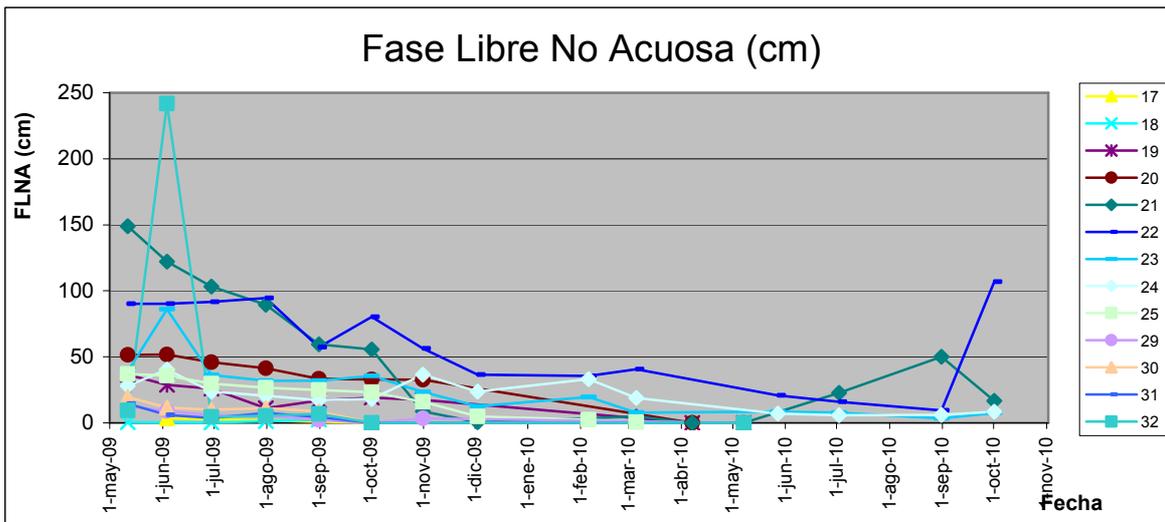
Los valores del gradiente hidráulico y de la conductividad hidráulica determinan una nula o baja velocidad efectiva horizontal del flujo subterráneo. Los movimientos principales de los fluidos en el medio subterráneo son verticales.

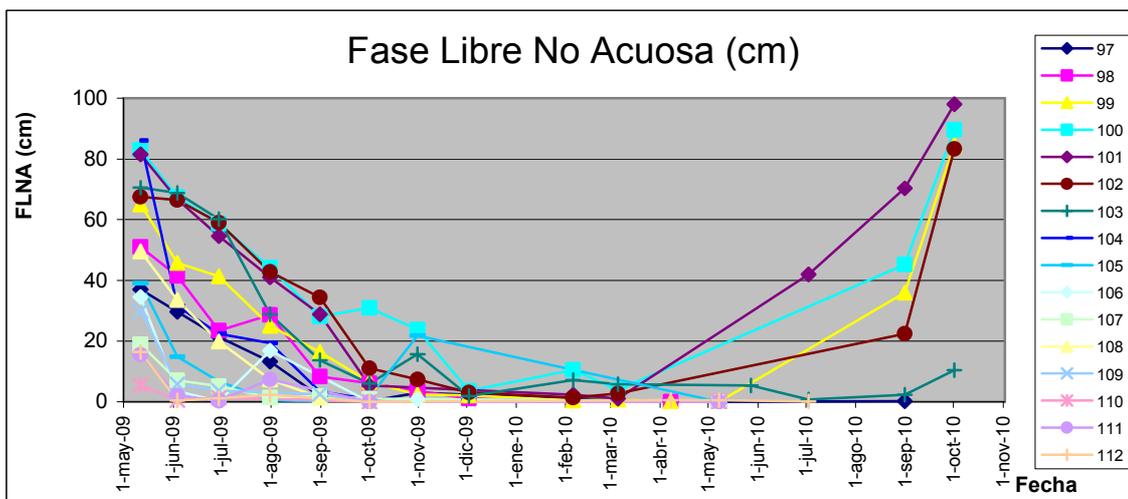
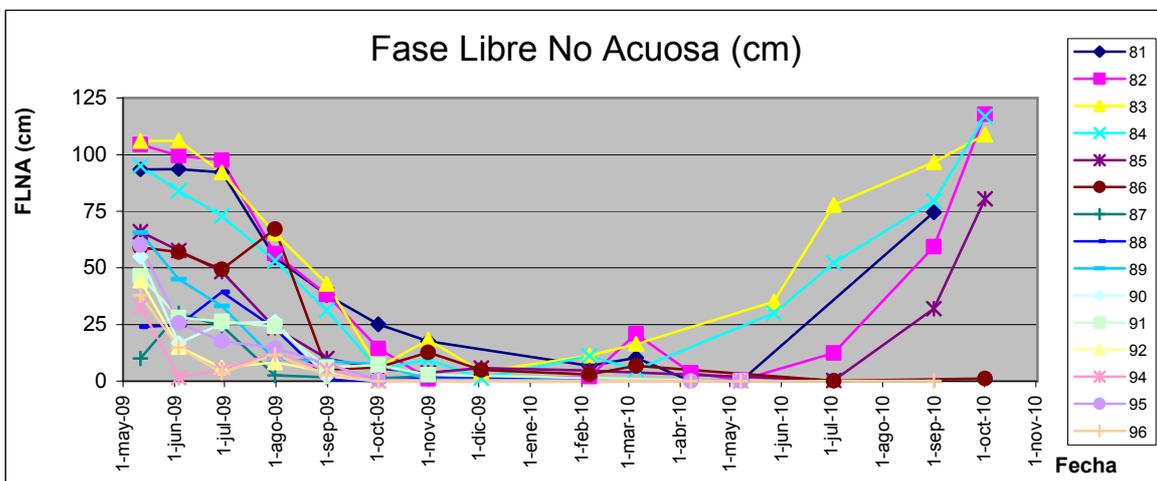
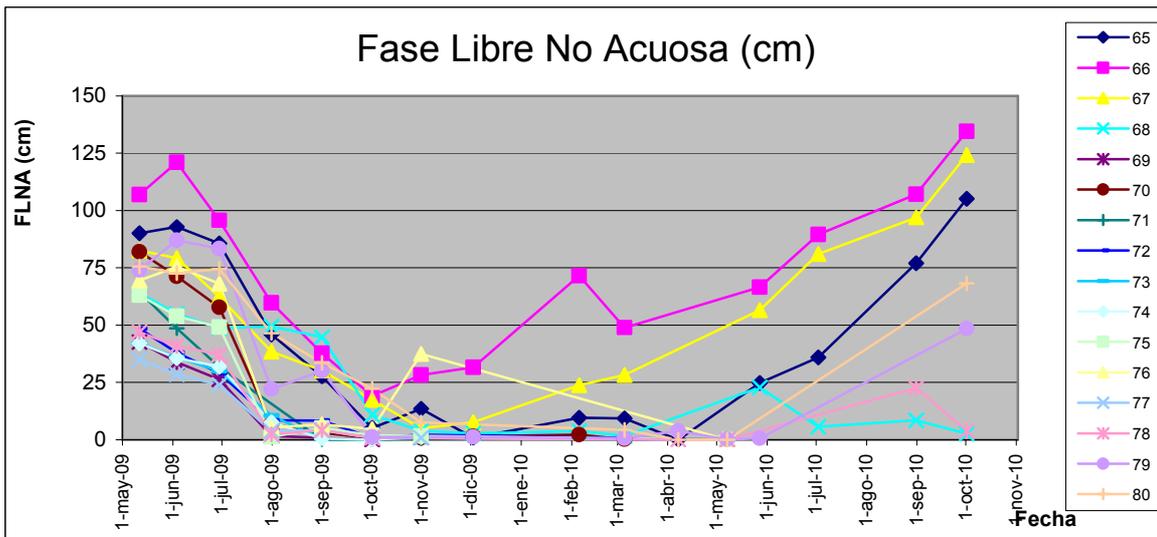
Esto determina que las plumas de FLNA detectadas se circunscriban a sectores donde se han originado y están acotadas al predio de la refinería; y que la recuperación de la FLNA presente limitaciones significativas.

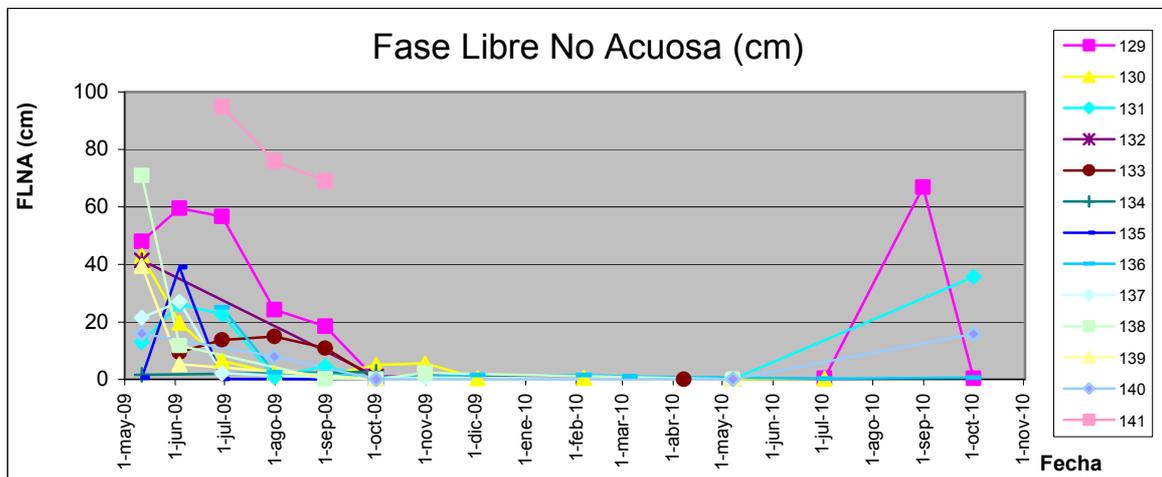
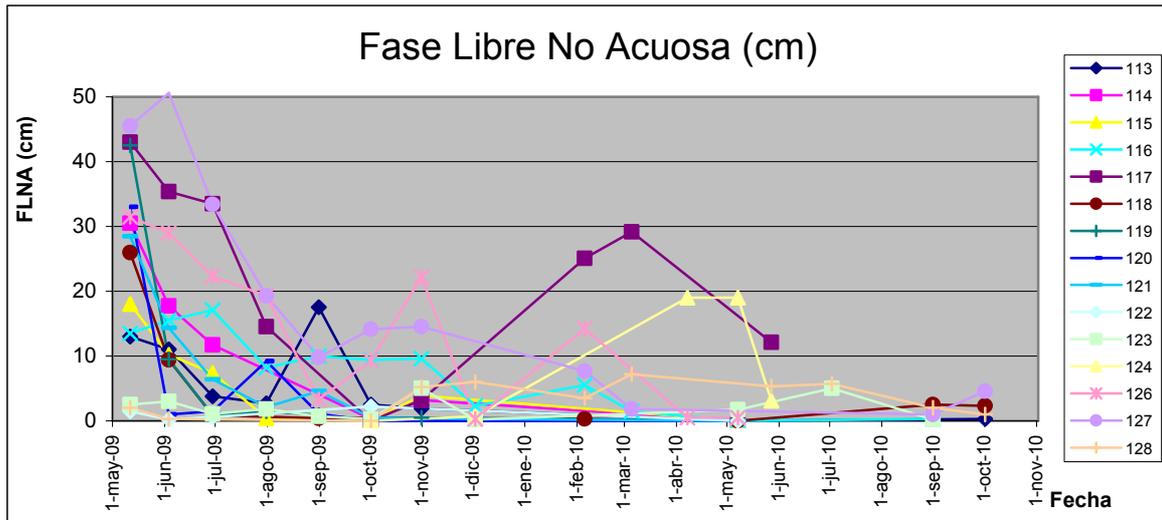
Tomando como base el informe de caracterización realizado por Bureau Veritas en el año 2007, se diagramó una distribución estimada de los pozos de extracción a ser construidos. Previo a la instalación de dichos pozos, en octubre de 2008, la empresa Petrobras realizó una ronda de medición de niveles en toda la planta para verificar los espesores de la FLNA.

Se presentan los gráficos donde se muestra la evolución de la FLNA (fase libre no acuosa) de los freatómetros desde mayo de 2009 hasta diciembre de 2010:









**b. Central Piedra Buena S.A.**

**Presencia de Hidrocarburos en Suelos en Recinto del Tanque N°2 (Norte) de Fuel Oil**

Durante el año 2007, la empresa presentó al OPDS un Plan de Remediación para su evaluación consistente en inertización y solidificación del suelo oleocontaminado y relleno posterior con suelo nuevo, análisis de suelo a distintas profundidades y análisis de agua subterránea en 7 pozos de captación.

Los trabajos comenzaron a principios de junio de 2007 y finalizaron el 30 de julio de 2007 y fueron desarrollados siguiendo el esquema de tareas presentadas.

Los ensayos de laboratorio practicados hacia fines del año 2007 en el recinto de tanque y suelo tratado determinaron que el contenido de HTP (hidrocarburos totales de petróleo) en lixiviado se

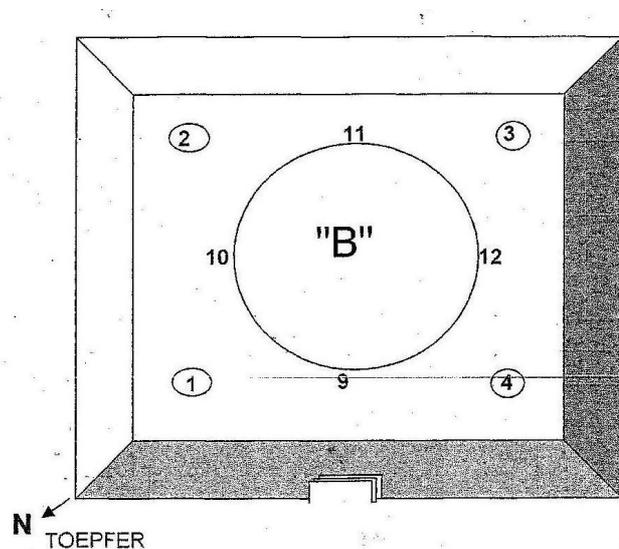
encontraba muy por debajo de 30 mg/lit que se establece como parámetro de comparación según Resolución ADA 336/03.

En noviembre de 2007, la empresa presentó al OPDS una nota donde informan que se han finalizado las tareas de estabilización de suelo, según lo previsto en el Plan de Acción presentado en abril de 2007 a dicho Organismo.

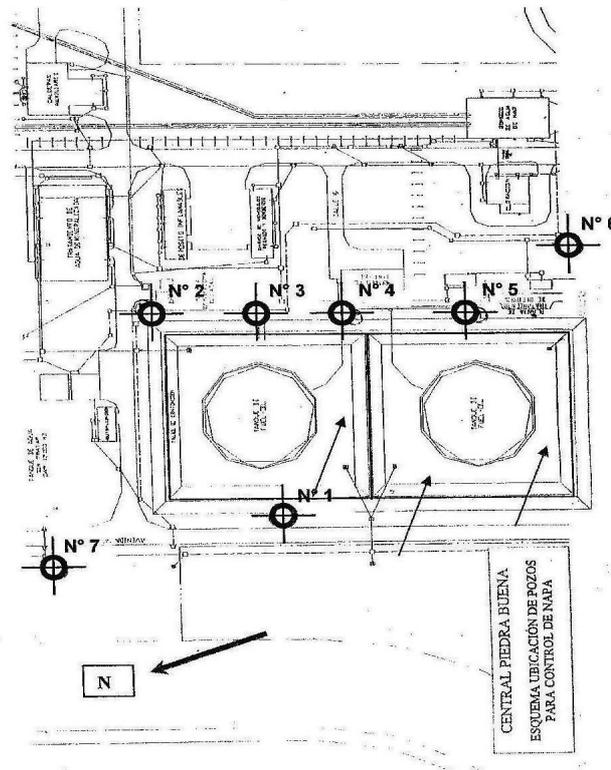
Mediante la Disposición Nº 0564/08 del OPDS, el Director Provincial de Residuos de dicho organismo dispuso autorizar la finalización de las tareas de remediación de suelos y aguas subterráneas que fueran autorizadas por la Resolución SPA Nº 1287/05.

En dicha Disposición se estableció la realización de un plan de monitoreo que debe llevar adelante la empresa a efectos de evaluar el estado de las aguas subterráneas. El Cronograma de Monitoreo tuvo una duración de dos años y se tomaron muestras cada dos meses (los primeros seis meses) y cada tres meses (en adelante) de todos los pozos existentes en la planta (Monitores y Productores).

Ubicación de los puntos de monitoreo de suelo realizados luego de la remediación dentro del recinto de contención del Tanque B.



