



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

Subprograma: Pasivos Ambientales.

Objetivos del Subprograma:

Actualización del estado de los pasivos ambientales declarados ante el OPDS y seguimiento de la remediación y/o adecuación del sitio impactado.

Período: Enero a Diciembre de 2017.



Resumen del Plan de Trabajo

Durante el año 2017 se continuó el seguimiento de la remediación de los pasivos ambientales declarados por las empresas ante el OPDS, tareas de remediación y/o adecuación de sitios impactados.

La tarea consiste en la solicitud de documentación, inspecciones, recorrida por la planta, análisis de la información recibida y posterior actualización de la base de datos con análisis y conclusiones.

Tareas	
1. Pasivos Ambientales	3
2. Conclusiones	42
3. Anexo.....	43

1. 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 2017.

Se programó realizar durante el año 2017, mínimamente, una inspección a cada empresa que haya declarado ante el OPDS sus pasivos ambientales y/o programas de remediación, mantener reuniones con representantes de Medio Ambiente de cada empresa para aclarar dudas y/o solicitar oficialmente documentación, información del estado y avance de los trabajos.

Se inspeccionó a cada una de ellas para verificar el desarrollo de los programas de remediación, solicitándose, en caso de ser necesario, ampliación de información mediante Notas Oficiales.

Los datos aportados por las empresas fueron volcados en gráficos para el análisis de tendencias de evolución de la remediación.

Se constató en la totalidad de los casos la continuidad en la ejecución de los programas de remediación presentados ante el OPDS y aprobados por este organismo.

PASIVOS SANEADOS/REMEDIADOS

EMPRESA	FECHA CIERRE DE REMEDIACIÓN	TAREAS	METODOLOGÍA
CENTRAL PIEDRA BUENA S.A.	04/05/2016 (Resolución OPDS 1284/16)	Extracción de suelo en el recinto de contención del Tanque B de Fuel Oil	Utilización del suelo impactado para construcción de calles internas de la planta
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A.	Año 2015	Extracción del suelo impactado en Zona Foso de Quema	Cambio de suelo impactado por suelo nuevo
AXION ENERGY ARGENTINA S.A.	Año 2013	Extracción del suelo del ex Tanque 3 y Tanque 4	Disposición del suelo impactado en Landfill y relleno con suelo nuevo
REFINADORA NEUQUINA S.A (Ex SHELL CAPSA)	Año 2008	Extracción de Fase Libre no Acuosa en napa (FLNA)	Reducción de FLNA
PAMPA ENERGÍA S.A. (ex Petrobras Energía S.A.)	13/09/17 (Resolución OPDS 1450/17)	Laboreo y monitoreo de las 4 parcelas involucradas	Liberación de las parcelas

1.1. Pampa Energía S.A.¹

Mediante la Resolución N° 125/04, la Secretaría de Política Ambiental (actual Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires) intimó a la empresa a las siguientes adecuaciones:

- **Plan de Cierre del Sistema de Tratamiento Biológico de Barros en el Suelo (Landfarming)**

Antecedentes:

La empresa Pampa energía S.A., en ese entonces denominada Petrobras Argentina S.A. poseía un sistema de 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.

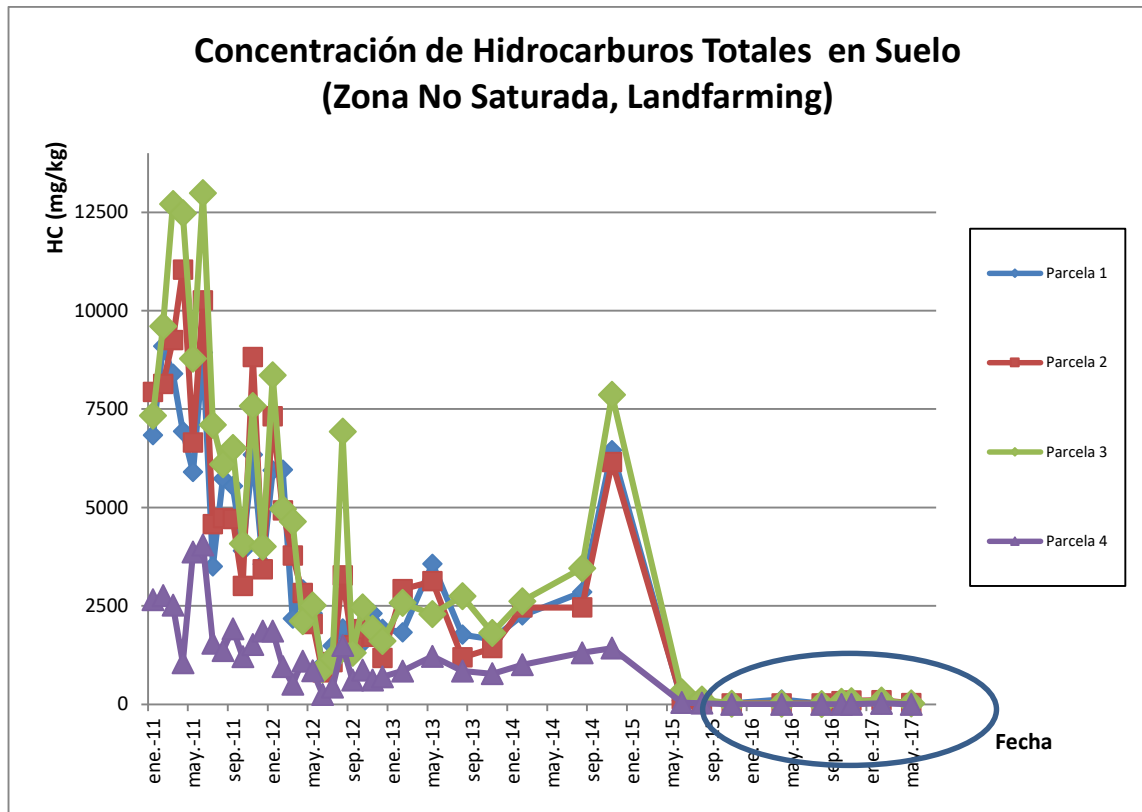
Actualización:

El muestreo de hidrocarburos en suelo de las parcelas de la Zona No Saturada (zona de laboreo, de aireación, a 30 cm de profundidad) se realizó con una frecuencia trimestral durante el año 2017, según lo solicitado por OPDS en la Resolución 57/15 que otorga la renovación del Certificado de Aptitud Ambiental.

El objetivo de remediación es disminuir la concentración de hidrocarburos totales de petróleo y por ende de hidrocarburos alifáticos y aromáticos.

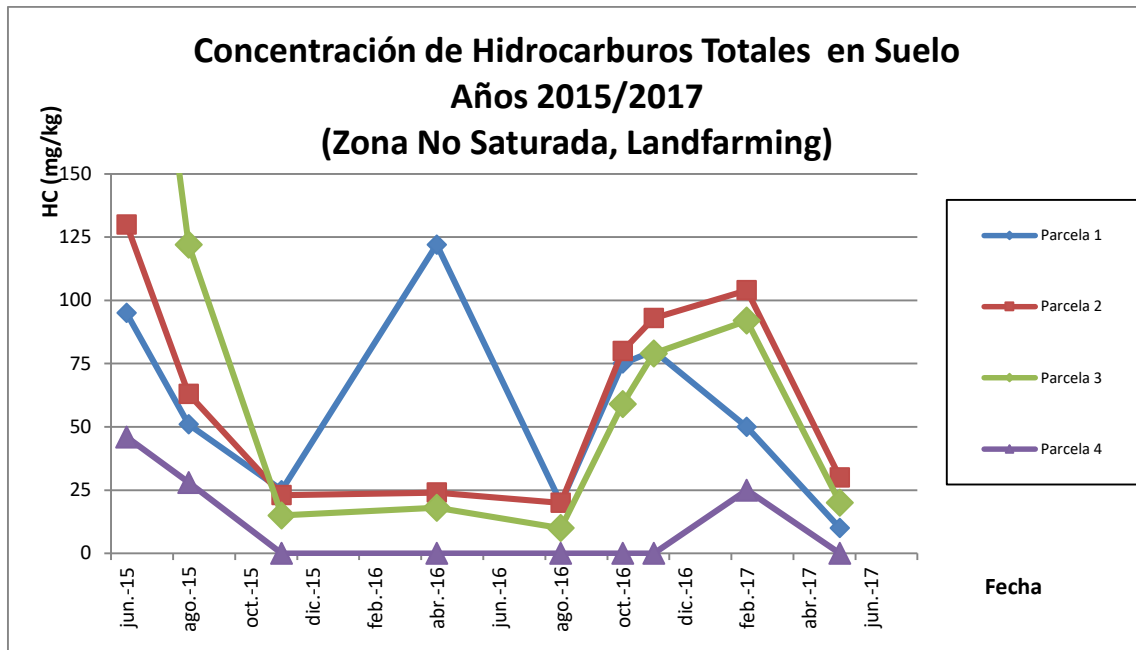
Se solicitó a la empresa los monitoreos correspondientes al año 2017 (Certificados de Cadena de Custodia y Protocolos para Informe), los mismos fueron volcados en un gráfico donde se puede apreciar la tendencia decreciente en concentración de Hidrocarburos Totales en suelo en las cuatro parcelas de la Zona No Saturada del Landfarming. Se observa que en los dos últimos años los resultados de los monitoreos arrojaron valores muy inferiores a los históricos, una posible causa de ello podría ser el cambio de técnica analítica solicitada por OPDS mediante la Resolución 57/15 (actualmente y desde el año 2015, EPA 8015D, anteriormente se realizaba con la técnica EPA 418.1).

¹ A partir del mes de abril la empresa Petrobras Argentina S.A. cambió su razón social por Pampa Energía S.A.