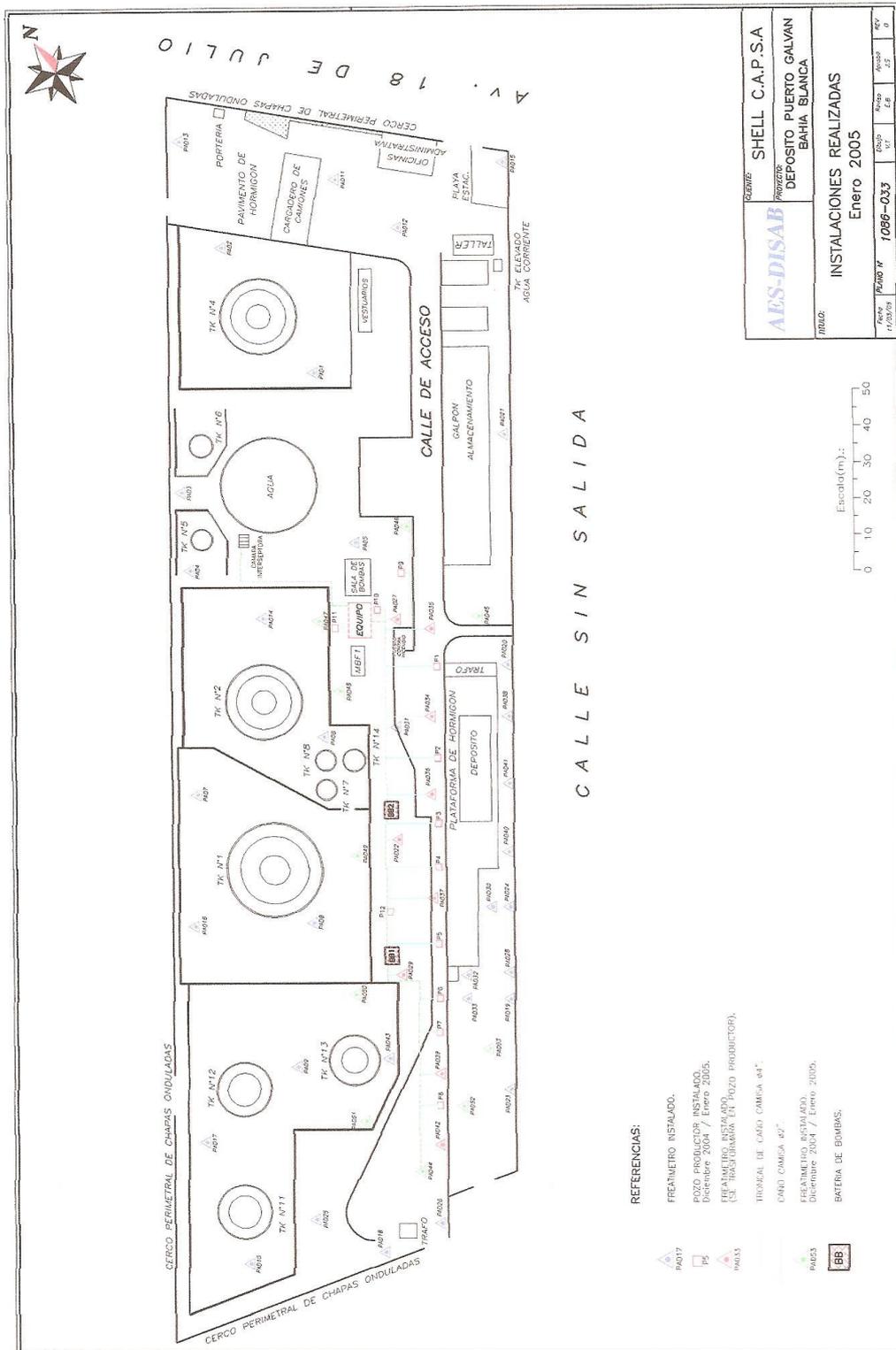
Ubicación de los pozos de monitoreo de napas (uno aguas arriba del Tanque B y 6 aguas abajo):



### C. Shell Capsa

## Operaciones de Remediación de Suelos y Aguas Freáticas en la Planta Shell Puerto Galván.

El siguiente plano indica la ubicación de los pozos freaticos dentro de la empresa Shell Capsa:



Durante los meses de abril y agosto de 2007 la empresa procedió a monitorear mensualmente los pozos monitores y productores existentes en planta. Debido a la detección de FLNA a partir de abril de 2007, se procedió a retirarla; por este motivo, simultáneamente durante los meses de julio y agosto se realizaron cateos. Estos cateos derivaron en excavaciones que concluyeron con el hallazgo de cañerías obsoletas que contenían FLNA.

Durante el transcurso de la excavación la empresa remediadora procedió a recuperar la FLNA contenida en dichas cañerías y la que manifestaba como sobrenadante al agua subterránea.

En agosto de 2007 se enviaron 2000 litros de FLNA recuperada a disposición final a la planta habilitada que posee la firma IPES S.A.

En base a los controles realizados durante el período abril-agosto de 2007, la empresa concluyó que:

- No se han observado cambios en la dirección de flujo.
- Los cateos concluidos en agosto de 2007 permitieron recuperar 2000 litros de FLNA, proveniente de cañerías obsoletas, a través de las excavaciones a cielo abierto.
- Los espesores de FLNA detectados son inferiores a 0.03 m, ante lo cual se continuaron cumpliendo los objetivos del plan de remediación previsto por Shell para esta etapa.

### **Plan de Acción**

La empresa remediadora procedió al monitoreo de la FLNA y fluctuaciones del nivel freático a los fines de evaluar y descartar cualquier posible enmascaramiento de la misma.

Se procedió también, durante setiembre de 2007, a un muestreo de la fase acuosa que se manifieste en la red de pozos existentes, a los fines del correspondiente análisis fisicoquímico de las mismas.

Durante el año 2009, se procedió al desarrollo de las siguientes tareas a los fines de dar cumplimiento a los objetivos del Plan de Monitoreo:

- Medición de niveles estáticos en cada uno de los pozos existentes.
- Reducción de la FLNA presente en los pozos existentes mediante procedimientos manuales y mecánicos.
- Muestreo y análisis de aguas.

El plan de trabajo se desarrolló atendiendo a Procedimientos Operativos Estándar (SOP Standard Operational Procedure), según el siguiente detalle:

- Medición de Pozos Monitores.
- Muestreo de Pozos Monitores.

- Descontaminación de Equipos.
- Aseguramiento de la Calidad.

Se procedió a la medición de nivel/es estático/s de la/s fase/s líquida/s contenida/s en cada pozo monitor y ex productor.

En base a dichas mediciones y nivelaciones topográficas correspondientes se determinó la dirección de flujo del agua subterránea. No se observaron cambios en la dirección de flujo con respecto a monitoreos precedentes.

Durante el año 2009 se realizó rutinariamente en los pozos que manifestaban FLNA, mediante achicadores manuales y skimmers mecánicos.

Se ejecutaron un total de 160 intervenciones de pozos, a partir de las cuales se recuperaron 15 litros de FLNA.

Se realizaron los muestreos programados de agua subterránea mediante toma muestra de teflón, descartable para cada pozo tipo bailer transparente.

La muestra de agua obtenida en cada pozo se transfirió a botellas de vidrio color ámbar, dotadas con conservantes afines a los analitos requeridos.

Las muestras fueron procesadas mediante protocolo de cadena de custodia.

Mediante la Disposición N° 0564/08 del OPDSel Director Provincial de Residuos de dicho organismo dispuso autorizar la finalización de las tareas de remediación de suelos y aguas subterráneas que fueran autorizadas por la Resolución SPA N° 1287/05.

En dicha Disposición se estableció la realización de un plan de monitoreo que debe llevar adelante la empresa a efectos de evaluar el estado de las aguas subterráneas. El Cronograma de Monitoreo tuvo una duración de dos años y se tomaron muestras cada dos meses (los primeros seis meses) y cada tres meses (en adelante) de todos los pozos existentes en la planta (Monitores y Productores). Debido a la detección de FLNA en las muestras se procedió a retirarla mediante la utilización de achicadores manuales y skimmer mecánicos.

En base a los controles realizados durante el período Octubre – Diciembre 2008, la empresa concluyó que se continuaría con el cumplimiento de la Disposición ODPS N° 0564/08; donde señala que los análisis previstos se deberán realizar por laboratorios inscriptos por Resolución OPDS 504/01. También indica que en caso de detectarse presencia de FLNA por parte de Shell CAPSA en algún pozo de monitoreo o productor, inicialmente se deberá proceder a su reducción con equipo móvil por ciclos, debiendo presentar la firma un nuevo plan de remediación que deberá ser aprobado y autorizado por la Autoridad de Aplicación que incluirá además las tecnologías a emplear y los criterios para evaluar el grado de compromiso ambiental y el método para determinar los objetivos de remediación.

#### **d. Solvay Indupa S.A.I.C.**

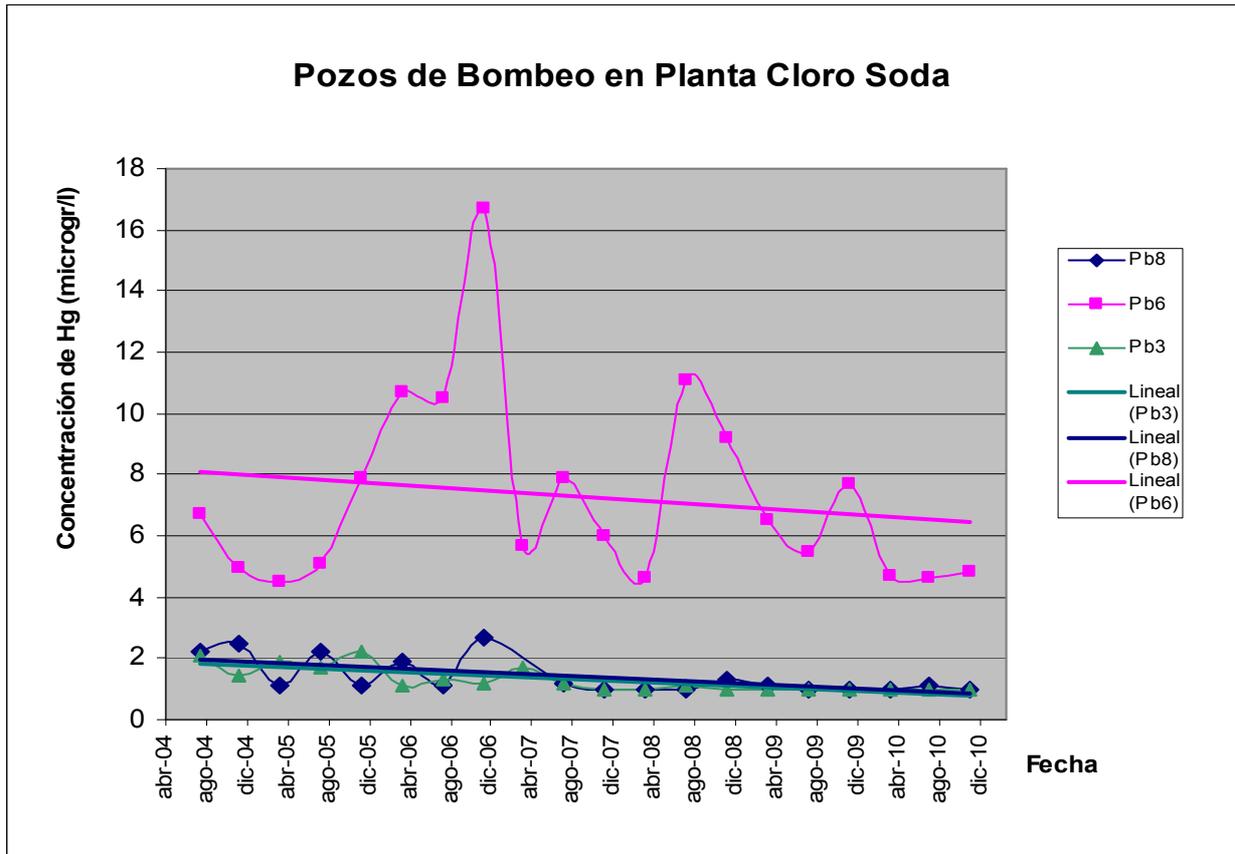
##### **Presencia de Mercurio en Suelo y Napas de la Unidad Productiva de Cloro Soda. Proceso de Remediación de Ambos Recursos**

En el año 2004 se instalaron tres nuevos pozos de inyección (IN8, IN9 e IN10) y tres pozos de extracción adicionales (EX5, EX6 y EX7). Estos pozos se conectaron a la unidad de biorremediación. En octubre de 2009 la empresa realizó una limpieza completa de la instalación de inyección y se sustituyó el pozo IN9 por el IN9 bis situado en la misma área, debido a los problemas de infiltración que presentaba el pozo original. El pozo IN10 fue destruido durante la construcción de una nueva instalación y fue reemplazado en noviembre de 2010. En el mismo momento se sustituyeron los pozos IN1, IN2, IN3, IN4 e IN7 que estaban dañados.

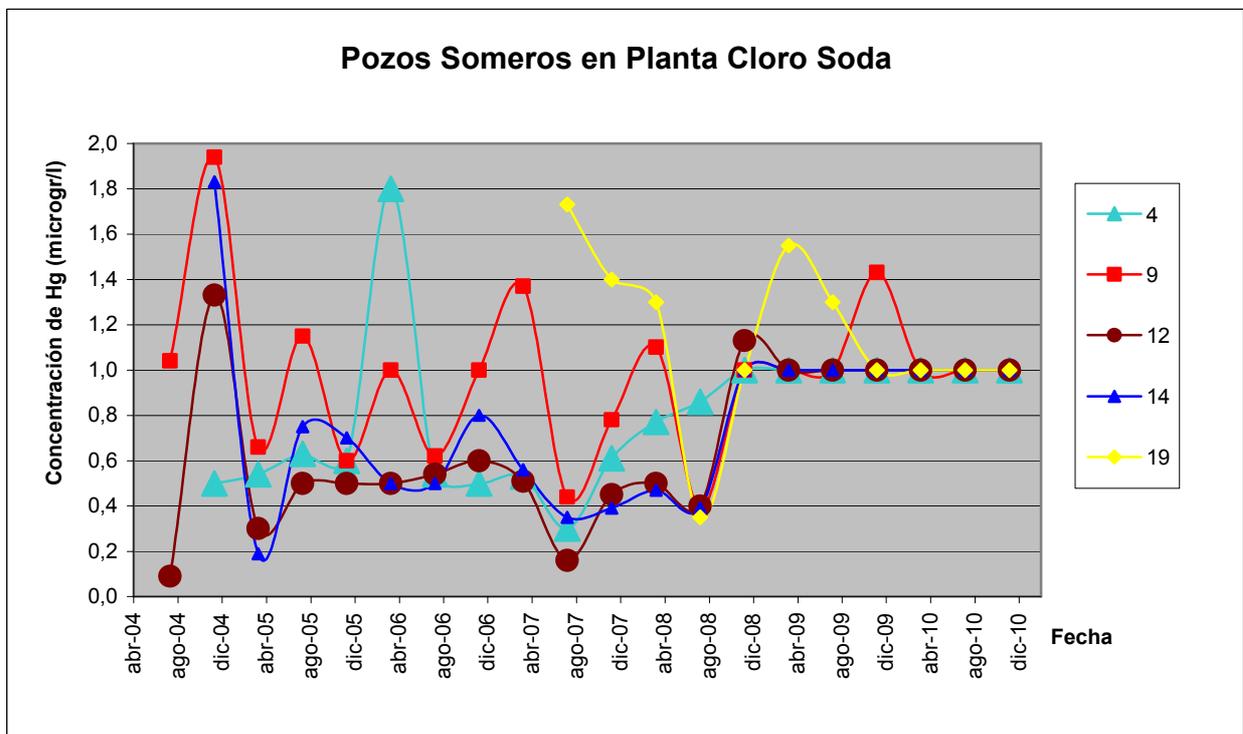
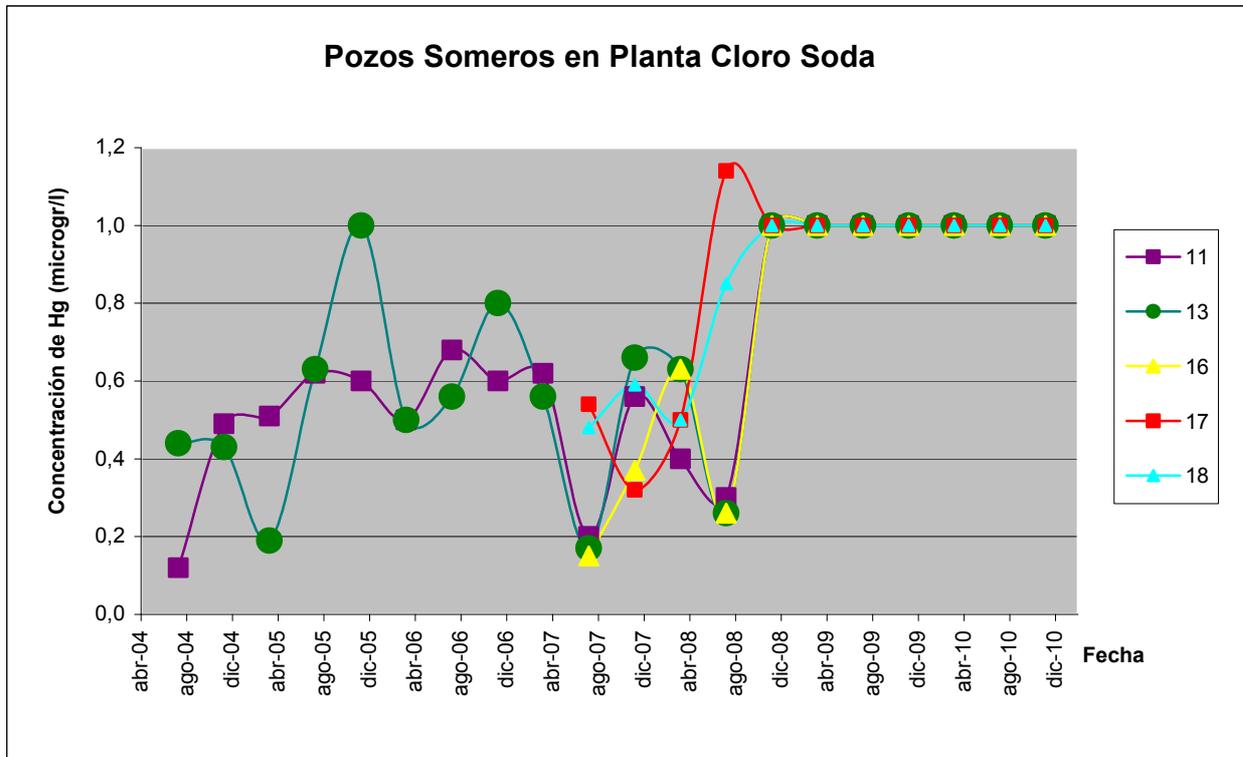
Durante el período octubre-diciembre de 2009, el sistema ha funcionado en forma intermitente debido a un mantenimiento extraordinario de la unidad:

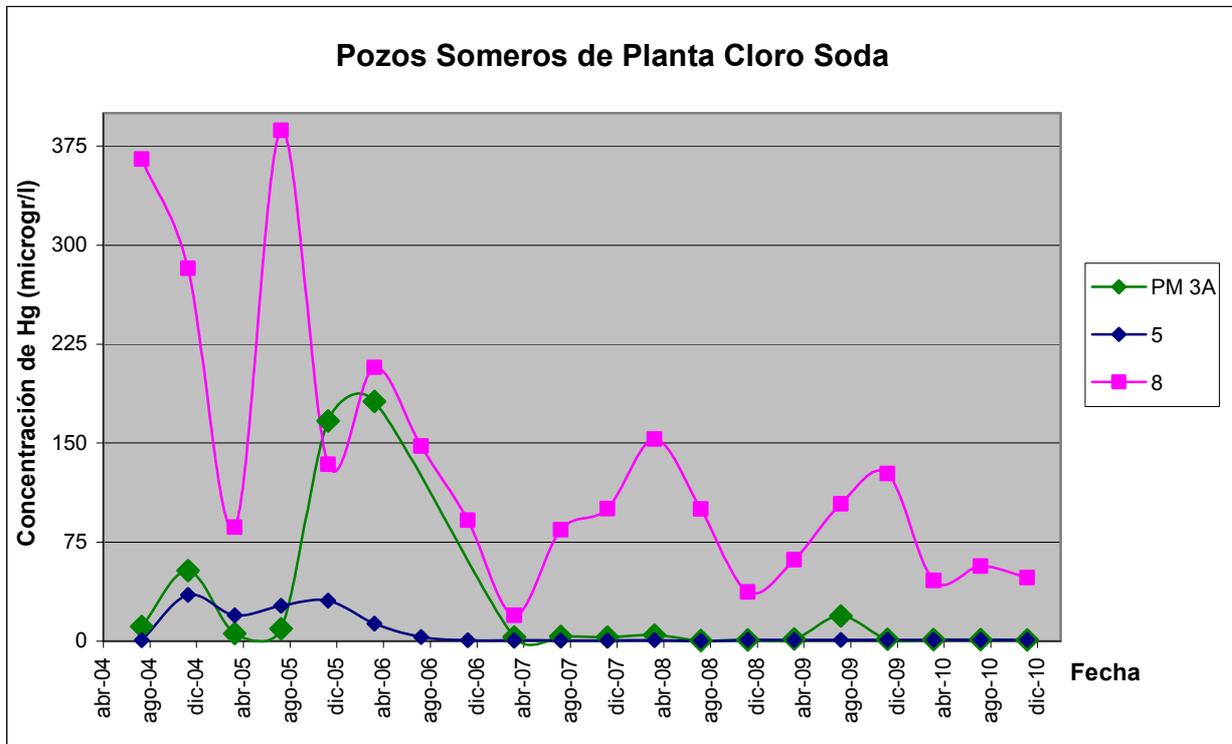
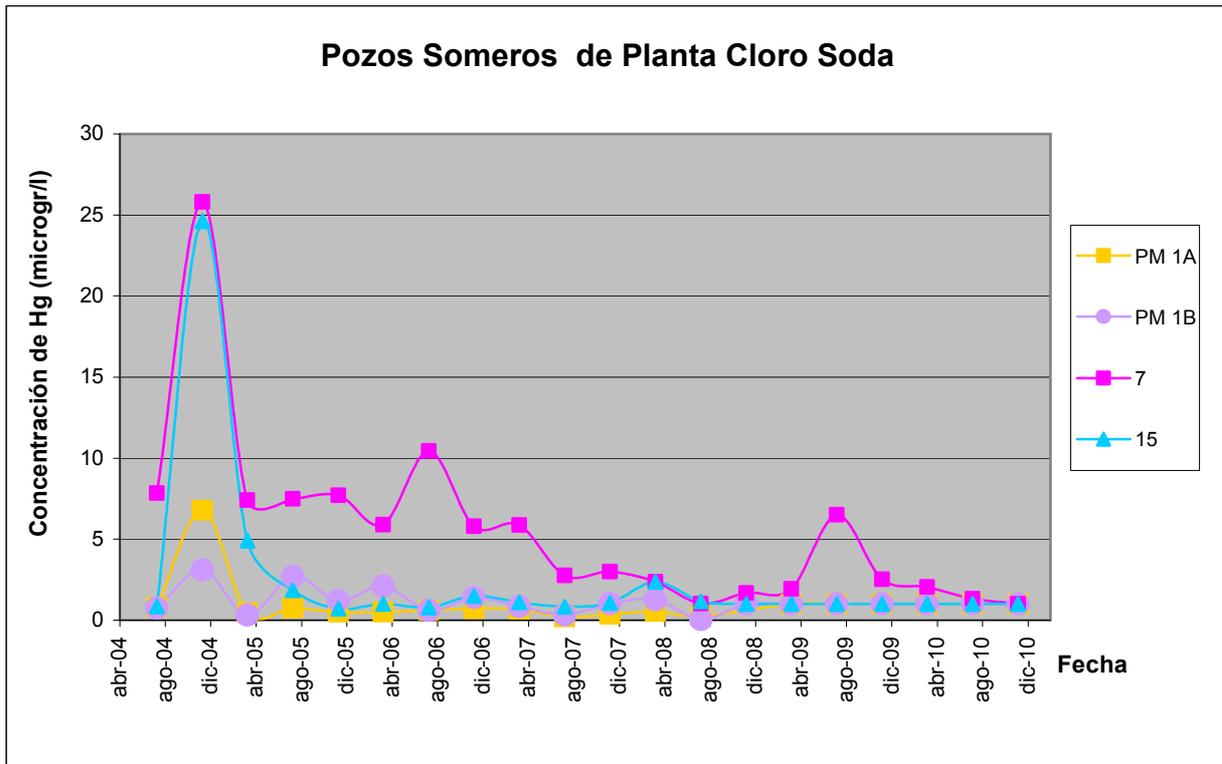
1. Reparación de pérdidas en rotámetros, válvulas y filtros.
2. Reparación y calibración de las bombas dosificadoras de agua oxigenada y nutrientes.
3. Reparación de la alimentación de WP al tanque declorador.
4. Cambio de una de las bombas de inyección.
5. Cambio del variador de frecuencia de la restante bomba de inyección.

Se presentan los gráficos con datos aportados por la empresa donde se muestra la evolución de la concentración media de mercurio (en ppb) de los pozos de bombeo, pozos someros y pozos profundos desde abril de 2004 hasta diciembre de 2010:



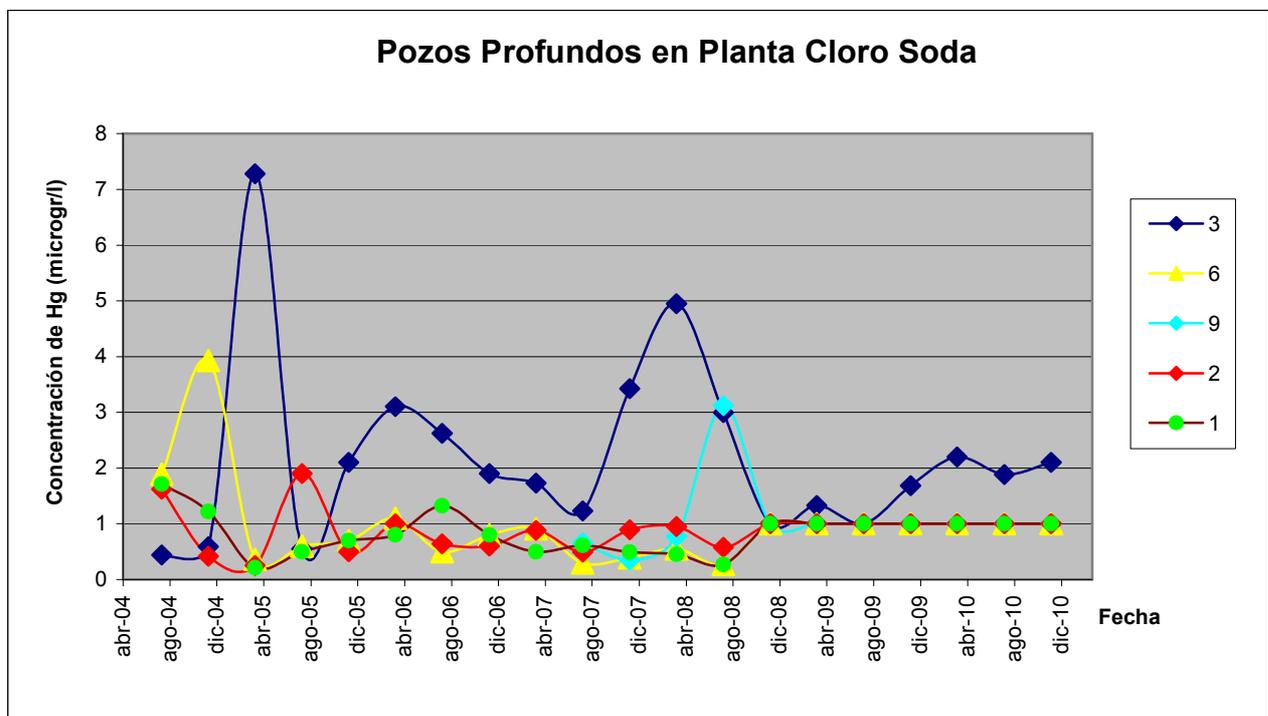
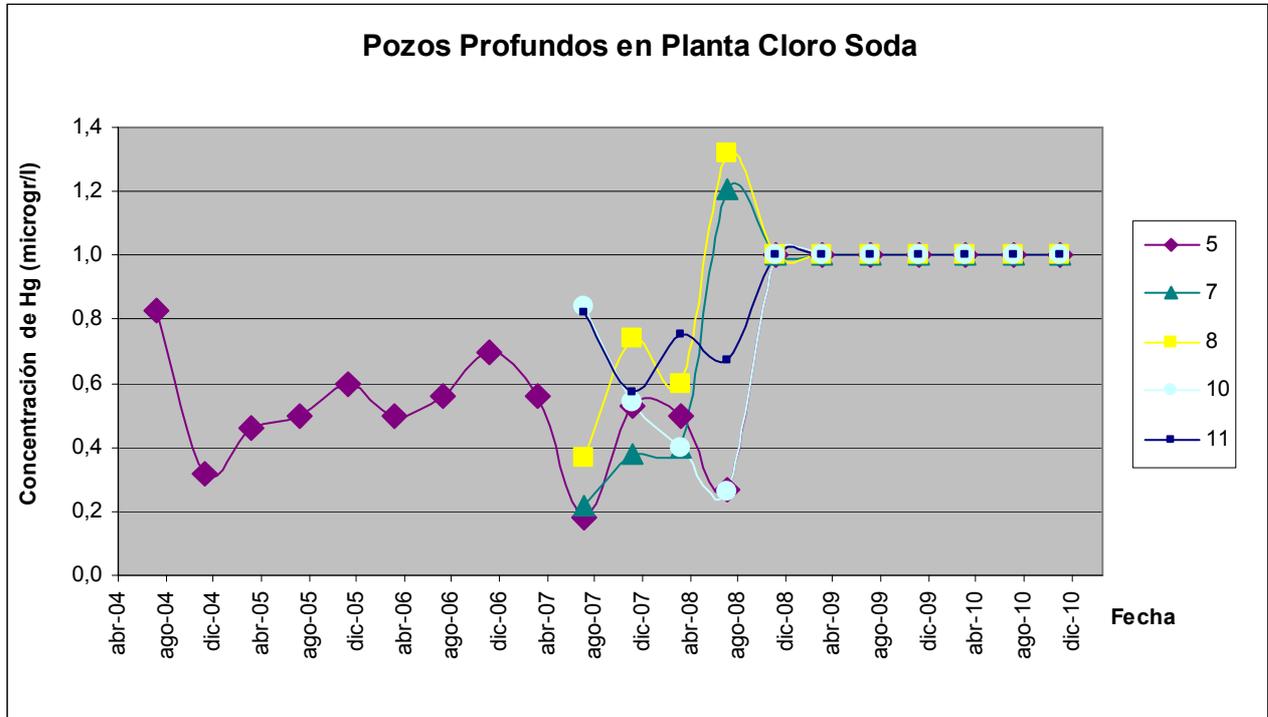
Para los pozos someros, se presentan cuatro gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