Mediante la Resolución 1450/17 de OPDS con fecha 13/09/17 (Resolución del Certificado de Aptitud Ambiental vigente), **en el Anexo I, punto 2; "se comunica a la empresa que se pueden suspender las tareas de laboreo y los monitoreos pertinentes conforme lo establece la Resolución 664/00 de OPDS** (Tratamiento de Residuos Especiales y No Especiales bajo la modalidad Landfarming) **en el sector ex Landfarming".**

En el siguiente gráfico se detalla la evolución de la concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo desde mayo de 2015 (entrada en vigencia de la Resolución OPDS 57/15) hasta diciembre de 2017, en otra escala para su mejor visualización.



En la siguiente tabla se muestran los valores de referencia internacionales para muestras de suelo con hidrocarburos.

Norma de referencia	Origen de la norma	Criterio	Analito	mg/kg (ppm)
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

- **Plan de Remediación del Acuífero Freático**

Antecedentes:

El objetivo del estudio de "Caracterización de la Napa Freática" 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.

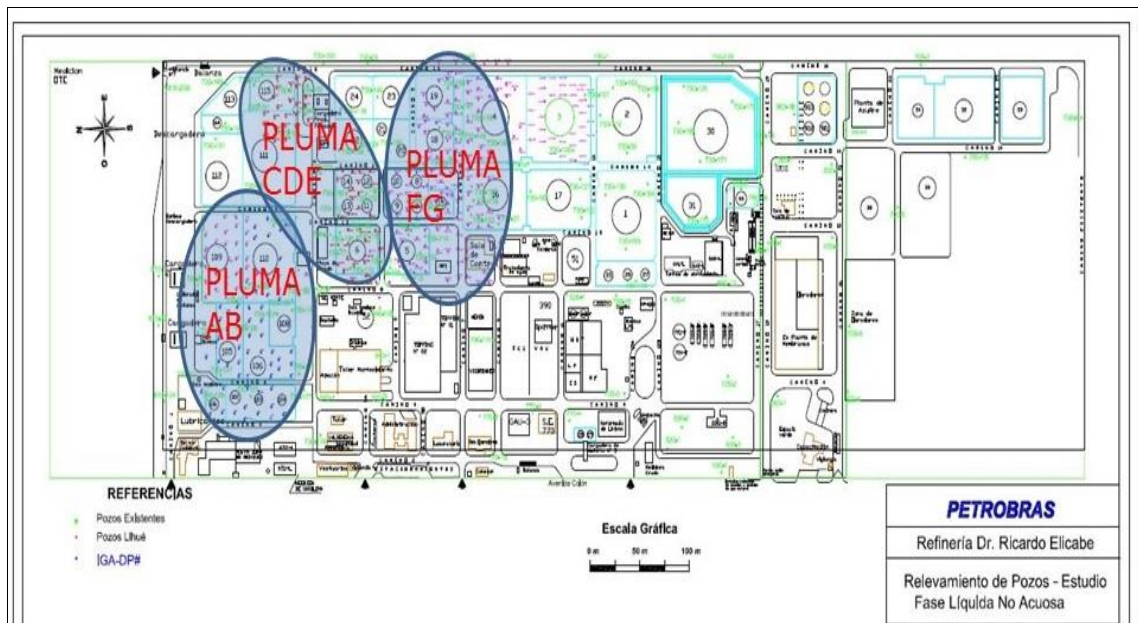
Se identificaron 8 plumas de FLNA compuestas por derivados de hidrocarburos de petróleo, mayormente con concentraciones en el rango de las gasolinas.

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.

Se seleccionó para la tarea de remediación de la FLNA del agua subterránea de la refinería un sistema de remediación "in situ" de agua y suelo del acuífero freático por la metodología de extracción por 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.

Para las tres etapas de remediación: Plumaz AB, CDE y FG, el objetivo de remediación es el expuesto en el Artículo 8 incisos A, B y C de la Resolución N° 95/14 (OPDS).



Ubicación de las Plumas AB, CDE y FG

Se recuerda que durante los meses de enero y febrero de 2015 no se han ejecutado tareas de remediación debido al cambio de empresa remediadora, de Lihue Ingeniería S.A. a Intergeo Ingeniería Ambiental, meses en que se realizó la instalación de los nuevos equipos de remediación, por lo que pueden detectarse fluctuaciones en la FLNA. A partir del mes de abril de 2015 los 4 equipos de remediación se encuentran funcionando las 24 horas del día los 7 días de la semana, deteniéndolos solo para realizar la medición mensual de los niveles con 48 horas de anticipación, mantenimientos preventivos, reparaciones y para aquellos casos donde se detiene por sobrellenado de los tanques de hidrocarburos.

Con fecha 13 de julio de 2016 mediante la Resolución 2112/16 el OPDS autoriza a la firma Pampa Energía S.A. a continuar con la primera etapa de la remediación "in situ" del suelo y agua del acuífero freático por la metodología de Extracción por Vacío en Doble Fase, con el fin de extraer la fase libre no acuosa (FLNA) en las Plumas FG, CDE e incorporar la extracción de FLNA de la Pluma AB.

El hidrocarburo recuperado de la operación de extracción de FLNA es derivado al sistema de SLOP a través de un batán y reingresando al proceso productivo de refinación de la planta.

Los efluentes líquidos del producto de operación de los equipos de remediación se volcarán en la pileta de tratamiento de la empresa, para lo que deberá realizar la correspondiente comunicación a la Autoridad del Agua. La planta de tratamiento de efluentes líquidos de la empresa consta de un tratamiento primario (físicoquímico) y uno secundario (biológico).

Los residuos sólidos generados son dispuestos en contenedores debidamente identificados y localizados en áreas específicas de la refinería.

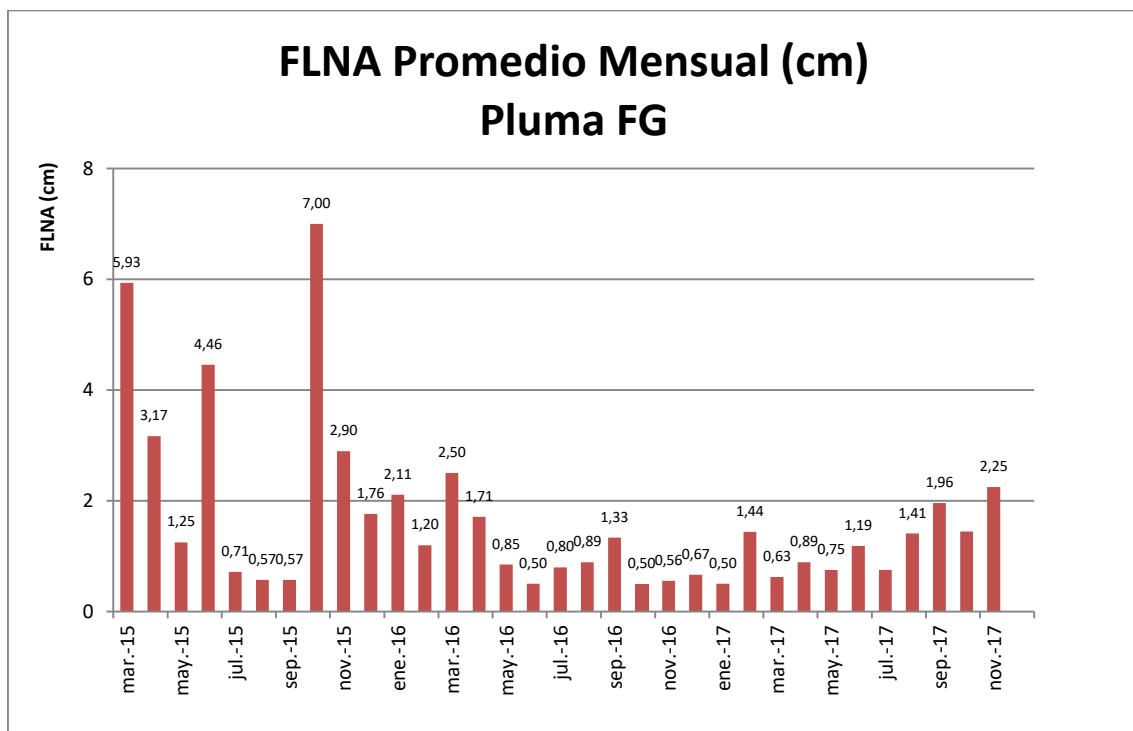
Actualización:

EVOLUCIÓN DE LA PLUMA FG

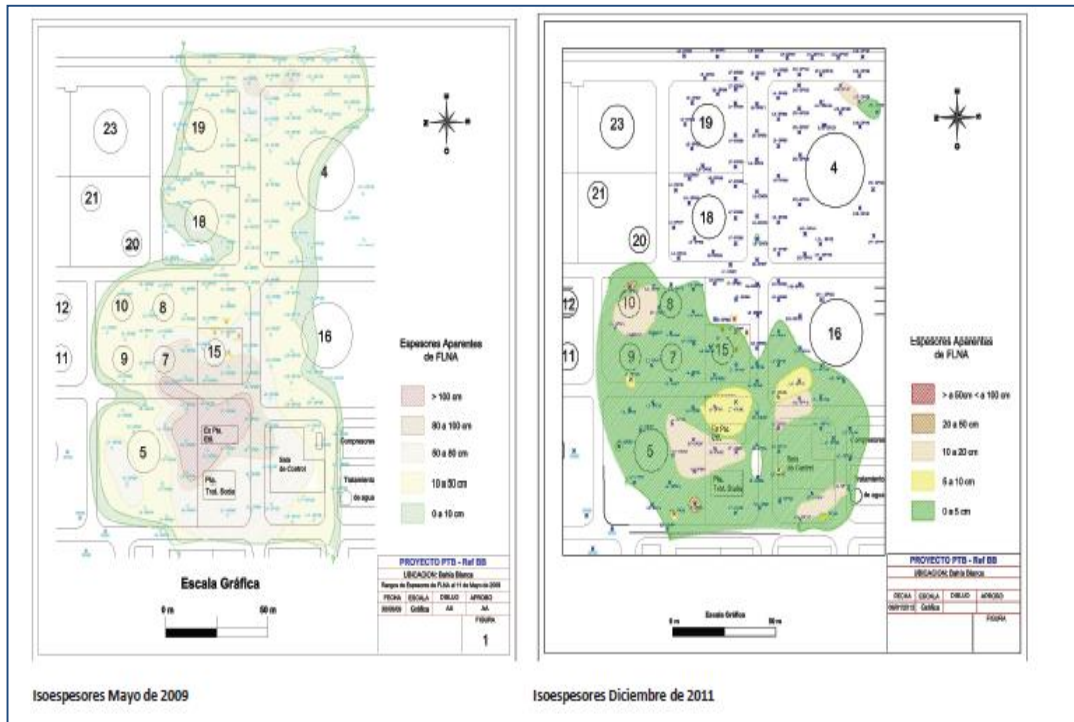
Pese a las fluctuaciones del espesor de la FLNA, la tendencia general de la totalidad de los pozos monitoreados es decreciente a estable (tres últimos años); durante el año 2017 no se han superado los 4 cm de FLNA en la totalidad de los pozos monitoreados (salvo en el pozo 48 en junio de 2017: 5 cm), tal como se muestra en los Gráficos 1 al 12 del Anexo Pasivos Ambientales (páginas 44 a 49).

La empresa continúa trabajando actualmente en la Pluma FG bajo la Resolución 2112/16.

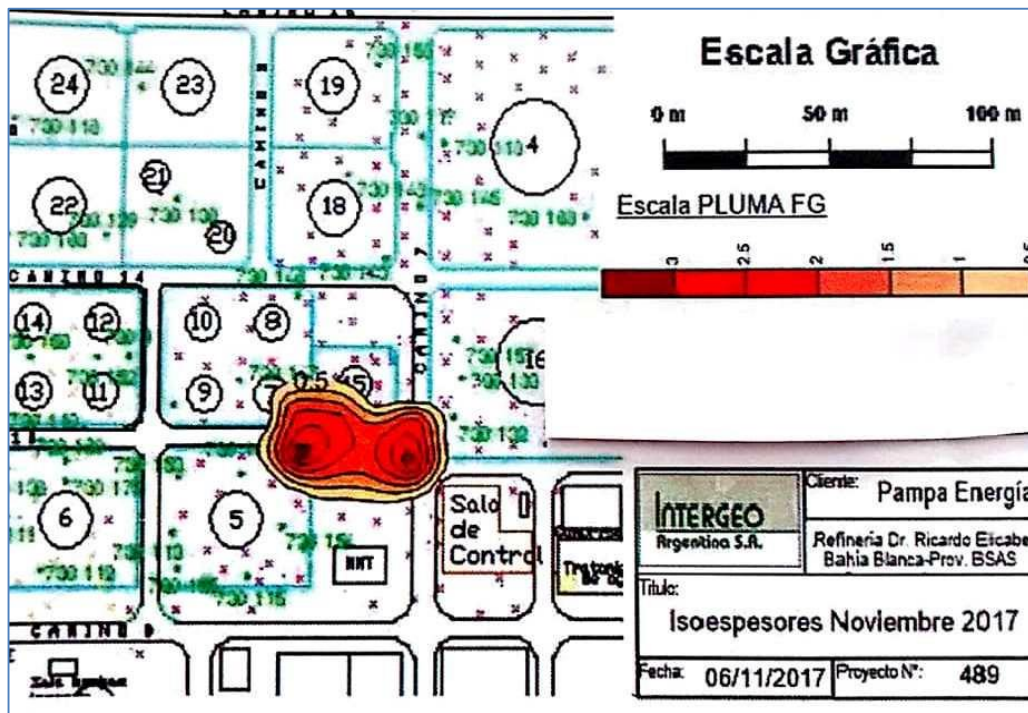
A continuación se muestra la evolución del espesor de FLNA en la Pluma FG durante los tres últimos años donde se visualiza la tendencia decreciente a estable en FLNA:



Se logró una reducción del tamaño de la pluma y del espesor de la FLNA, lo que denota la efectividad del método utilizado, tal como se aprecia en las siguientes Figuras donde se compara de evolución de isoespesores de FLNA desde 2009 hasta 2017 (Pluma FG).



Isoespesores Pluma FG años 2009 y 2011



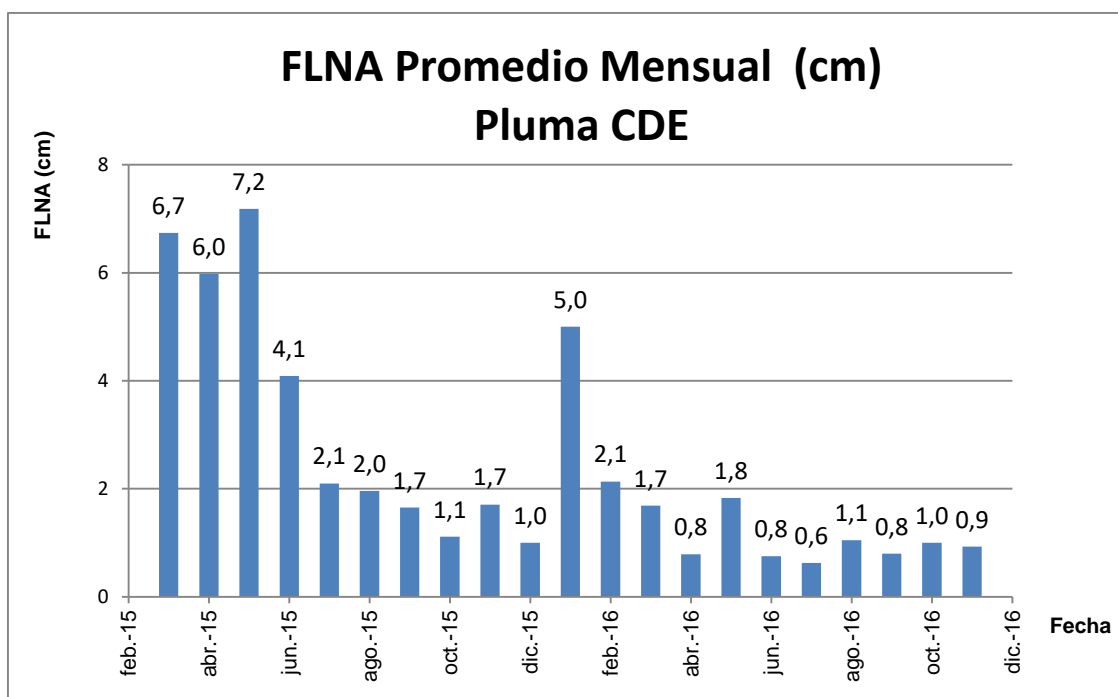
Isoespesores Pluma FG Noviembre 2017

EVOLUCIÓN DE LA PLUMA CDE

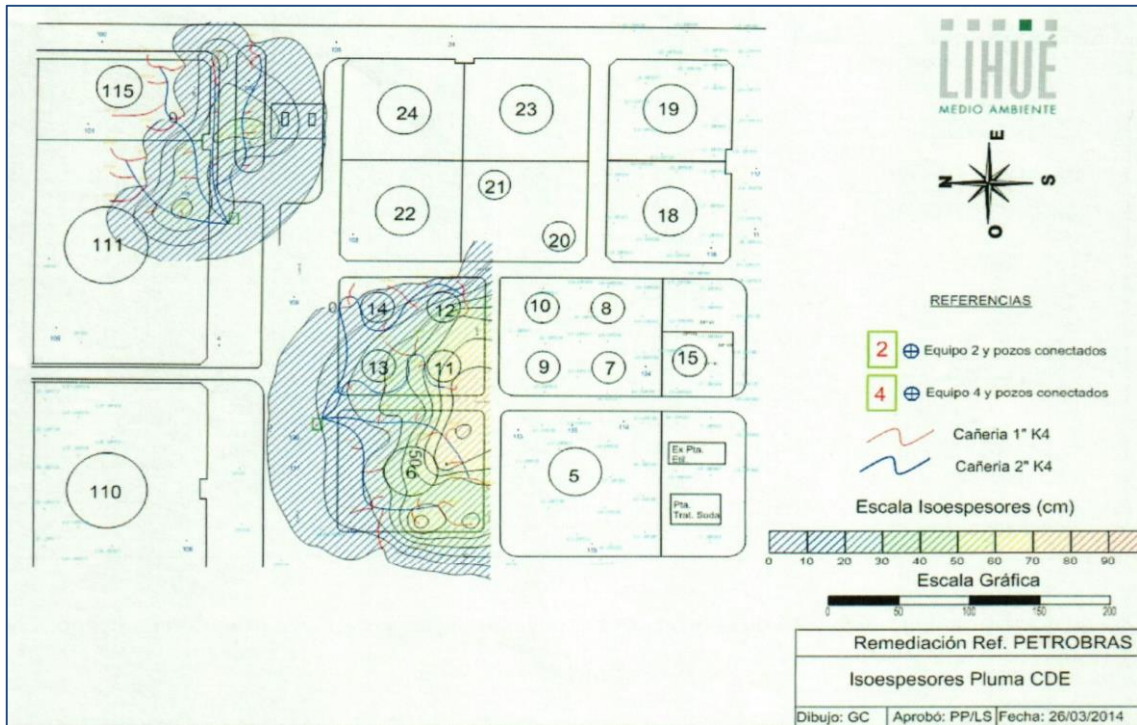
En el mes de enero de 2017 se realizó el traslado de los equipos que operaban en la Pluma CDE hacia la Pluma AB, por lo tanto no se realizó ninguna intervención en esta Pluma durante 2017.

Hacia fines del año 2016, el proceso iniciado había arrojado resultados óptimos para el sector CDE ya que se ha registrado un descenso considerable de espesores de FLNA desde el inicio de las operaciones, ver Gráficos 13 y 14 del Anexo Pasivos Ambientales, página 50.