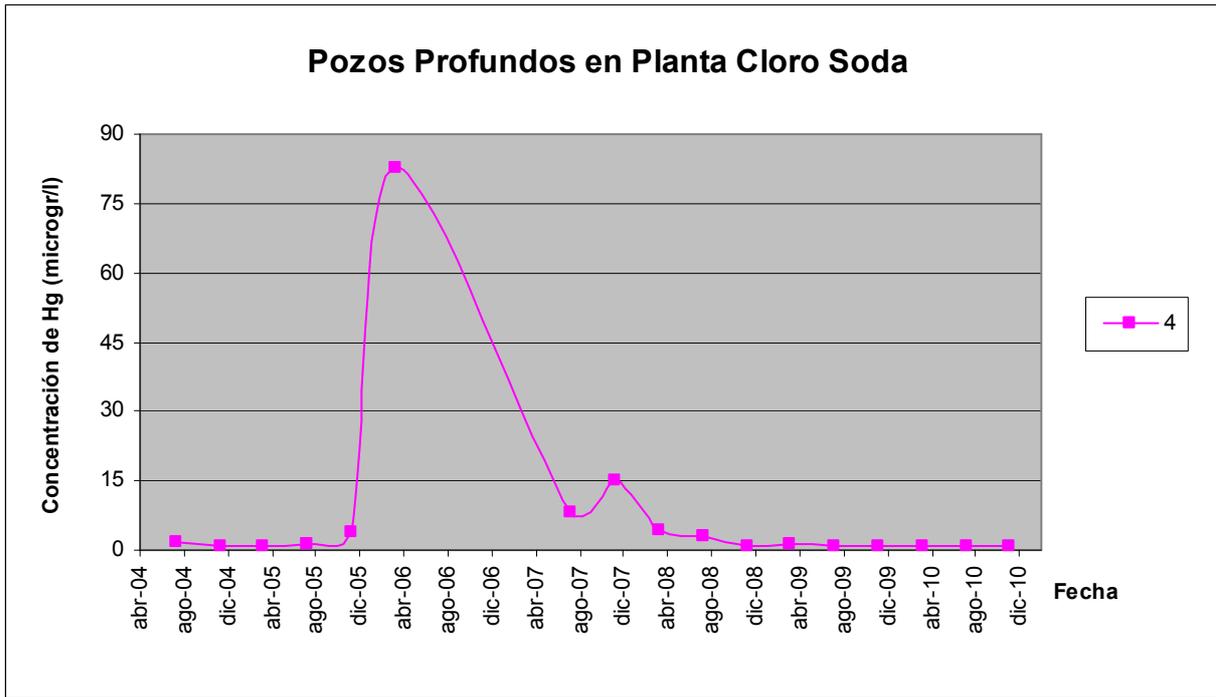




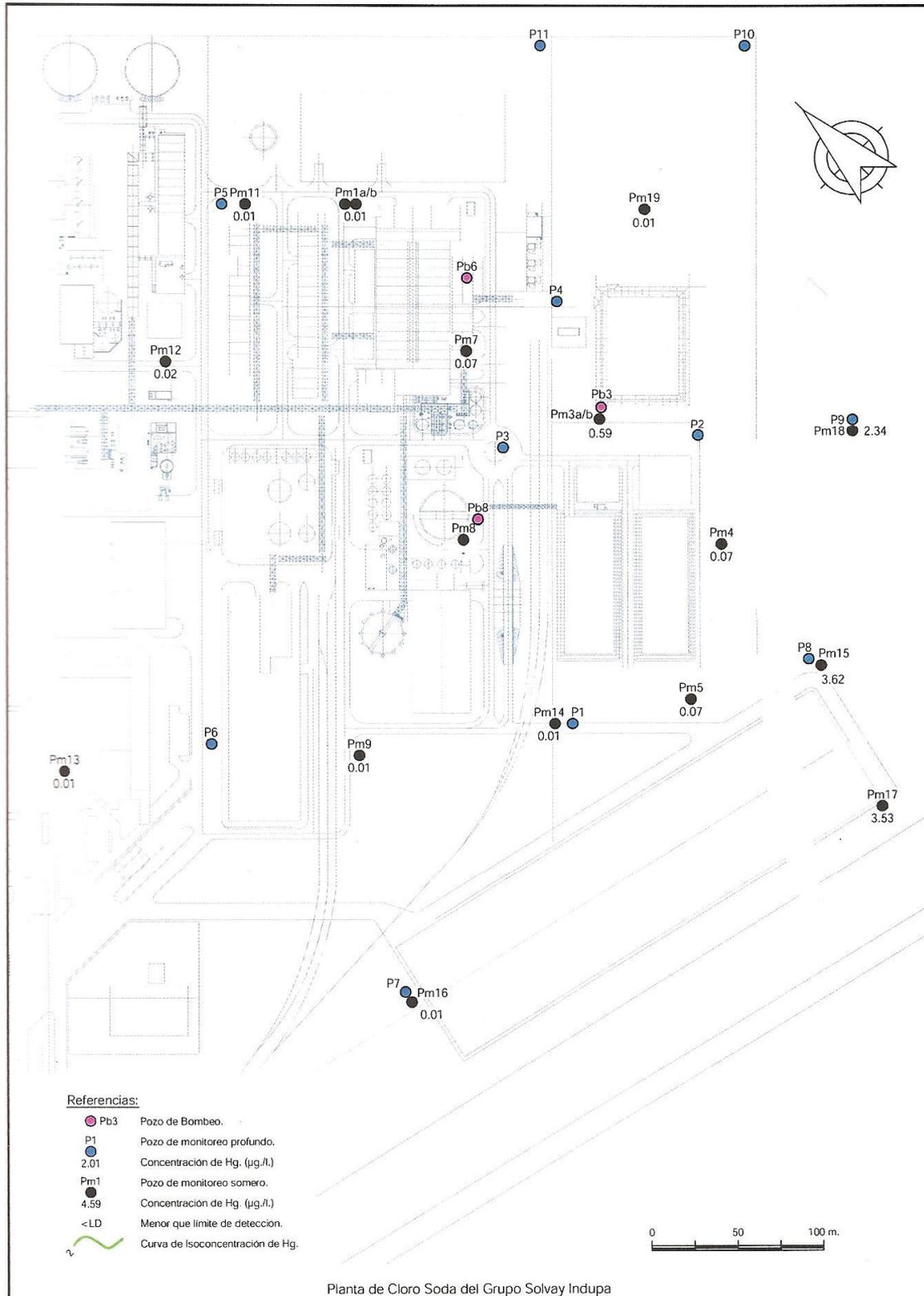
Para los pozos profundos, se presentan tres gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Se agregaron los pozos 7, 8, 9, 10 y 11 a solicitud del OPDS.





A continuación se muestra la ubicación de la totalidad de los pozos freaticos dentro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C. planta de Cloro Soda (de bombeo en color rosa, someros en color negro y profundos en color azul):



## **Presencia de 1,2 Dicloroetano en Napas y Suelos en la Unidad Productiva de VCM - Remediación de los Recursos Contaminados**

En el año 2004 la empresa remediadora realizó una campaña de investigación para tratar de adaptar el sistema de tratamiento, debido a que las concentraciones en distintos pozos de extracción aún eran muy importantes.

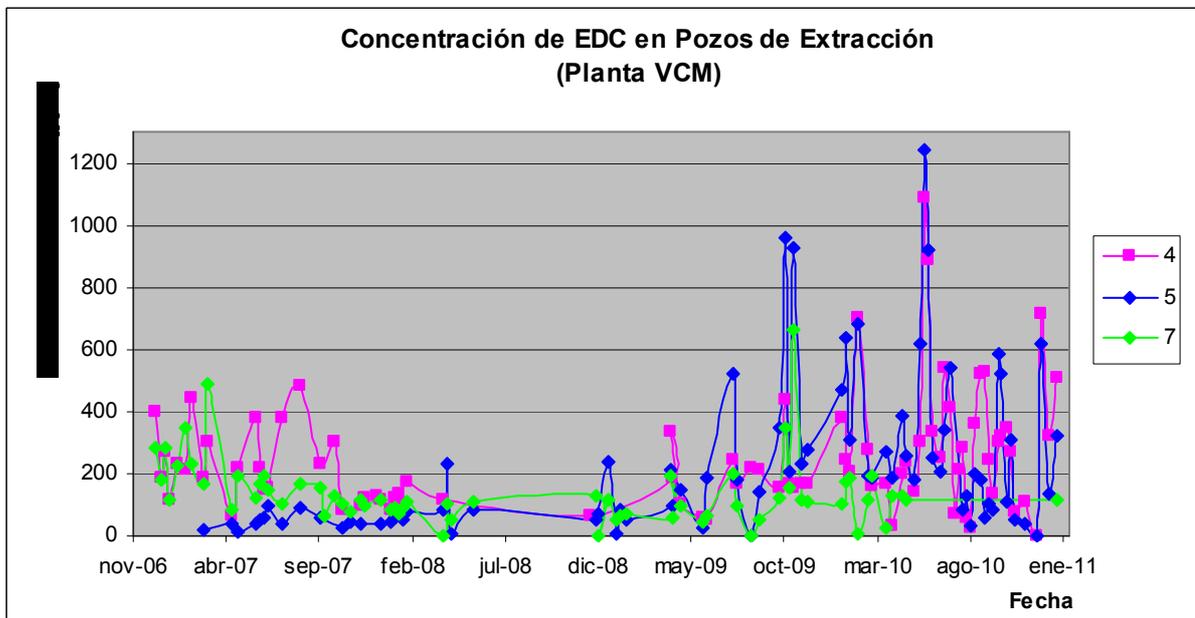
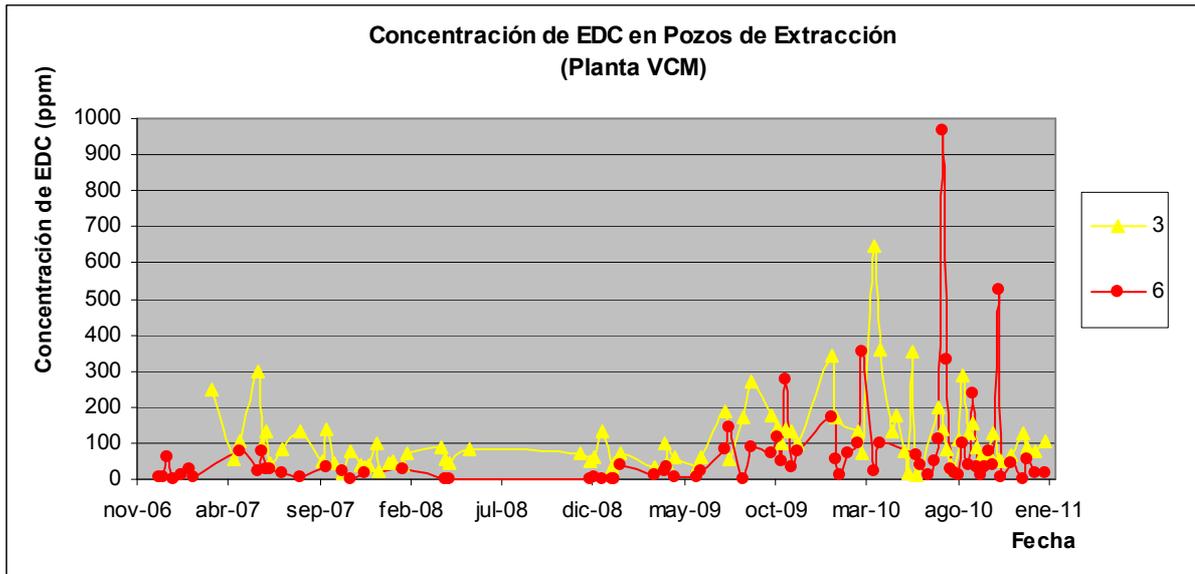
A raíz de ello, se instalaron tres nuevos pozos de inyección (IN8, IN9 e IN10) y tres pozos de extracción adicionales (EX5, EX6 y EX7). Estos pozos se conectaron a la unidad de biorremediación.

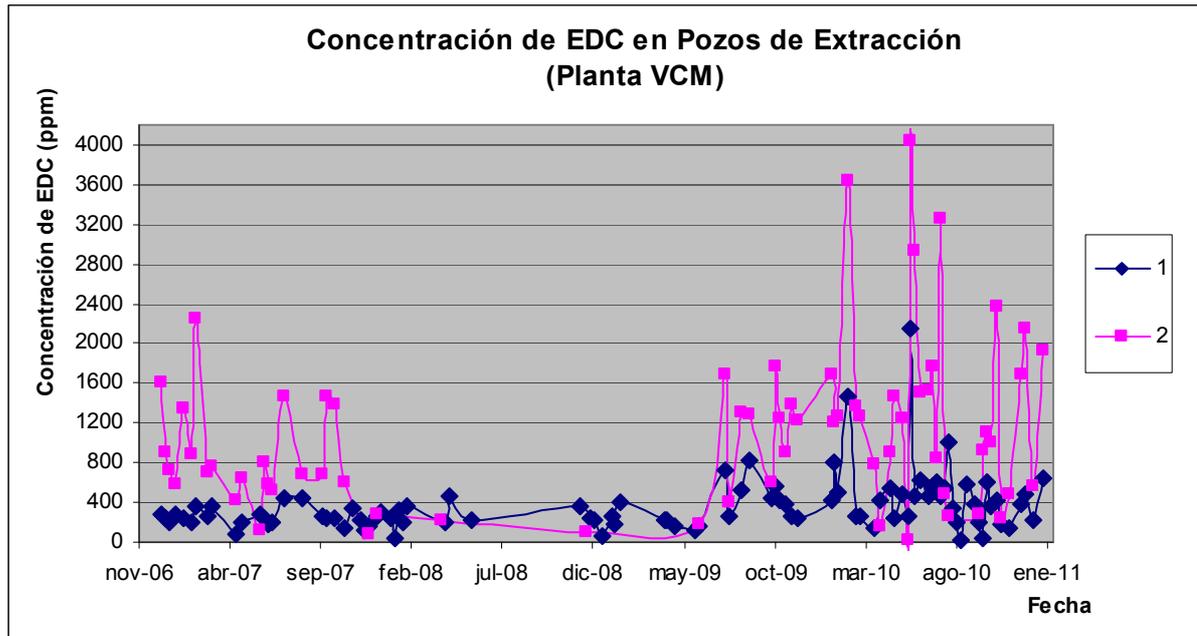
En octubre de 2009 la empresa realizó una limpieza completa de la instalación de inyección y se sustituyó el pozo IN9 por el IN9 bis situado en la misma área, debido a los problemas de infiltración que presentaba el pozo original. El pozo IN10 fue destruido durante la construcción de una nueva instalación y fue reemplazado en noviembre de 2010. En el mismo momento se sustituyeron los pozos IN1, IN2, IN3, IN4 e IN7 que estaban dañados.

Durante el período octubre-diciembre de 2009, el sistema ha funcionado en forma intermitente debido a un mantenimiento extraordinario de la unidad:

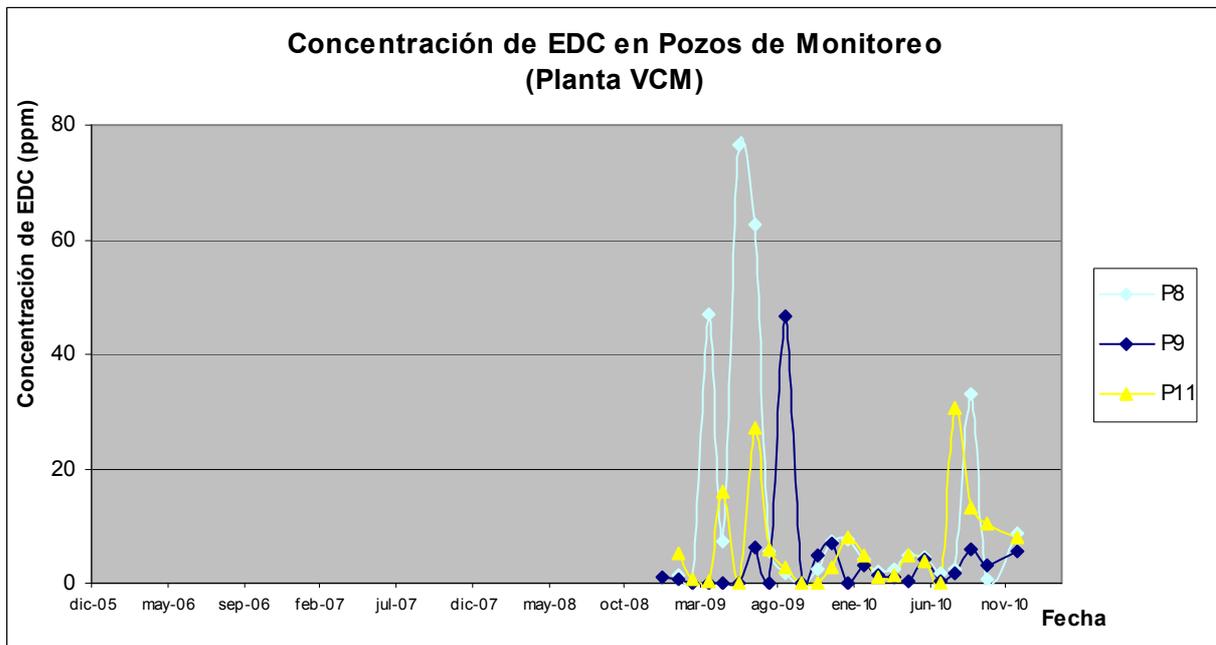
1. Reparación de pérdidas en rotámetros, válvulas y filtros.
2. Reparación y calibración de las bombas dosificadoras de agua oxigenada y nutrientes.
3. Reparación de la alimentación de WP al tanque declorador.
4. Cambio de una de las bombas de inyección.
5. Cambio del variador de frecuencia de la restante bomba de inyección.