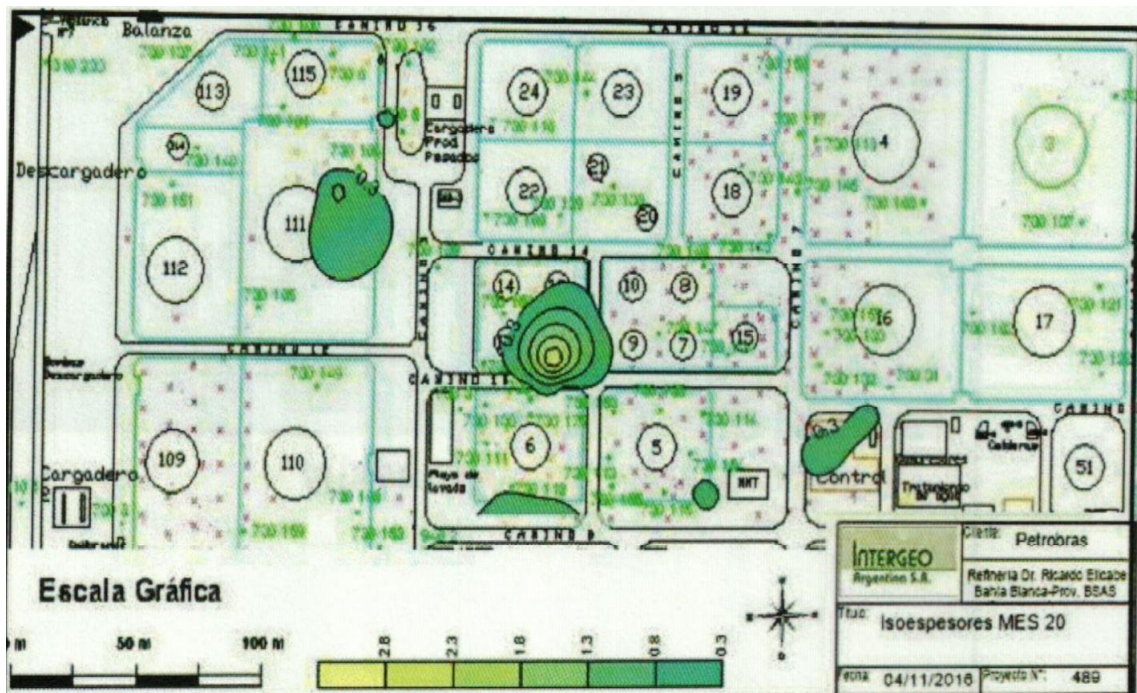
A continuación se muestra la evolución del espesor de FLNA en la Pluma CDE los años 2015/2016 donde se visualiza la tendencia decreciente a estable en FLNA:



En las siguientes Figuras se compara la evolución de isoespesores de FLNA durante los años 2014/2016 (Pluma CDE).



Isoespesores Pluma CDE al inicio de la operación, Marzo 2014



Isoespesores Pluma CDE, Noviembre 2016

EVOLUCIÓN DE LA PLUMA AB

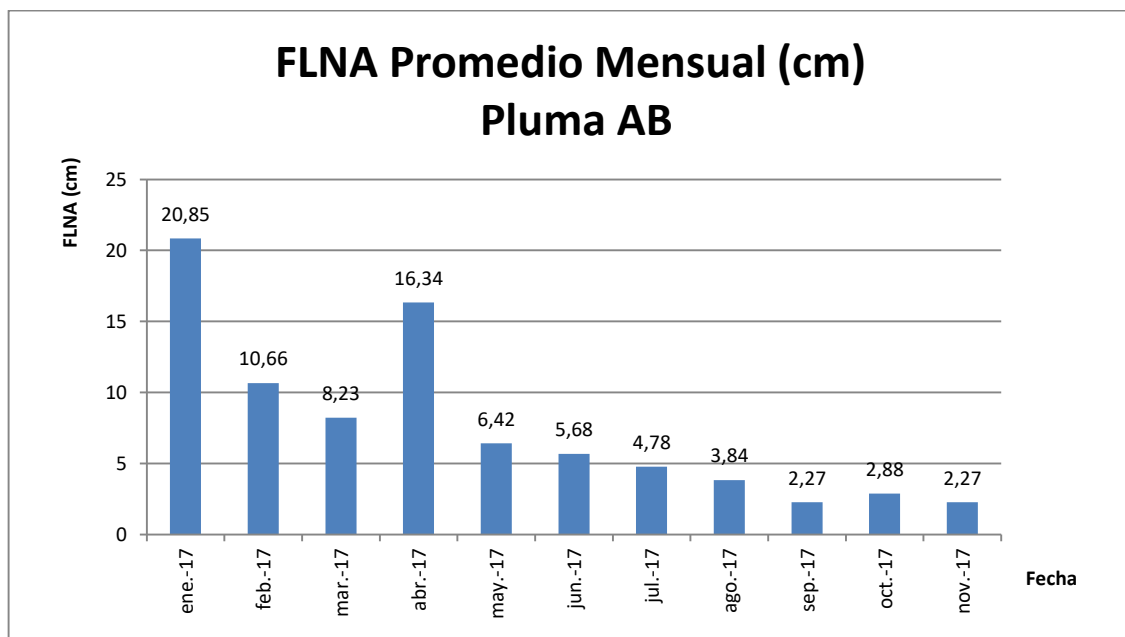
En noviembre de 2016 se estaban construyendo los pozos de extracción de FLNA en el sector de la Pluma AB. Durante los meses de diciembre de 2016 y enero de 2017 se construyeron 55 pozos de extracción que se suman a los 44 ya existentes para completar el trazado de la Pluma AB.

En enero de 2017 se reubicaron los equipos de remediación del sector CDE hacia la zona de la pluma AB. Durante esta etapa se realizó la puesta en marcha de los equipos DPVE con la finalidad de ejecutar pruebas del sistema y de extracción de FLNA. Se realizaron ajustes en cada uno de los equipos instalados con la finalidad de establecer las condiciones operacionales óptimas del sistema de extracción. También se realizó la nivelación y georreferenciación de los pozos para poder graficar las curvas isofreáticas.

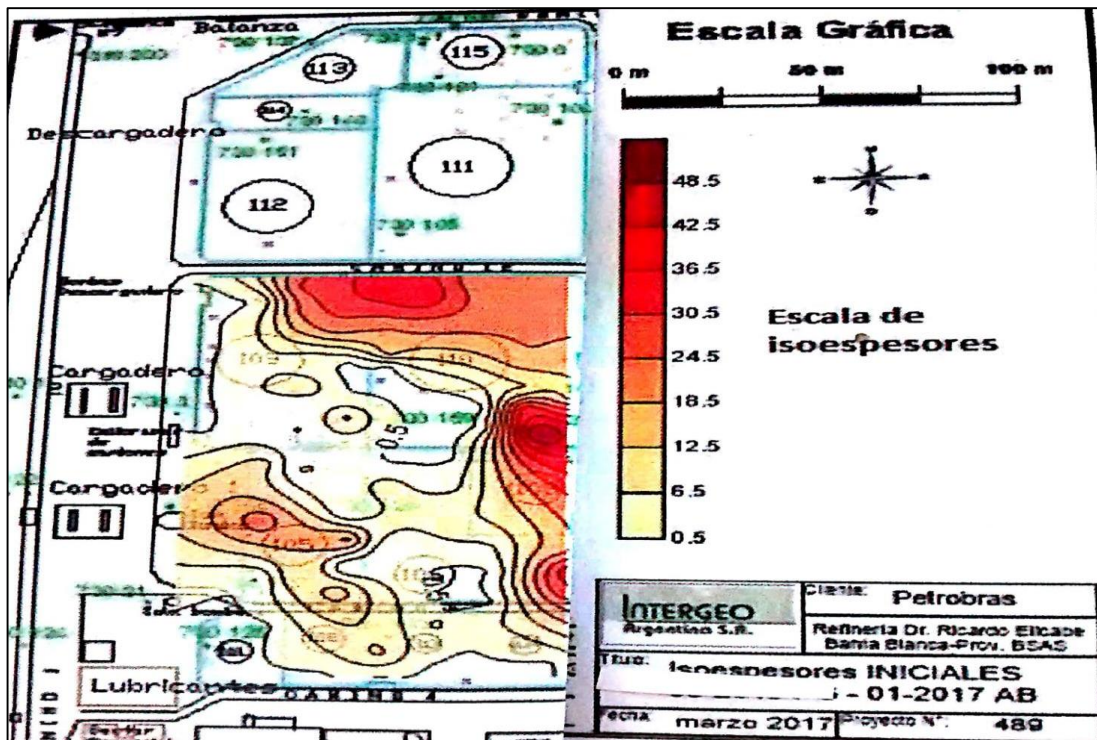
Luego de haber culminado con los ajustes de las variables de operación de los equipos DPVE, el día 19 de enero de 2017 quedaron los equipos de la Pluma AB funcionando las 24 horas todos los días de la semana.

Se han realizado mensualmente mediciones de espesores de FLNA y profundidad de nivel freático, control de horas de operación, volumen de producto recuperado y volumen de efluente líquido producto de la remediación.

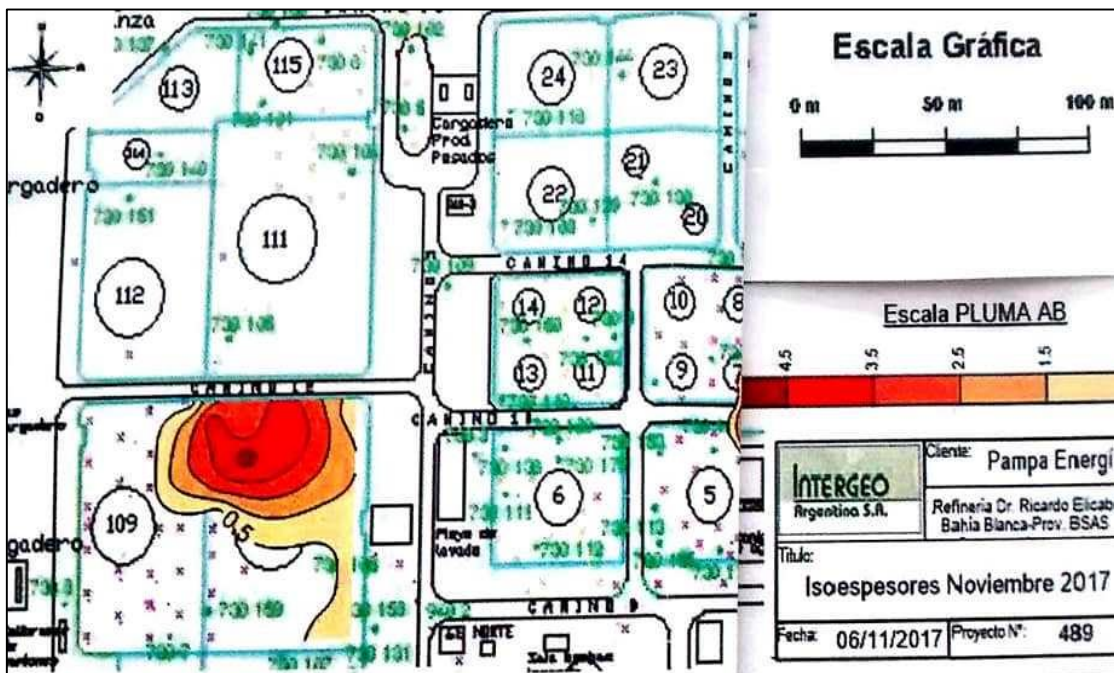
A continuación se muestra la evolución del espesor de FLNA en la Pluma AB del último año donde se visualiza la tendencia decreciente; para mayor detalle ver Gráficos 15 y 16 del Anexo Pasivos Ambientales, página 51.



Las siguientes figuras muestran la reducción de FLNA en superficie y espesor desde el comienzo de la operación.



Isoespesores Pluma AB, Enero 2017



Isoespesores Pluma AB, Noviembre 2017

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

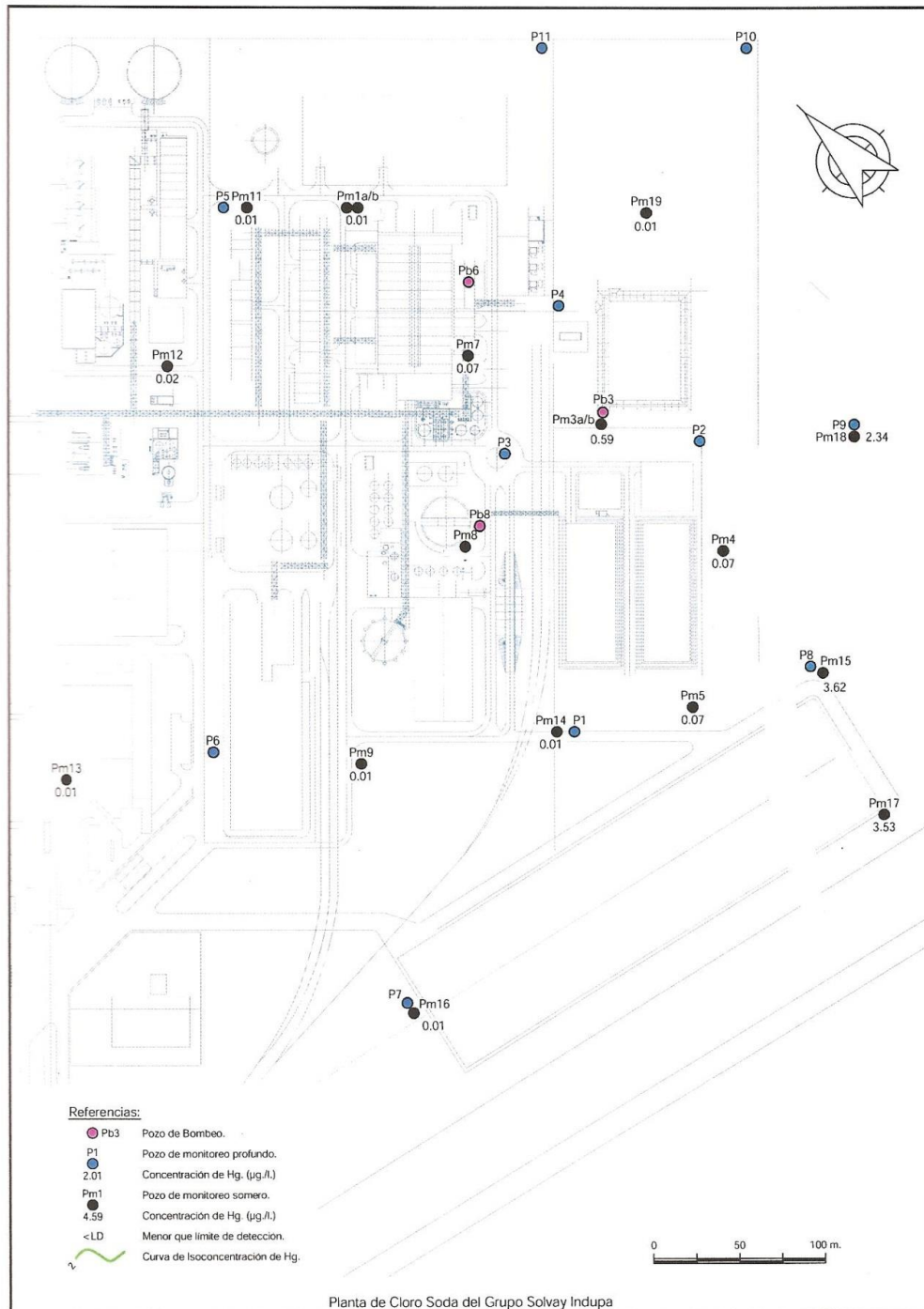
Tal lo informado en años anteriores este Plan se llevará a cabo una vez finalizada la remediación de FLNA de acuerdo al PRI (Programa de Remediación Integral) presentado ante OPDS en octubre de 2013. En el mismo consta como segunda etapa la Remediación de Fase Disuelta Agua Subterránea y Suelo.

Esta etapa se iniciará una vez finalizada la contención, reducción y remoción de la FLNA de todas las áreas y se evaluarán tecnologías de remediación aplicables a las características de la fase disuelta del agua subterránea y suelo del predio. Asimismo, se realizará una evaluación preliminar de riesgos ambientales (RBCA Tier 1) y en el caso de no obtenerse resultados ambientalmente satisfactorios, podrá ser necesario realizar una evaluación particularizada de riesgos (RBCA Tier 2).

1.2. Unipar Indupa S.A.I.C.²

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

A continuación se muestra la ubicación de la totalidad de los pozos freaticos dentro de la empresa Unipar Indupa S.A.I.C. planta de Cloro Soda (de bombeo en color rosa, someros en color negro y profundos en color azul):



² A partir del mes de junio Solvay Indupa S.A.I.C. cambió su razón social por Unipar Indupa S.A.I.C.

Antecedentes:

Los estudios ejecutados en la planta de Cloro Soda en el año 1995 y 1997, detectaron la presencia de mercurio en el suelo y en el agua subterránea del predio. En tal sentido y a través de un Plan de Gestión Ambiental la gerencia de la empresa ha impulsado un programa de trabajo que contiene las siguientes operaciones:

- Anular la dispersión y movilidad del mercurio depositado en el suelo y el 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 el estuario de Bahía Blanca. Dichas operaciones se llevan a cabo mediante tres pozos de 8 metros de profundidad cada uno, ubicados respectivamente al lado de la sala de celdas (Pb6), junto al clarificador de salmueras (Pb8) y en la ex playa de barros (Pb3). Se verifica desde el inicio de las actividades hasta el final del período 2017 el confinamiento del flujo del acuífero freático en el centro de la planta.

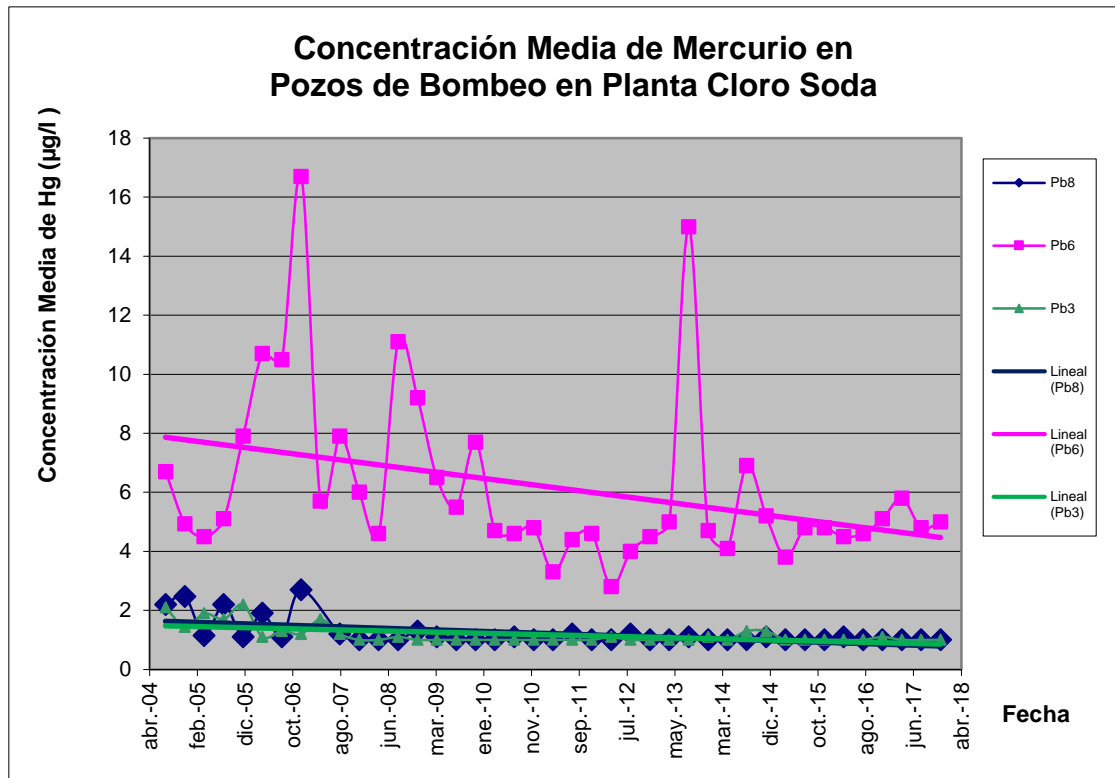
La red de monitoreo está compuesta por 17 pozos de observación someros y 11 pozos profundos, mediante los cuales se realizan las mediciones del nivel freático y el muestreo de agua subterránea.