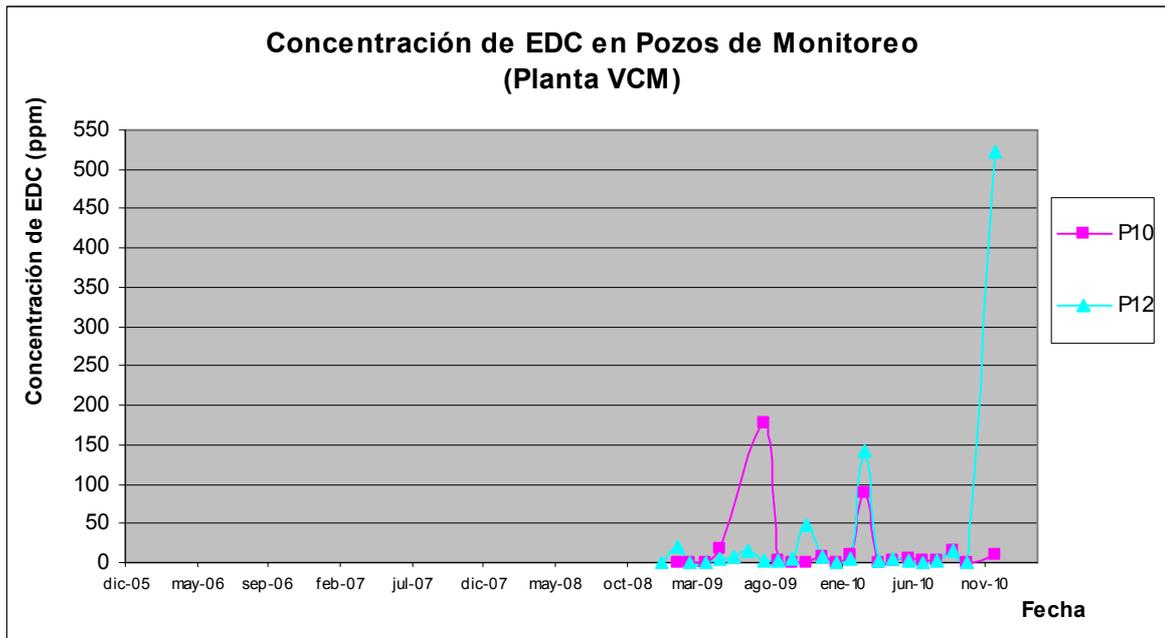
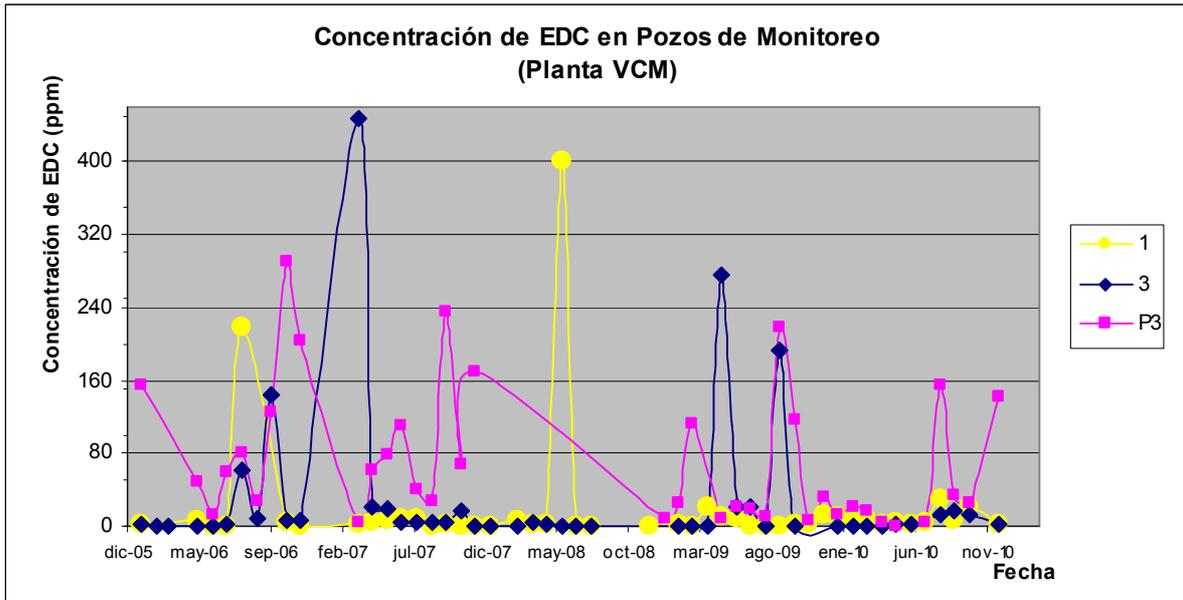
A continuación se presentan tres gráficos con datos aportados por la empresa para los Pozos de Extracción divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

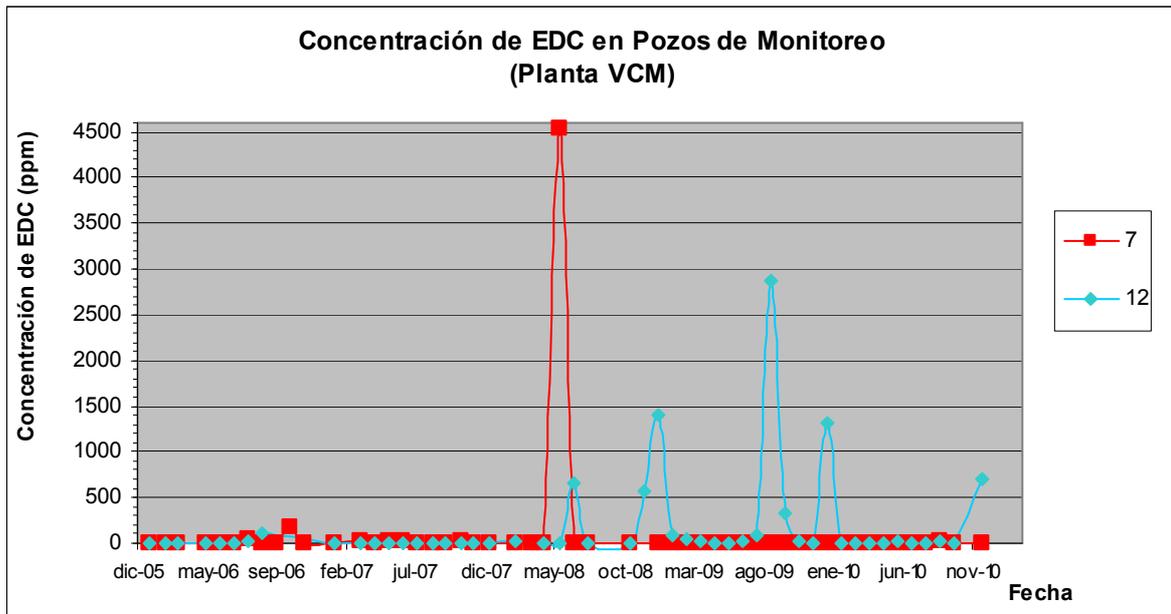
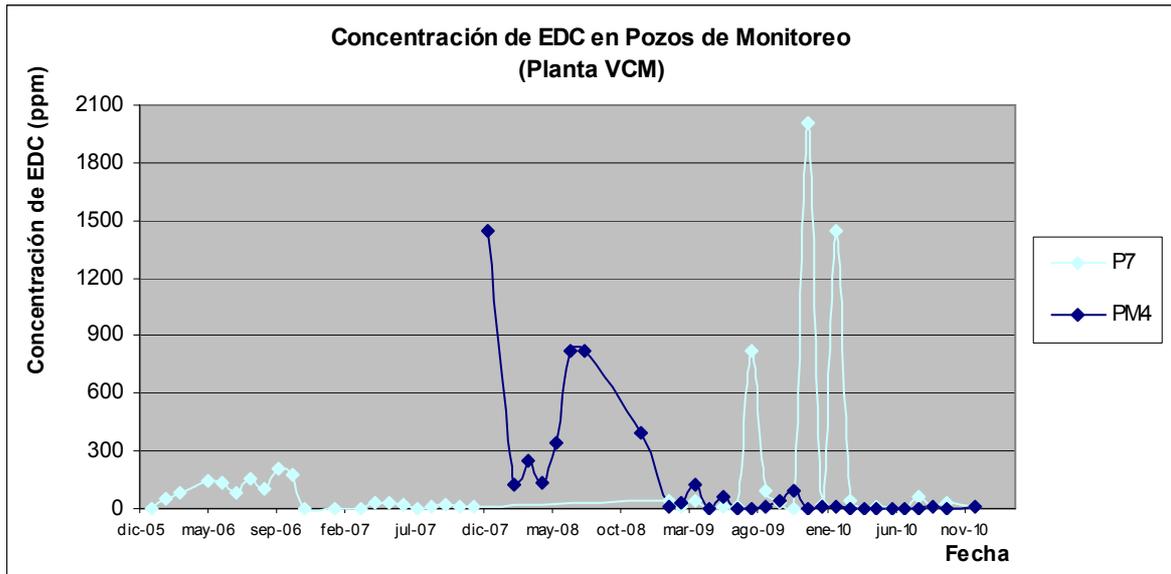




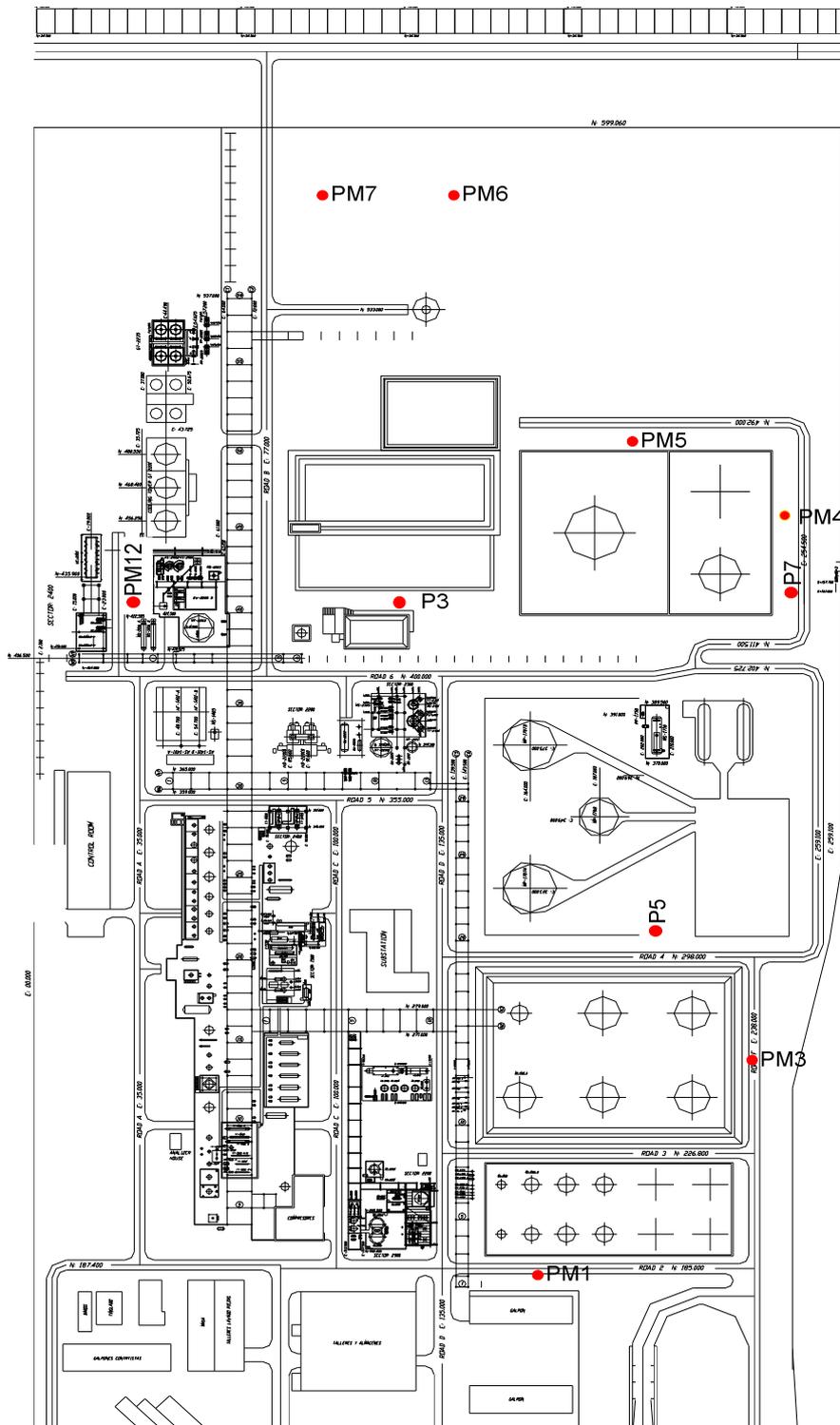
Para los pozos de monitoreo de la planta de VCM, se presentan dos gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.







El siguiente plano indica la ubicación de la totalidad de los pozos freaticos dentro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C. Planta de VCM (pozos de extracción y pozos de monitoreo):



## e. Profertil S.A.

En octubre de 2002 se construyeron 20 nuevos pozos de sondeo con muestreo semestral alrededor del Pozo N° 4 (con mayor concentración de amoníaco) con el propósito de identificar las fuentes de aporte amoniacal.

Dicho programa permitió comenzar tareas de adecuación en los puntos identificados:

- Reparación y adecuación de cañerías en cámaras colectoras del sistema de efluentes. Se modificó el tipo de unión cañería cámara y se repararon 25 cámaras del sistema de efluentes.
- Reparación de juntas y pisos de las unidades de granulación.
- Anulación de una cañería por pérdidas.

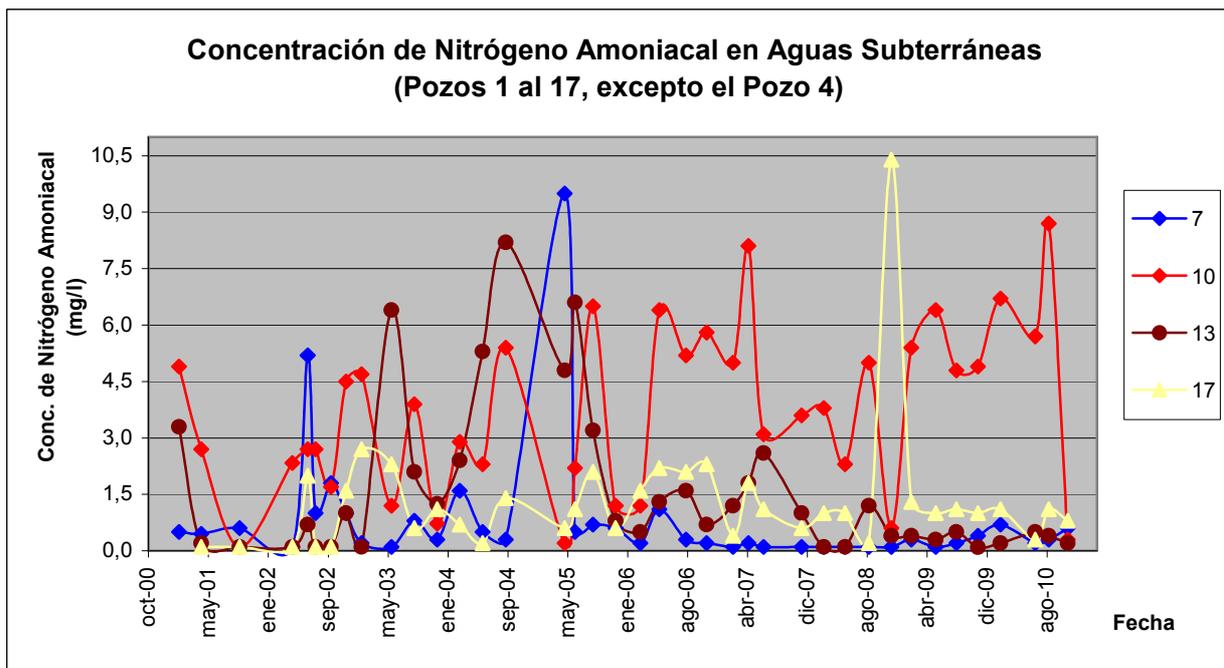
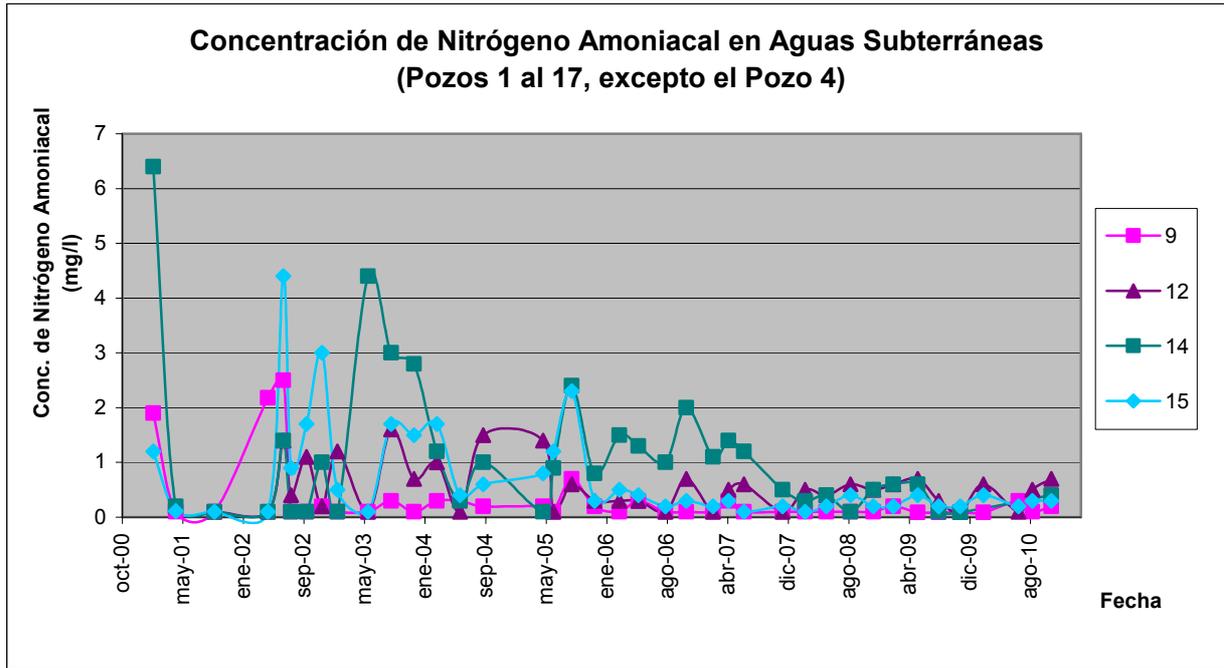
Durante los meses de enero a abril del 2008 la empresa evaluó nuevas alternativas para el tratamiento del agua subterránea.