El programa de control del confinamiento por bombeo incluye:

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

Actualización:

Desde abril de 2004 a diciembre de 2017 los resultados analíticos de los tres pozos de bombeo (Pb3, Pb6 y Pb8) permitieron señalar que la evolución de la concentración de mercurio es levemente decreciente, aunque con tendencia estable; presentando una concentración asintótica en los pozos de bombeo Pb3 y Pb8 (1 µg/l).



En los tres pozos de bombeo las concentraciones de mercurio desde el inicio del programa de confinamiento tienden a disminuir. En los últimos controles hay una estabilización relativa de las concentraciones detectadas alrededor de la unidad en los pozos de bombeo Pb3 y Pb8. En el Pb6 las concentraciones de mercurio se encuentran por debajo de los 5,8 µg/l.

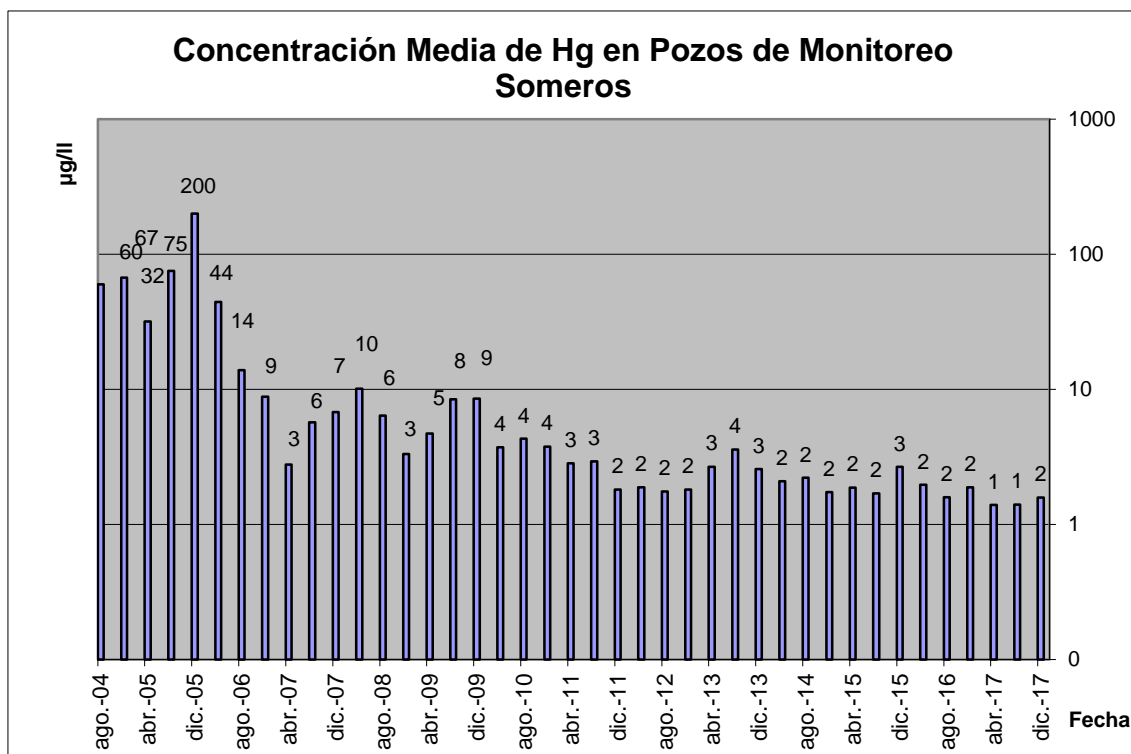
Una vez constatadas las condiciones de confinamiento hidráulico en el sistema acuífero se produjo una continua tendencia levemente decreciente en las concentraciones de mercurio en el acuífero freático en 8 (ocho) pozos de observación SOMEROS y en los restantes 9 (nueve) pozos la tendencia de la concentración de mercurio se mantiene estable, manteniéndose también la tendencia manifestada en años anteriores; la mayoría de ellos valoradas en 1 µg/l. Ver Gráficos 17 a 20 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 52 a 54).

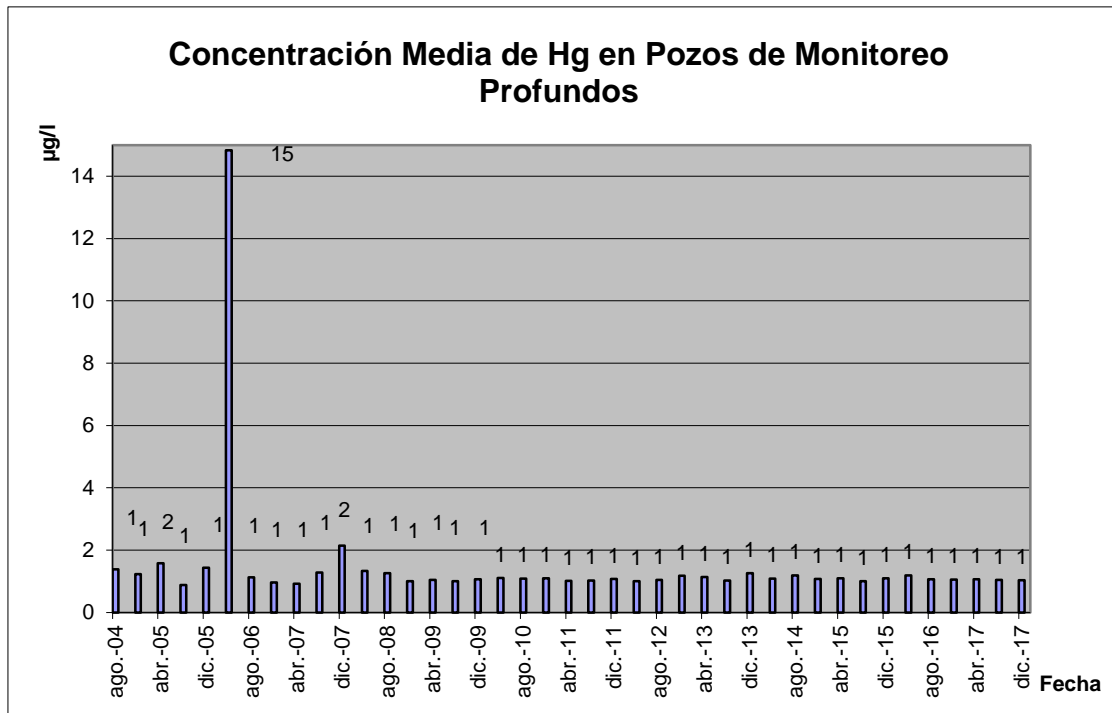
En el acuífero inferior (pozos de monitoreo PROFUNDOS) los valores de concentraciones de mercurio son en general estables y valoradas en 1 µg/l, salvo el P3 con valores levemente superiores a la unidad. La tendencia general en 4 (cuatro) de los pozos profundos es levemente decreciente y los 3 (tres) pozos restantes se mantienen estables, manteniéndose también la tendencia manifestada en años anteriores; la mayoría de ellos valoradas en 1 µg/l. Ver Gráficos 21 al 24 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 54 a 56).

En todos los pozos de monitoreo donde la concentración de mercurio se encontró entre el límite de detección (LD=0,5 µg/l) y la unidad, se asignó un valor unitario de concentración de mercurio de 1 µg/l.

En los siguientes gráficos 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, aunque en los últimos años se ha estabilizado; en el caso de pozos profundos la tendencia es estable, levemente decreciente con valores alrededor de 1 µg/l.

Estos gráficos se presentan en escala logarítmica para visualizar con mayor claridad los valores de los últimos períodos de la serie.





Las lluvias y la evaporación forman las condiciones físicas naturales más importantes del control de las oscilaciones del nivel freático de la planta en general, mientras que el bombeo ejerce el dominio en el área inmediata donde se asientan los pozos del sistema de confinamiento. El conocimiento detallado de todas las operaciones e incidencias relacionadas con el manejo del agua que tienen lugar en el ámbito de la planta mejoran sustancialmente la interpretación de los fenómenos hidrológicos e hidráulicos que afectan la dinámica del flujo subterráneo del sistema acuífero.

- **Presencia de 1,2 Dicloroetano en Napas y Suelos en la Unidad Productiva de VCM - Remediación de los Recursos Contaminados**

Antecedentes:

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.

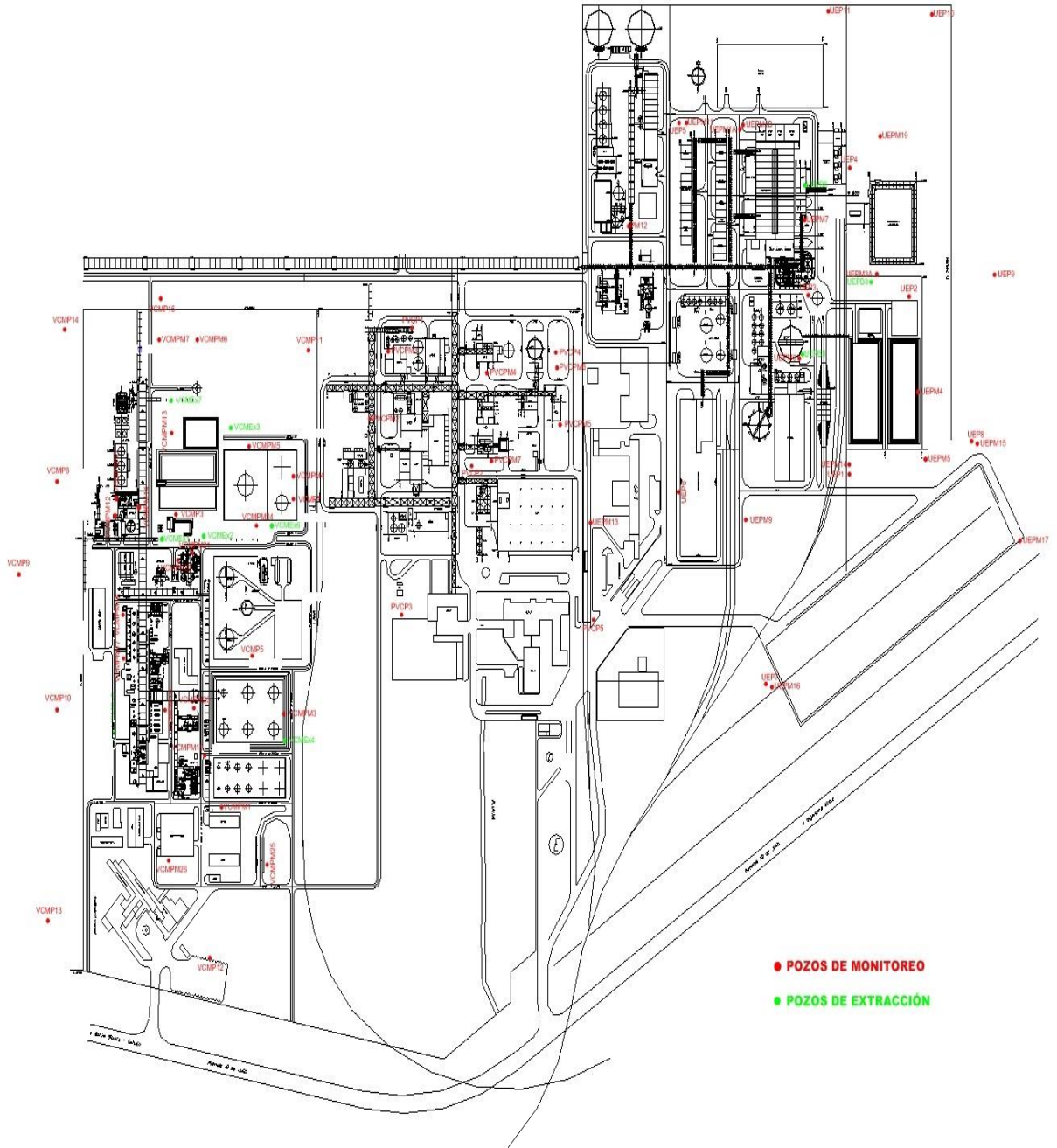
El objetivo es lograr una concentración de EDC (1,2 dicloroetano) por debajo de 1 mg/l en la mayor parte del área a remediar, al finalizar el tratamiento.

Las tareas de biorremediación *in situ* se iniciaron aproximadamente en el mes de Noviembre de 2001 y continúan en ejecución.

El modelo hidrodinámico elaborado en esa área muestra que este sistema trabaja muy bien para evitar una dispersión lateral y vertical de la pluma.

Actualmente el sistema de tratamiento consta de 10 pozos de inyección (IN1 a IN10) y 9 drenes superficiales (D1 a D9). 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 siguiente plano indica la ubicación de los pozos de extracción y pozos de monitoreo en la Planta VCM:



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 hasta el año 2009. Durante los años 2010 y 2011 las concentraciones de EDC han aumentado en varios pozos a concentraciones muy elevadas, debido a fugas de EDC. Durante el año 2012 todas las concentraciones disminuyeron significativamente. Es muy probable que se deba a la finalización del Proyecto CS (Contaminated Sewage).

A partir de Septiembre de 2012 se ha puesto en servicio la totalidad del sistema aéreo de colección de efluentes contaminados con EDC.

El proyecto de la columna de stripping a aire está terminado.

Con este proyecto se aumentó la capacidad de tratamiento de aguas contaminadas para lograr reducir las interrupciones en los bombeos, se observan fluctuaciones en los pozos de extracción, pero con concentraciones más bajas.

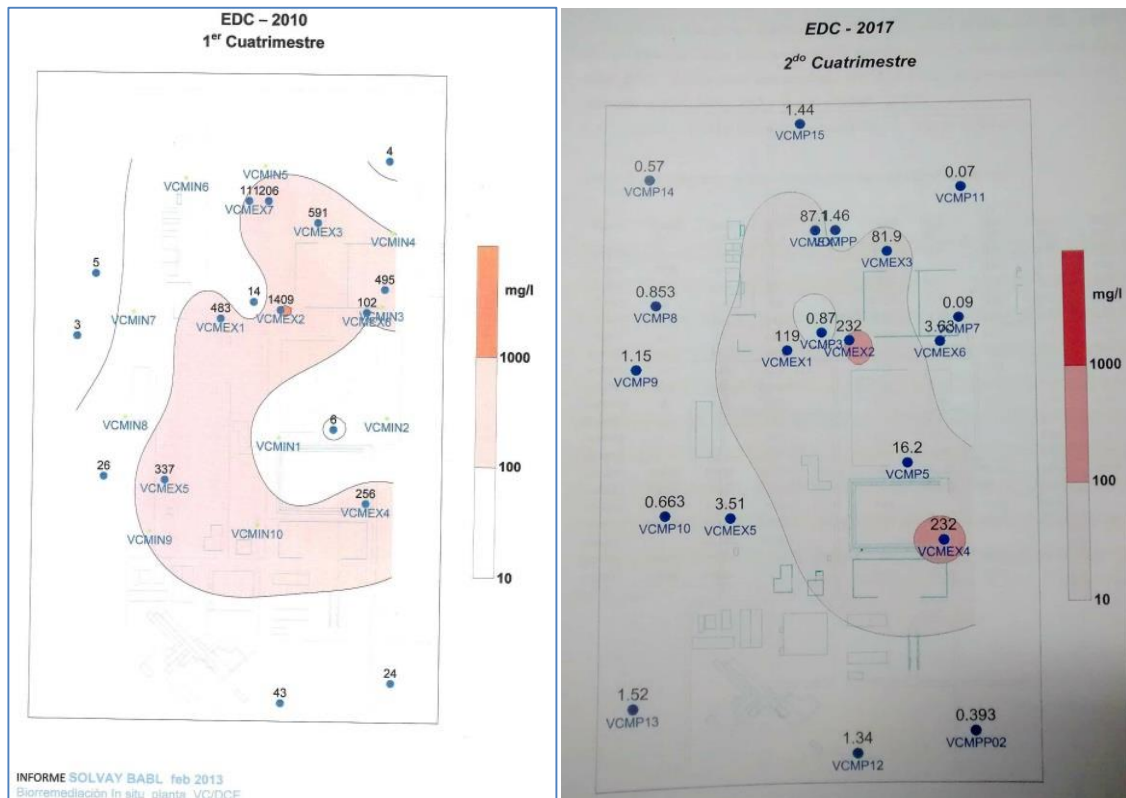
Actualización:

En seis de los siete pozos de extracción se observa un comportamiento oscilante aunque con tendencia a estable y en el restante (EX4), prácticamente estable en concentraciones de EDC.

En varios piezómetros las concentraciones actuales son muy inferiores a las concentraciones iniciales. Estos resultados demuestran la eficacia del tratamiento de biorremediación que permite tratar el EDC y conseguir concentraciones tan bajas. Ver Gráficos 25 al 27 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 56 y 57).

La tendencia en la totalidad de los pozos de monitoreo (someros y profundos) es levemente decreciente en concentración de EDC, ver Gráficos 28 al 34 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 58 a 61).

El área delimitada por las curvas de isoconcentración se ha reducido significativamente con respecto a años anteriores, como se verifica en los siguientes planos (año 2010 a 2017):



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. Esta situación es confirmada con las curvas piezométricas de los pozos profundos. Algunas curvas muestran una situación menos favorable cuando se detienen los pozos de bombeo.

El tratamiento funciona bien en general, pero todavía hay zonas altamente contaminadas en el acuífero superficial. La empresa remediadora recomienda centrarse en esas áreas con inyecciones específicas para completar el tratamiento.