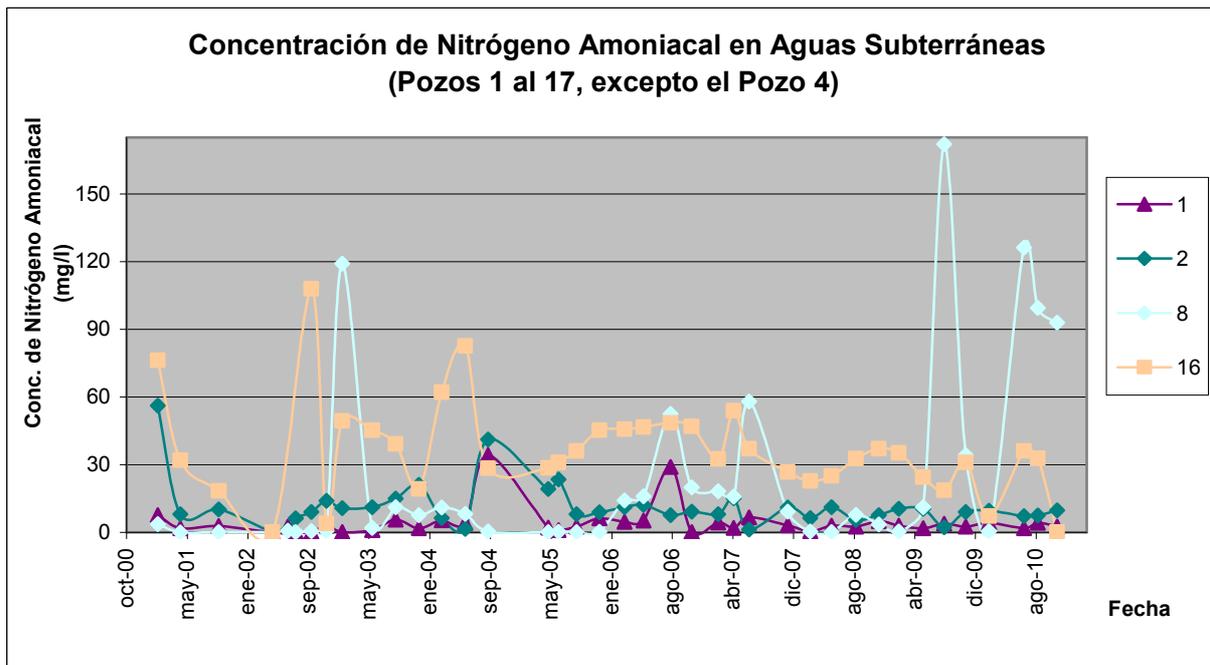
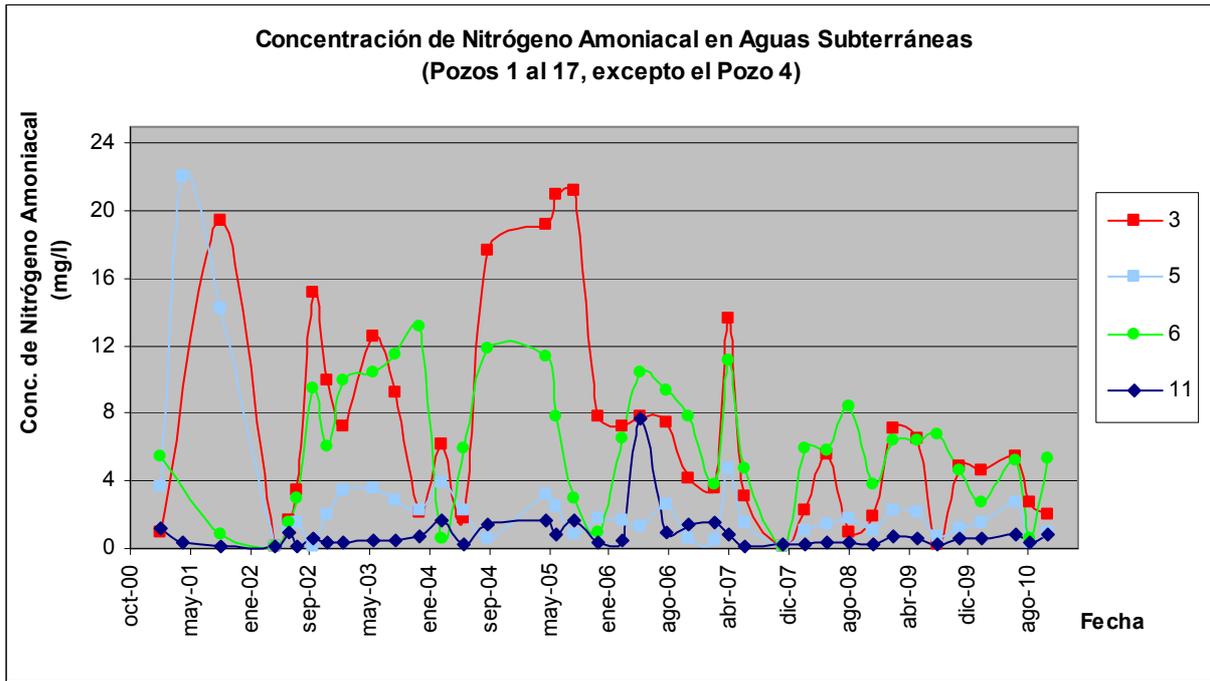
Se realizó una preselección quedando solo tres alternativas para profundizar su estudio:

- Bio-remediación.
- Tratamiento con membranas.
- Despojo con aire

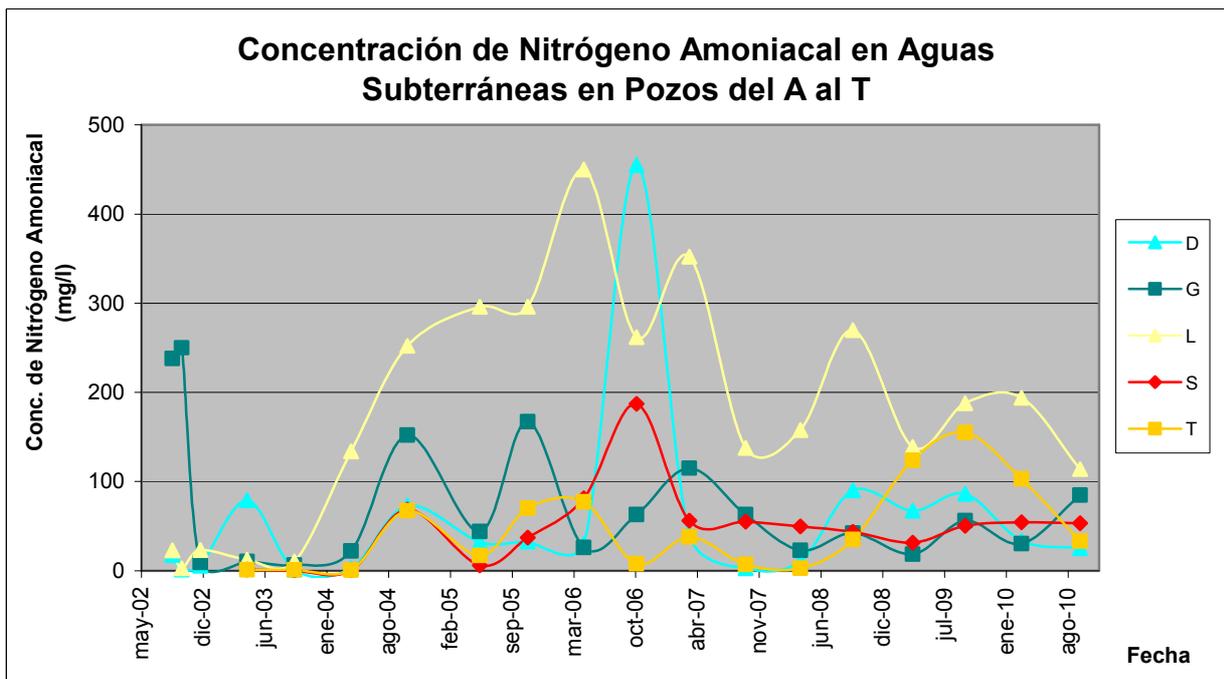
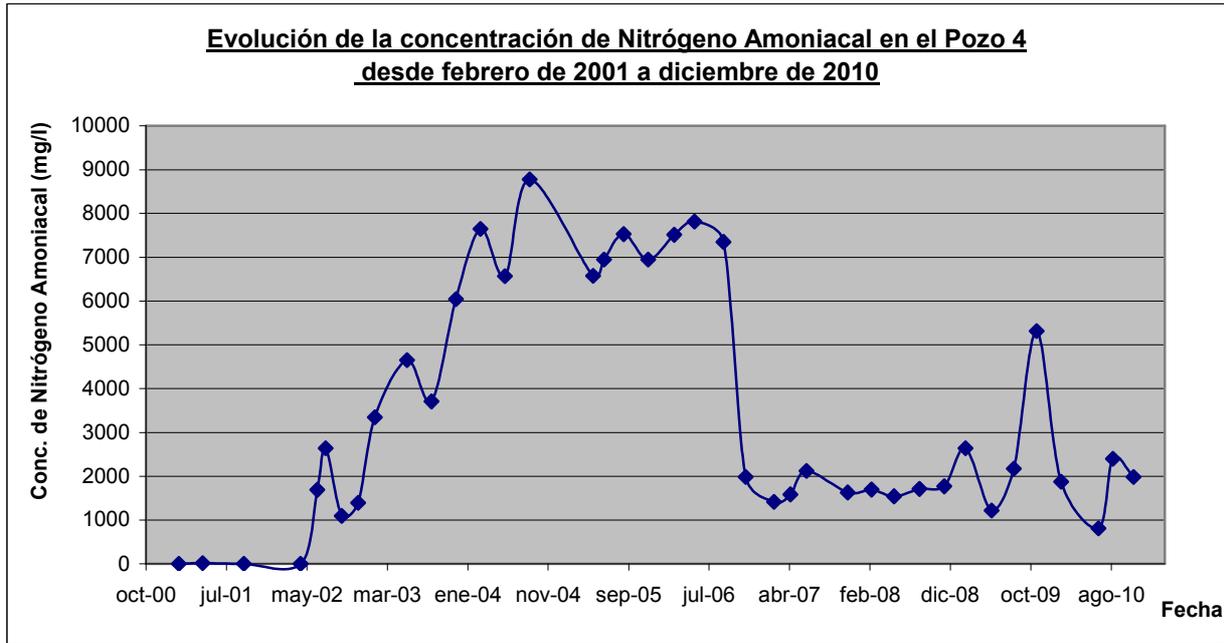
En mayo de 2008, como resultado del análisis realizado, fue seleccionado el tratamiento por **Despojo con aire**.

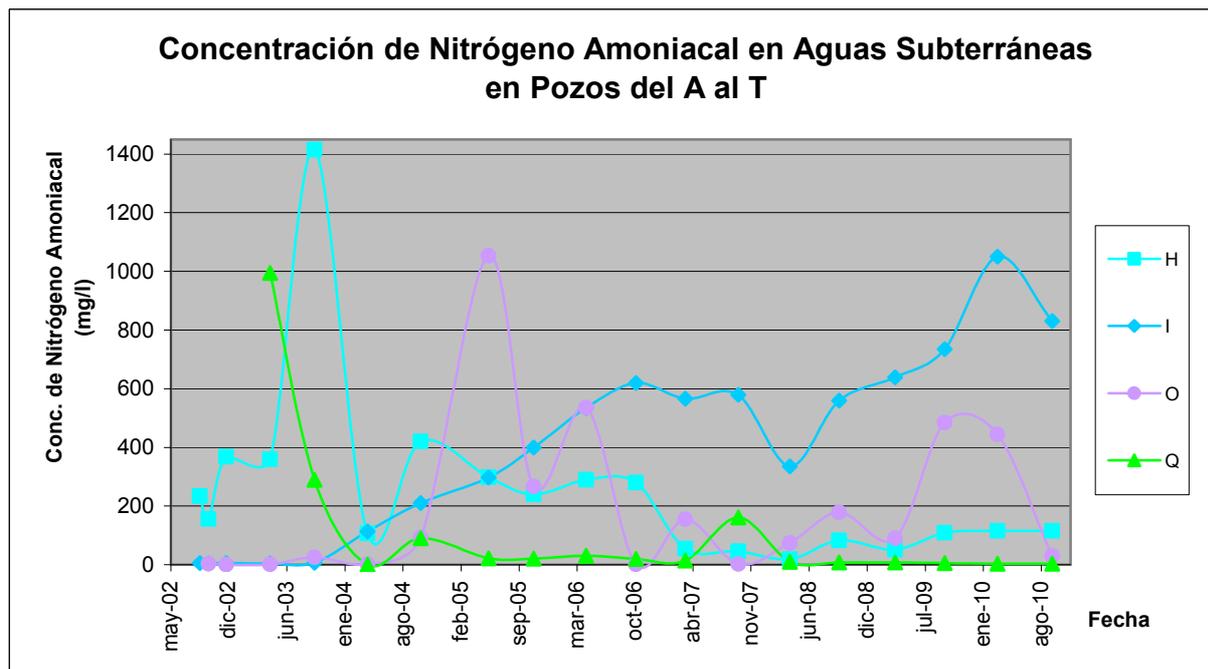
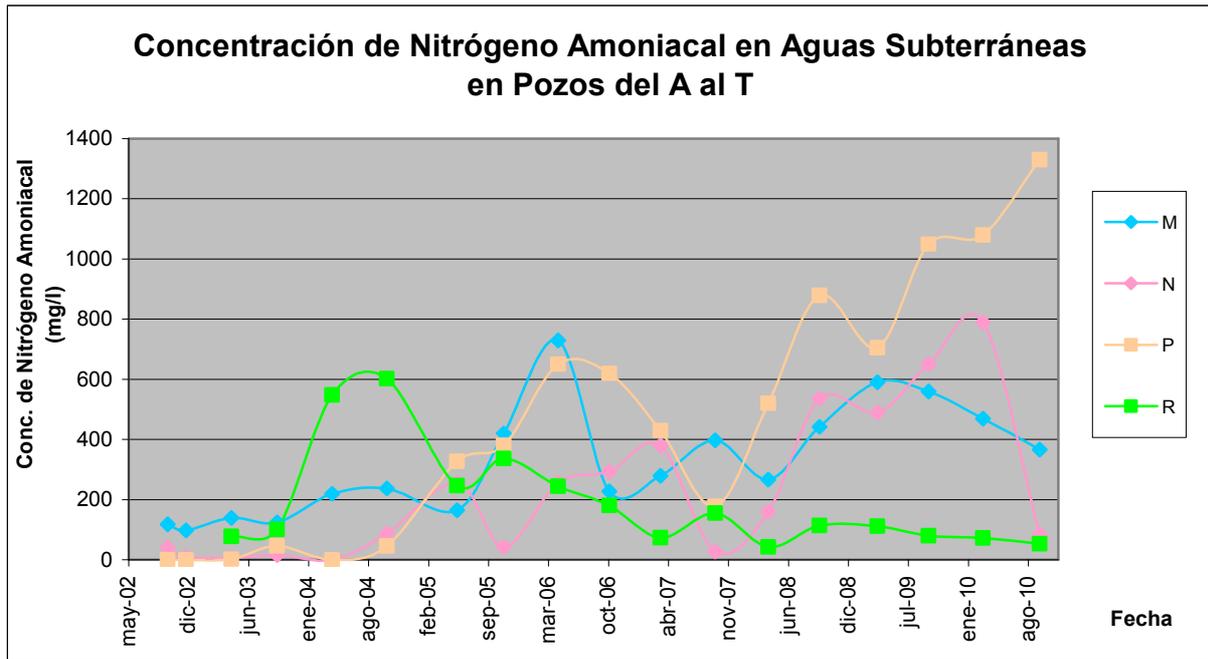
Se presentan en cuatro gráficos para su mejor visualización de acuerdo a la concentración, el pozo 4 se presenta solo debido a su alta concentración de nitrógeno amoniacal con respecto al resto de los pozos.

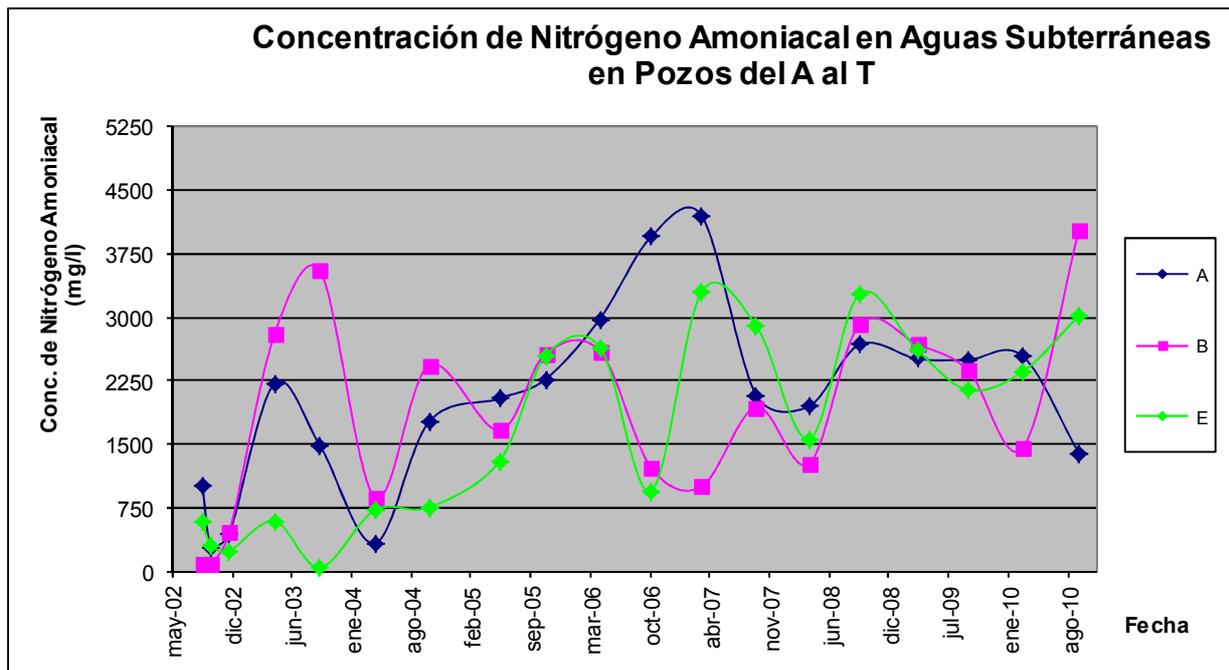
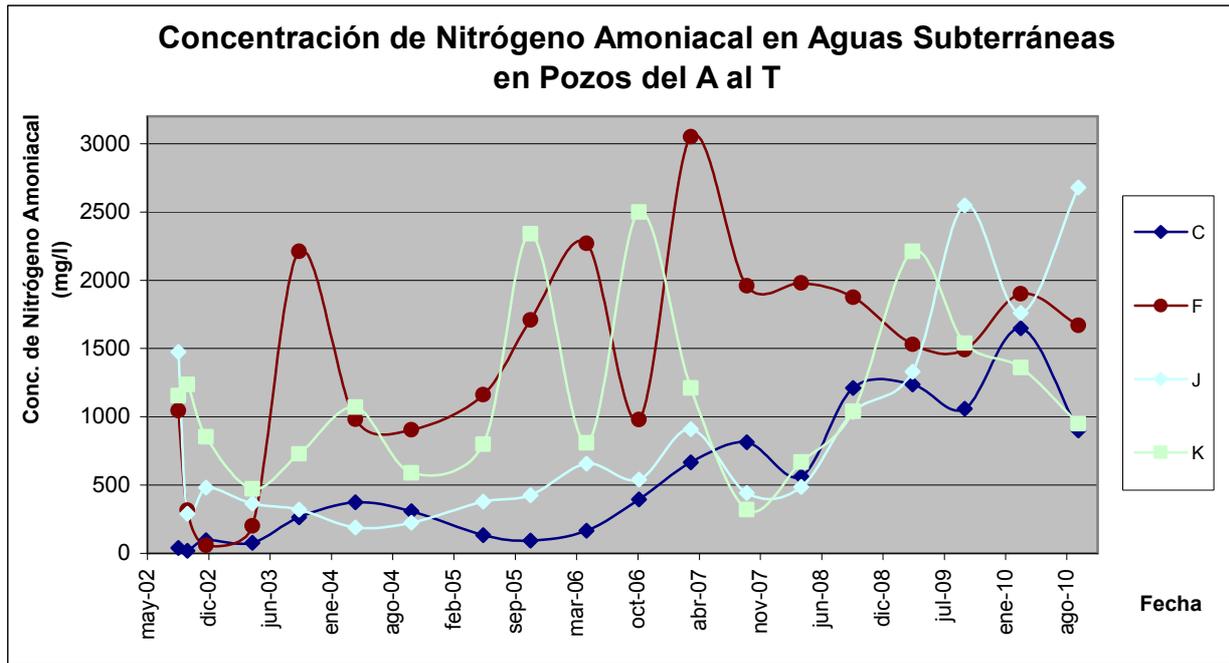


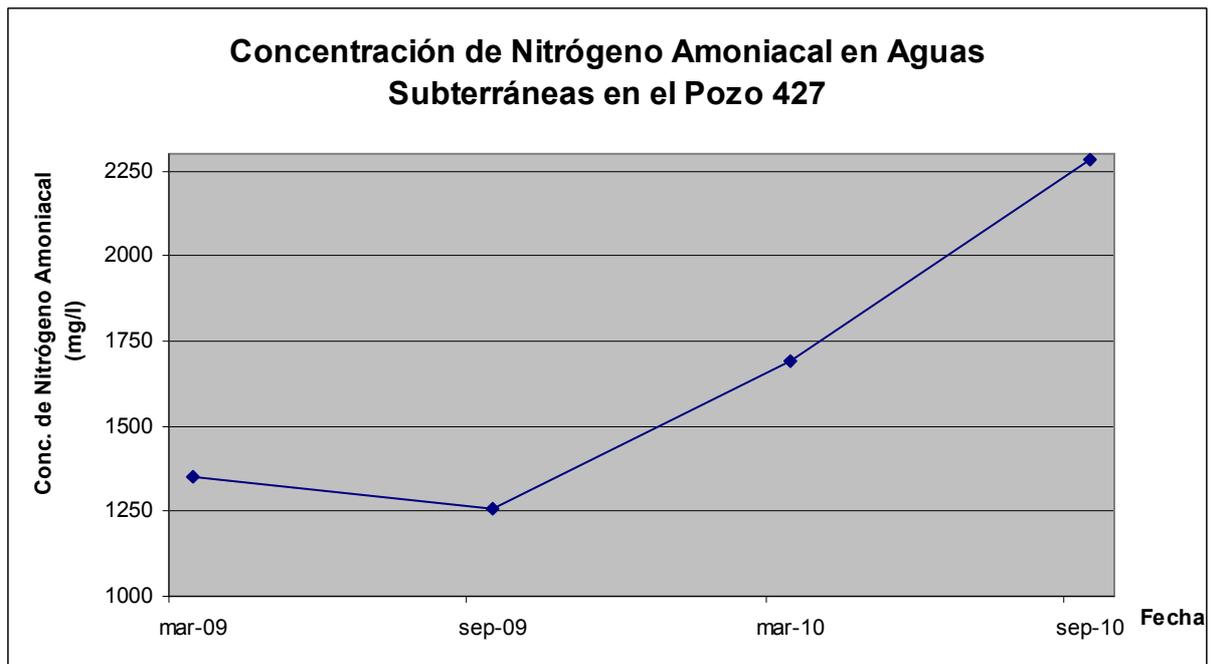
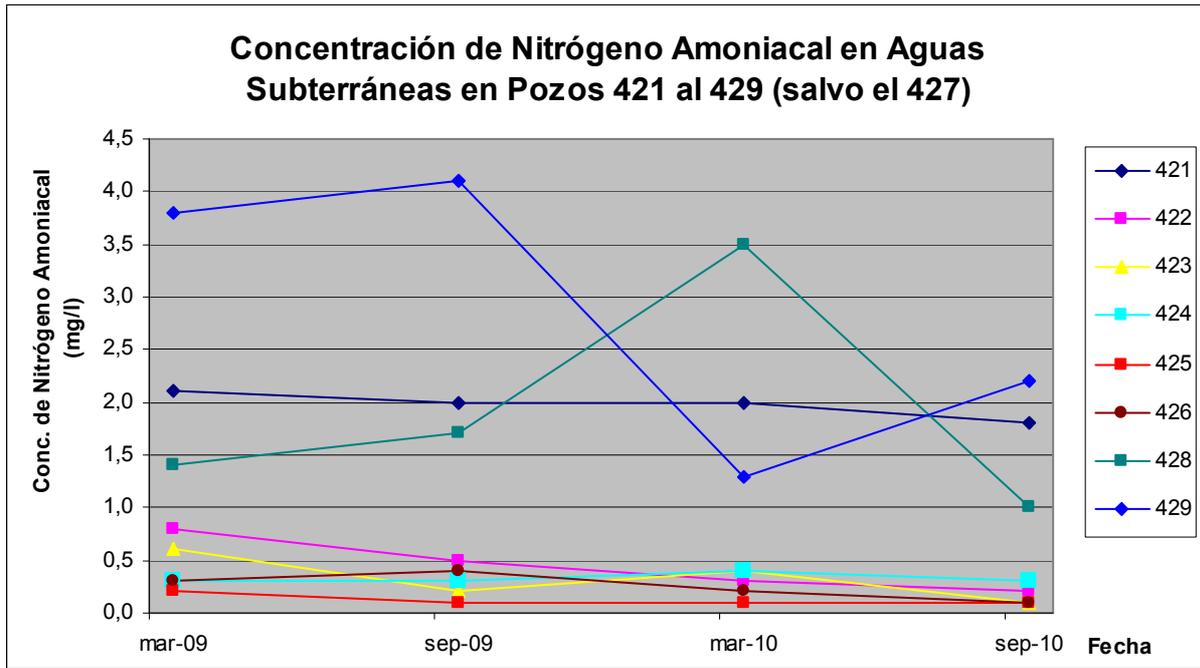


Como se mencionó oportunamente, se construyeron 20 pozos alrededor del pozo 4, se divide en variosgráficos para su mejor visualización por concentración:

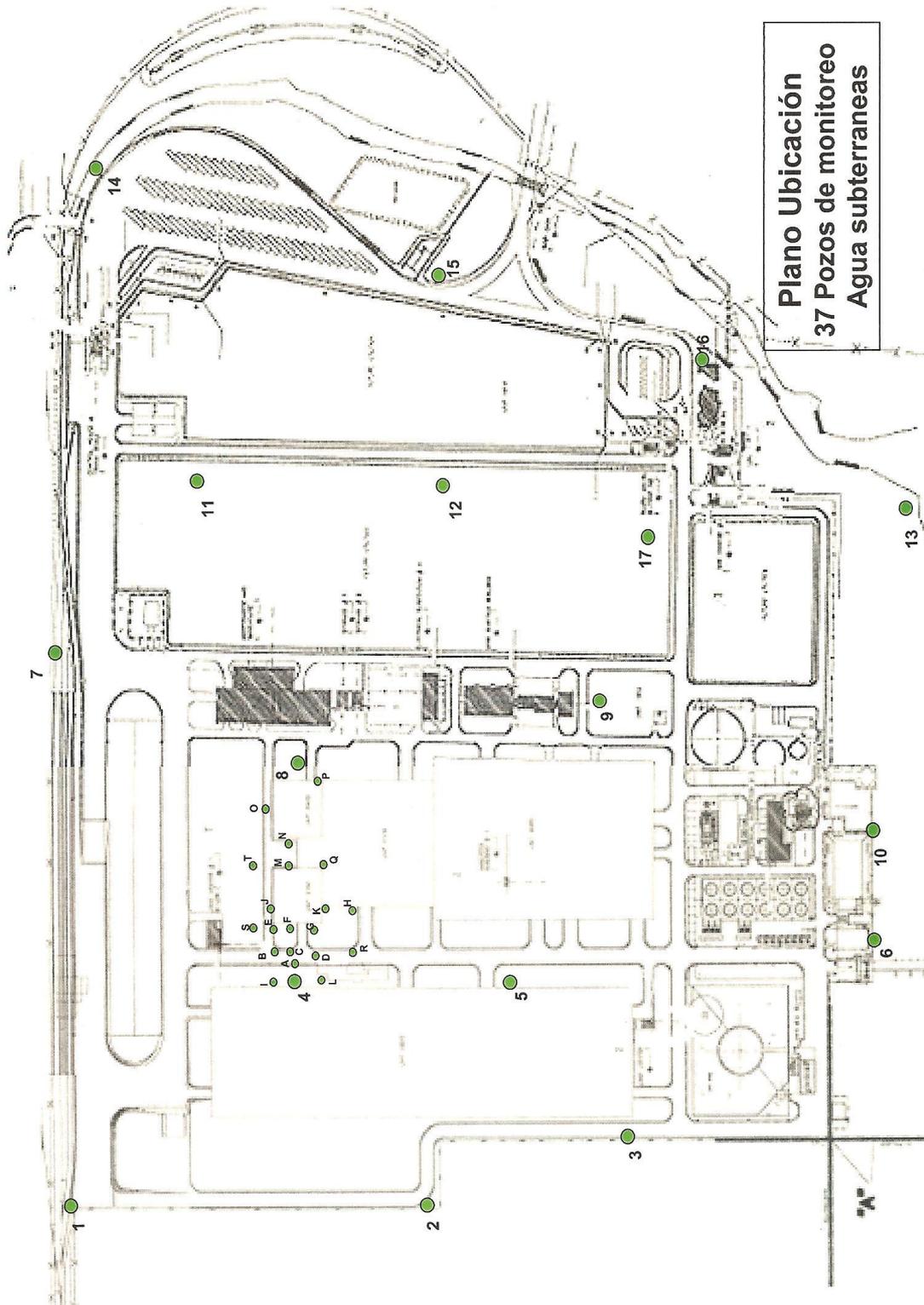








El siguiente plano indica la ubicación de los 17 pozos de monitoreo (1 al 17) dentro de Profertil y los 20 pozos realizados posteriormente (A al S) alrededor del pozo 4 (mayor concentración de nitrógeno amoniacal):



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

### **Anexo Subprograma:** Sistema de monitoreo online del Área Industrial.

En el manual del PLC Micrologix 1100 puede encontrarse un índice de los bloques disponibles para la programación de la unidad.

A continuación se muestra el programa en forma lógica secuencial(o ladder, como se denomina usualmente por el parecido a la forma de escalera) cargado en los PLCs.

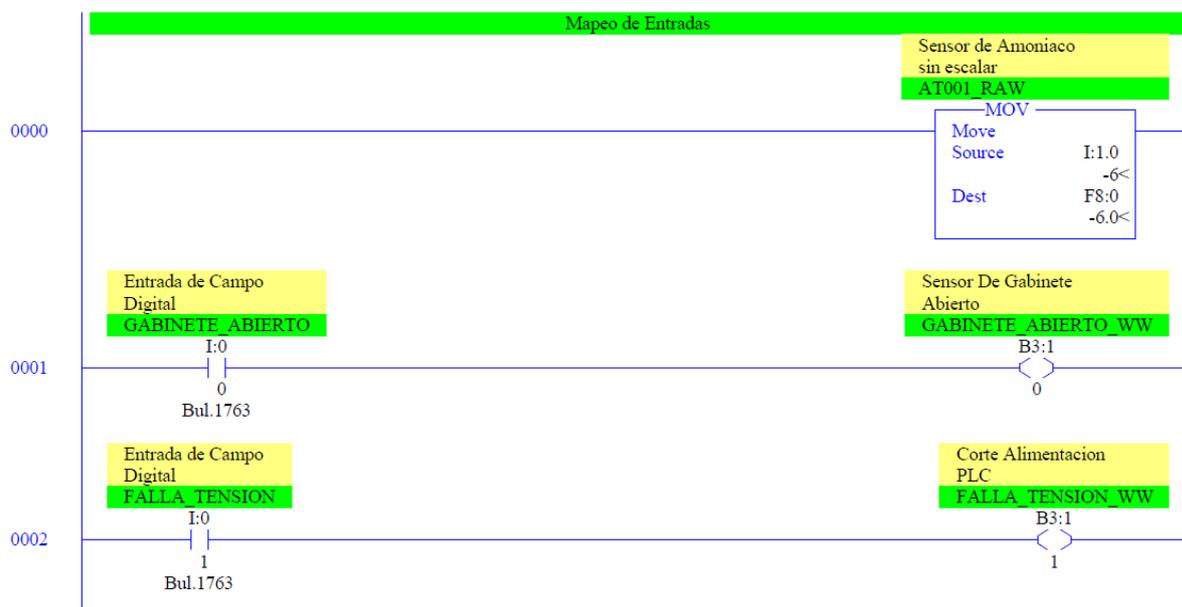


Ilustración 6: Mapeo de entradas en PLC

En el rung 0000, se utiliza el bloque MOV (move) para capturar la lectura del instrumento que está conectado a la entrada I1.0, y se lo deja en el lugar de memoria destinado a variables representación punto flotante F8:0. Cada vez que se recorre este rung, se actualiza el valor de F8:0 a lo que se está leyendo en I1.0.