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

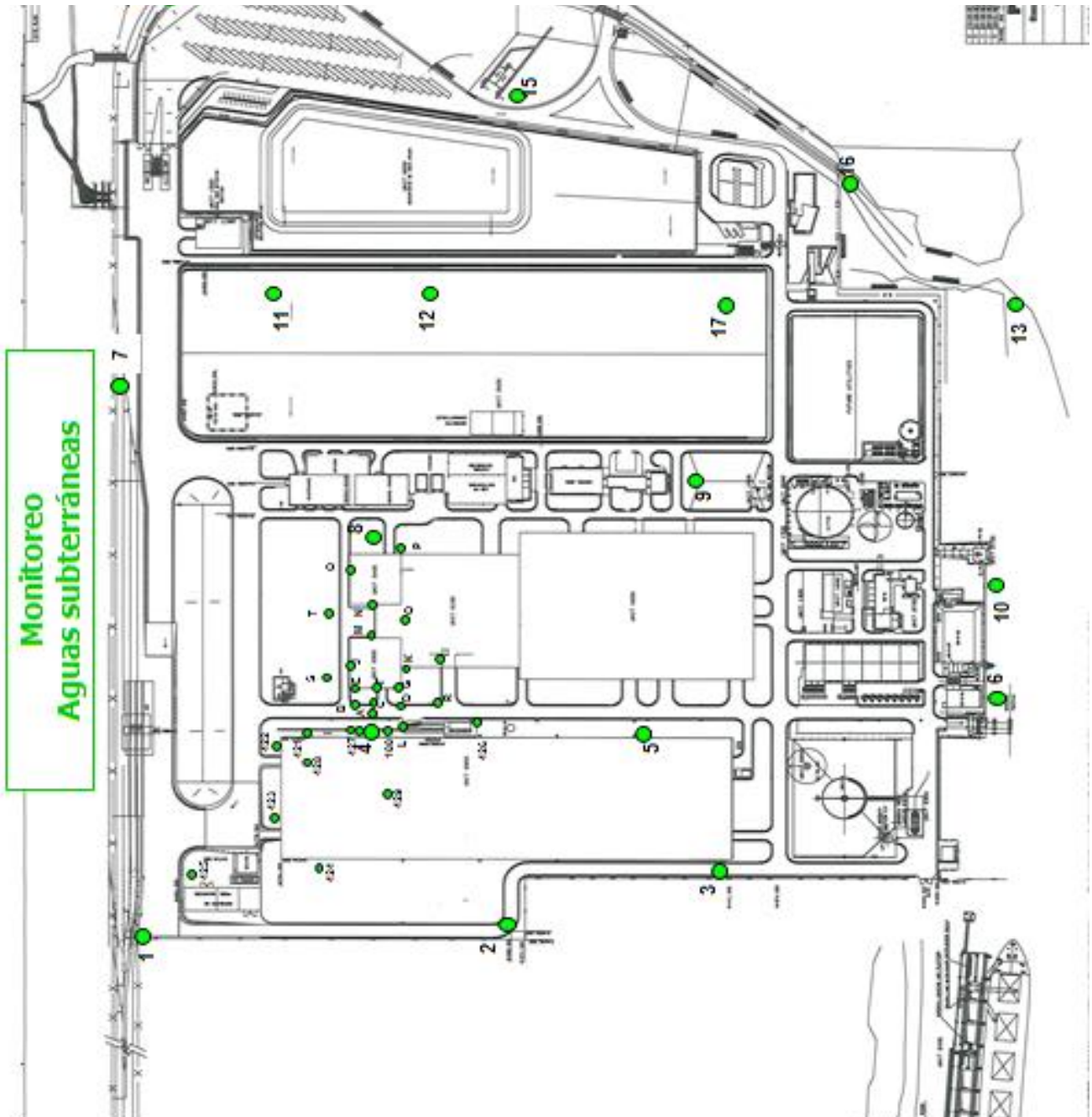
1.3. Profertil S.A.

- **Remediación de Napas**

Al ser detectado por parte de la empresa presencia de nitrógeno amoniacal, en octubre de 2002 se construyeron 20 pozos de sondeo alrededor del Pozo N° 4 (con mayor concentración de amoníaco) con el propósito de identificar las fuentes de aporte.

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

El siguiente plano muestra: la ubicación de los 17 pozos de monitoreo (1 al 17), 20 pozos realizados posteriormente (A al T) y pozos 421 al 429; éstos dos últimos grupos alrededor del pozo 4.



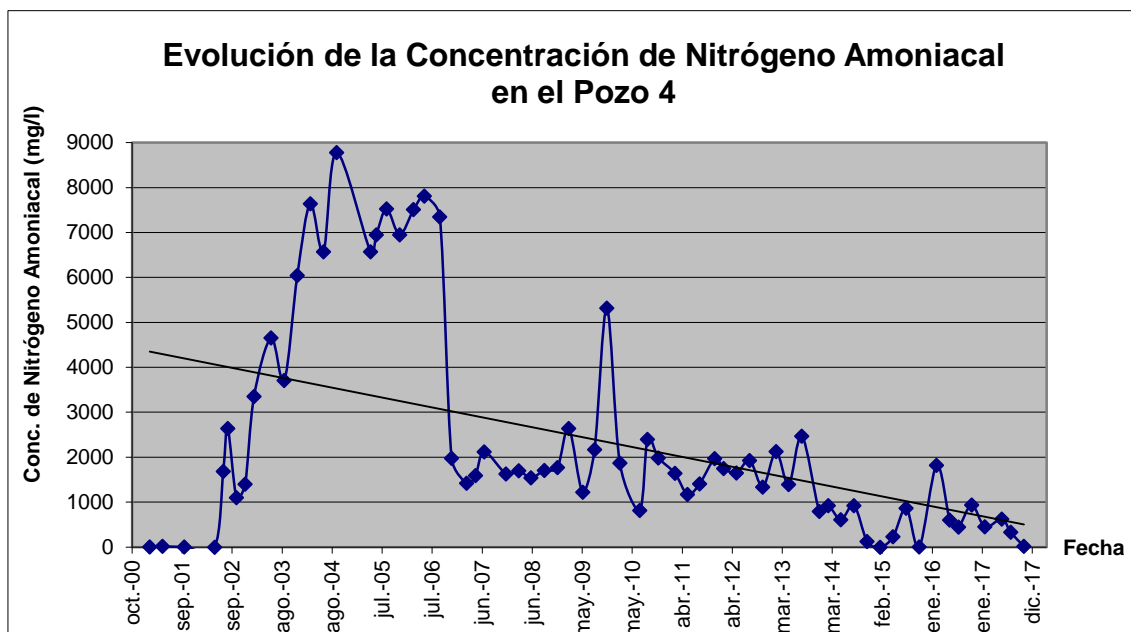
Antecedentes:

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 agua subterránea de 17 pozos con 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) un valor anómalo en nitrógeno amoniacal respecto al valor histórico del acuífero.

Actualización:

El siguiente gráfico muestra la evolución de la concentración de nitrógeno amoniacal en el pozo 4 hasta fines del año 2017. Este es el pozo de mayor concentración de nitrógeno amoniacal inicial y es el que se utiliza para bombeo y posterior despojo con aire en la planta Branch.



Se solicitó a la empresa información actualizada y datos de monitoreo, se nos informó que la planta Branch (extracción del amoníaco por arrastre con aire) ha mejorado su funcionamiento. Este proceso arrastra el amoníaco del agua por medio de aire a contracorriente y luego combustiona la corriente gaseosa y amoníaco.

Durante el año 2017 funcionó normalmente salvo periodos de mantenimiento por parada general de planta u otros trabajos.

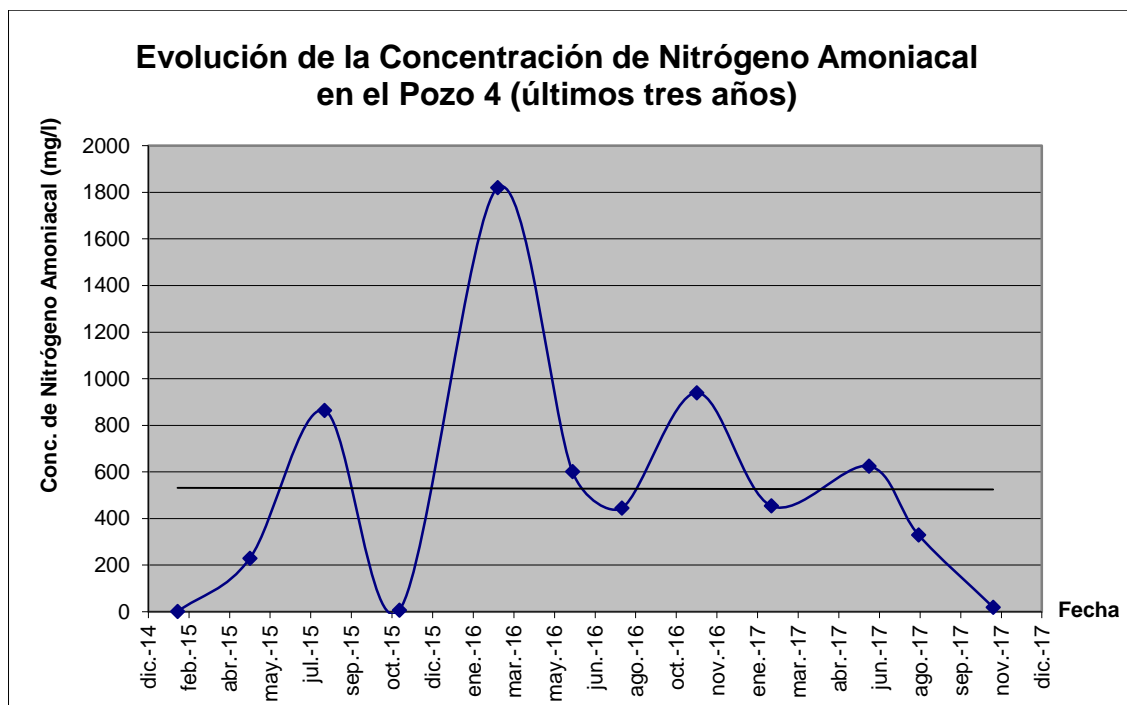
Antes de su descarga a la atmósfera los gases de combustión pasan a través de un lecho catalítico para la reducción de los óxidos de nitrógeno, transformándolos en nitrógeno y vapor de agua.

La corriente de ingreso a la planta Branch proviene del Pozo N° 4.

La tendencia general en once de los diecisiete pozos (1 a 17) es levemente decreciente en concentración de nitrógeno amoniacal desde febrero de 2001 a diciembre de 2017, en cinco se mantiene estable y en uno levemente creciente. Ver Gráficos 35 al 39 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 62 a 64), excepto el pozo N° 4 que merece una consideración especial. De los 20 pozos (A a T) construidos alrededor del pozo 4, la tendencia en seis de los pozos es de estable a decreciente en concentración de nitrógeno amoniacal desde septiembre de 2002 a diciembre de 2017, prácticamente estable en dos de ellos y con tendencia de estable a creciente en doce de ellos, ver Gráficos 40 al 44 en el Anexo Pasivos Ambientales (página 64 a 66).

De los nueve pozos (421 al 429), en uno de ellos la concentración de nitrógeno amoniacal es levemente decreciente y en los ocho restantes es estable, ver Gráficos 45 al 47 en el Anexo pasivos Ambientales (páginas 67 y 68).

El siguiente gráfico muestra la evolución de la concentración de nitrógeno amoniacal en el pozo 4 los tres últimos años



1.4. Axion Energy Argentina S.R