En el rung 0001, monitoreamos el switch de apertura de gabinete que está conectado a la entrada digital I:0, bit 0. Se almacena el estado en B3:1, bit 0. Asimismo, en el rung 0002, la entrada I:0, bit 1 se copia en B3:1, bit1 para detectar la falla en el sistema de alimentación primario.

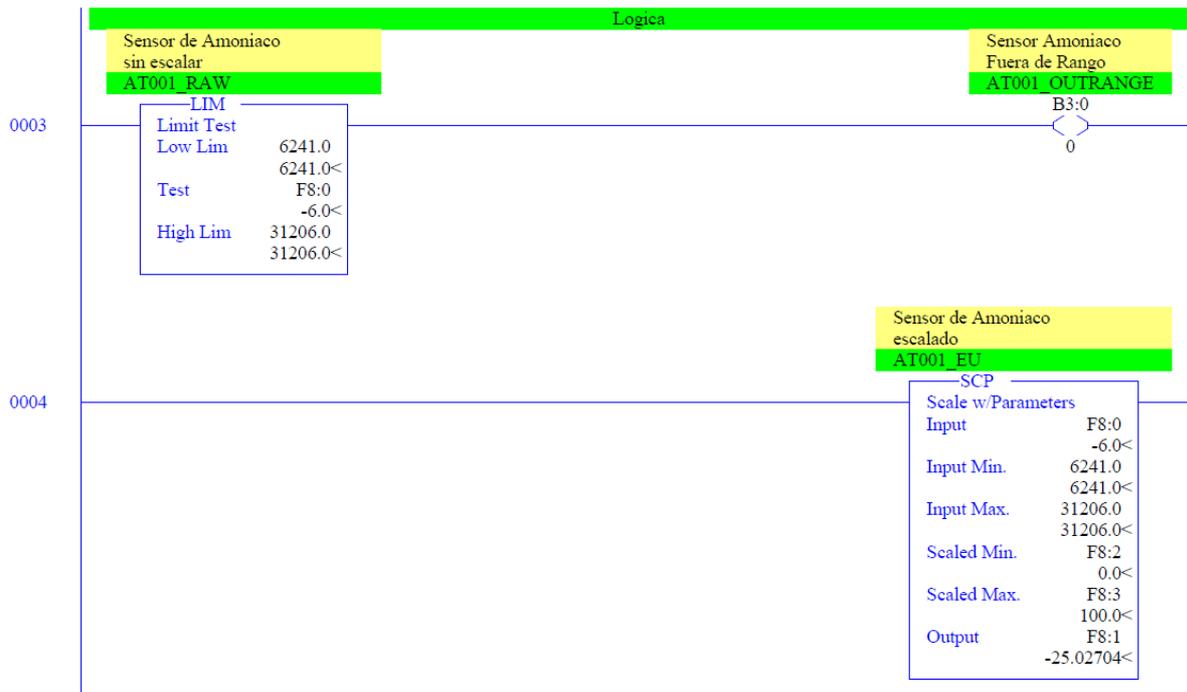


Ilustración 7: Adecuación y Escalado

En el rung 0003, la variable adquirida de medición en bruto que se almacenó en F8:0 se toma para realizar un test de límite. Si la cuenta es menor que 6241 y mayor que 31206, se activa el bit de alarma Fuera de Rango que se guarda en el bit B3:0 bit 0.

En 0004, con un solo bloque, la misma medición de F8:0 se escala con parámetros variables que están almacenados en F8:2 y F8:3. En el rung, se ve que son 0 y 100, respectivamente. El valor en bruto que estaba en cuentas de PLC en F8:0, queda como un valor entre 0 y 100 en F8:1.

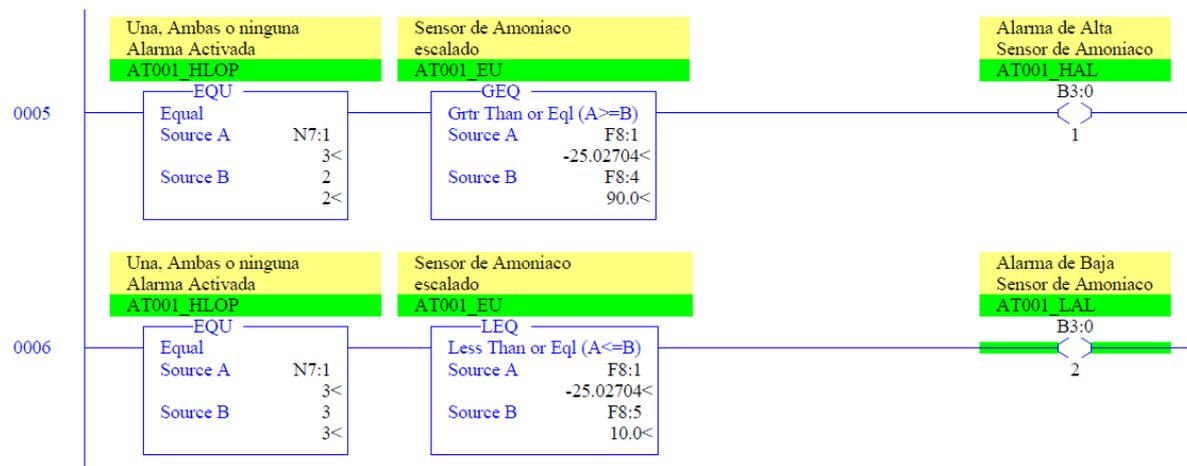


Ilustración 8: Alarmas por alta y baja

En el rung 0005 se verifica por la alarma de alta o baja. Desde el SCADA, se puede seleccionar qué alarma activar escribiendo el entero N7:1. El primer bloque entrega habilita a chequear cuando Source A = Source B. El segundo bloque hace una comparación con un límite que se almacena en

F8:4. Si la medición guardada en 8:1 es mayor o igual a este límite, entonces se transmite el 1 y se activa la alarma de alta mediante el bit B3:0, bit 1.

El rung 0006 es igual al anterior, salvo que el límite es F8:5, y el bit de alarma por baja es B3:0 bit 2.



Ilustración 9: Diagnóstico de estado de procesador

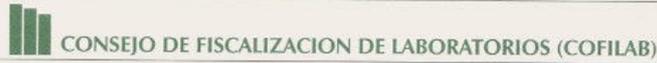
El procesador del PLC tiene la facilidad de poder transmitir su modo o estado de operación mediante 4 bits, del S:1 0 a S:1 3. Estos bits permiten inferir el status, y se pueden almacenar para hacer debugging ante una falla. Para ello, se almacenan en N7:2 bit 0 a N7:2 bit 3 y se transmiten asimismo al SCADA en los rungs 7 a 10.



**Anexo Programa: Calidad.**

**Anexo Subprograma: Calidad de Desempeño, Métodos y Recursos.**

**Acta 1 – Acta de Inspección del COFILAB – 23 de febrero de 2010.**



**ACTA DE INSPECCION/VERIFICACION**

DEL COMITE TECNICO EJECUTIVO DE  
 LABORATORIO: LA MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCA  
 PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCO  
 DIRECTOR TECNICO: DR MARCELO PEREYRA  
 DOMICILIO: 94 MARTIN 3474 LOCALIDAD: THE WHITE  
 PARTIDO: BAHIA BLANCA TELEFONO: 02914572722  
 INSPECTOR/ VERIFICADOR: DR CARLOS MIRANDA  
 MOTIVO DE LA INSPECCION/ VERIFICACION: INSPECCION SEMESTRAL

A los 23 días del mes de FEBRERO de 2010, el inspector/verificador actuante, en ejercicio de las facultades conferidas por el Consejo Superior del COFILAB (Consejo de Fiscalización de Laboratorios) del Consejo Profesional de Química, se constituye en el lugar de referencia, siendo atendido por DR PEREYRA, quien acredita su identidad con documento tipo INI N° 14.631084, manifestando desempeñarse como DIRECTOR TECNICO quien recibe copia y firma al pie.

Concluida la inspección/verificación, el inspector/verificador actuante emite el siguiente INFORME: SE ACOMPAÑA A LA PRESENTE EL TADO DE PERSONAL, INSTRUMENTAL, PERSONAL, DERIVACIONES CALIBRACIONES DE LA BALANZA ANALITICA SARTORIOS Y SUS PESAS PATRONES Y CALIBRACION DEL DETECTOR DE GASES EHEIRACY CALIBRACION DEL C.6 MASA SE VERIFICO POR CROMATOGRAFIA GASEOSA MASA 1-2-DICHLORO ETANO-

MARCELO T. PEREYRA  
 LICENCIADO EN QUIMICA  
 M.C.P.O. 4945  
 COMITÉ TECNICO EJECUTIVO  
 MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCA

INSPECTOR/VERIFICADOR

**Nota:** Se confeccionan y firman tres ejemplares de un mismo tenor y se entrega una copia para el establecimiento.

Consejo de Fiscalización  
 de Laboratorios  
 DR. CARLOS A. MIRANDA

Acta 2 – Acta de Inspección del COFILAB – 27 de diciembre de 2010.



**ACTA DE INSPECCION/VERIFICACION**

LABORATORIO: DEL COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO DE LA MUN. DE B. BLANCA  
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCA  
DIRECTOR TECNICO: Dr. MARCELO PEREYRA  
DOMICILIO: SAN MARTIN 3474 LOCALIDAD: JMG WHITE  
PARTIDO: BAHIA BLANCA TELEFONO: 02914-572720  
INSPECTOR/ VERIFICADOR: Dr. CARLOS MIRANDA  
MOTIVO DE LA INSPECCION/ VERIFICACION: INSPECCION SEMESTRAL

A los 27 días del mes de diciembre de 2010, el inspector/verificador actuante, en ejercicio de las facultades conferidas por el Consejo Superior del COFILAB (Consejo de Fiscalización de Laboratorios), se constituye en el lugar de referencia, siendo atendido por Dra. PAGANI, quien acredita su identidad con documento tipo DNI. N°: 1.626.8.108, manifestando desempeñarse como CODIRECTORA TÉCNICA, quien recibe copia y firma al pie.

Concluida la inspección/verificación, el inspector/verificador actuante emite el siguiente INFORME: SE ACOMPAÑA LISTADO DE PERSONAL DETERMINACIONES, INSTRUMENTAL, DERIVACIONES CALIBRACIONES DE BALANZA ANALITICA, E GASEOSO SE ACOMPAÑA GRAFICO POR C. GASEOSA EDCY BENEFEND PATRONES) Y SE ACOMPAÑA TODA LA INFORMACION EN DIGITAL

P/ESTABLECIMIENTO  
MARCELA Y. PAGANI  
M.P. 3900  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO

INSPECTOR/VERIFICADOR

**Nota:** Se confeccionan y entregan tres ejemplares de un mismo tenor y se entrega una copia para el establecimiento.

Consejo de Fiscalización  
de Laboratorios  
Dr. CARLOS A. MIRANDA

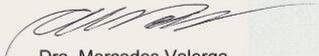
**Certificado COFILAB: AP-01 "Caracterización de aguas para el consumo humano, 14º".**

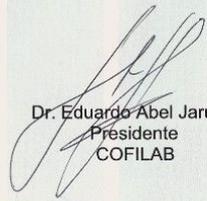


Por cuanto el laboratorio **"COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO – MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA"** ha participado en el Ensayo de Aptitud Interlaboratorios **AP-01 "Caracterización de aguas para el consumo humano, 14to."** obteniendo resultados satisfactorios en las determinaciones de: *pH*, *Conductividad*, *Cloruro* y *Sulfato*, se le otorga el presente Certificado.

La Plata, junio de 2010.

  
Dr. Antonio Pérez  
Evaluador estadístico

  
Dra. Mercedes Valerga  
Coordinadora del EAI

  
Dr. Eduardo Abel Jaruf  
Presidente  
COFILAB

**Certificado COFILAB: AP-01 "Caracterización de aguas para el consumo humano, 15º".**

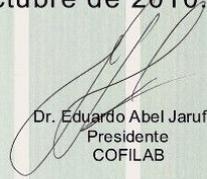


Por cuanto el laboratorio **"COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO – MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA"** ha participado en el Ensayo de Aptitud Interlaboratorios **AP-01 "Caracterización de aguas para el consumo humano, 15to."** obteniendo resultados satisfactorios en las determinaciones de: *pH*, *Conductividad*, *Cloruro* y *Sulfato*, se le otorga el presente Certificado.

La Plata, octubre de 2010.

  
Dr. Antonio Pérez  
Evaluador estadístico

  
Dra. Mercedes Valerga  
Coordinadora del EAI

  
Dr. Eduardo Abel Jaruf  
Presidente  
COFILAB

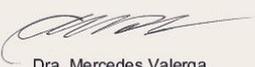
**Certificado COFILAB: EL-01 "Efluente líquido, 10º".**

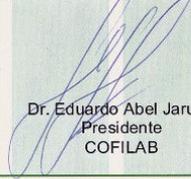


Por cuanto el laboratorio **"COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO – MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA"** ha participado en el Ensayo de Aptitud Interlaboratorios **"Efluente líquido, 10mo." - EL-01 Jun/10**, obteniendo resultados satisfactorios en las determinaciones de: *DQO*, se le otorga el presente Certificado.

La Plata, agosto de 2010.

  
Dr. Antonio Pérez  
Evaluador estadístico

  
Dra. Mercedes Valerga  
Coordinadora del EAI

  
Dr. Eduardo Abel Jaruf  
Presidente  
COFILAB

**Certificado COFILAB: EL-02 "Efluente líquido, 10º".**



Por cuanto el laboratorio **"COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO – MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA"** ha participado en el Ensayo de Aptitud Interlaboratorios **"Efluente líquido, 10mo." - EL-02 Jun/10**, se le otorga el presente Certificado.

La Plata, agosto de 2010

  
Dr. Antonio Pérez  
Evaluador estadístico

  
Dra. Mercedes Valerga  
Coordinadora del EAI

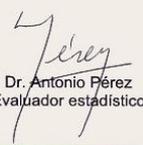
  
Dr. Eduardo Abel Jaruf  
Presidente  
COFILAB

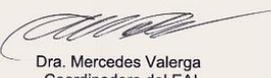
**Certificado COFILAB: EL-01 "Efluente líquido, 11º".**

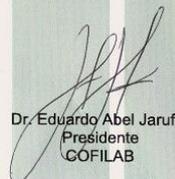


Por cuanto el laboratorio **"COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO – MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA"** ha participado en el Ensayo de Aptitud Interlaboratorios **"Efluente líquido, 11mo." - EL-01 Oct/10**, obteniendo resultados satisfactorios en las determinaciones de: *DBO<sub>5</sub>* y *DQO*, se le otorga el presente Certificado.

La Plata, diciembre de 2010.

  
Dr. Antonio Pérez  
Evaluador estadístico

  
Dra. Mercedes Valerga  
Coordinadora del EAI

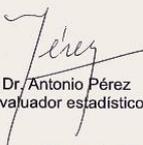
  
Dr. Eduardo Abel Jaruf  
Presidente  
COFILAB

**Certificado COFILAB: EL-02 "Efluente líquido, 10º".**

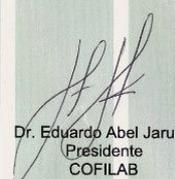


Por cuanto el laboratorio **"COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO – MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA"** ha participado en el Ensayo de Aptitud Interlaboratorios **"Efluente líquido, 11mo." - EL-02 Oct/10**, obteniendo resultados satisfactorios en las determinaciones de: *Fenol*, se le otorga el presente Certificado.

La Plata, diciembre de 2010.

  
Dr. Antonio Pérez  
Evaluador estadístico

  
Dra. Mercedes Valerga  
Coordinadora del EAI

  
Dr. Eduardo Abel Jaruf  
Presidente  
COFILAB



**Certificado de habilitación del Laboratorio de Análisis Industriales del CTE.**

 organismo provincial para el DESARROLLO SOSTENIBLE



CERTIFICADO DE HABILITACION DE LABORATORIO DE ANALISIS INDUSTRIALES

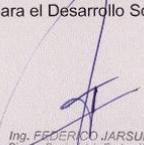
LA PLATA, **09 DIC. 2008** definitivo

De acuerdo con lo establecido por la Ley N° 11.634 y su Decreto Reglamentario N° 1443/00 se extiende a **COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO de la Municipalidad de Bahía Blanca** sito en **San Martín N°3474** Localidad de **Ing. White** Partido de **Bahía Blanca** el presente CERTIFICADO DE HABILITACIÓN DEFINITIVA DE LABORATORIO DE ANALISIS INDUSTRIALES por el término de diez años, de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución N° 504/01 de la Ex – Secretaría de Política Ambiental para realizar la Toma de Muestras y los Análisis autorizados por Disposición N° **3095/08** de la Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible.

N° de Registro: **0706'**

N° de Expediente: 2145-14917/07

Fecha de Otorgamiento: **09 - 12 / 2008**

  
Ing. FEDERICO JARSUN  
Director Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental  
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE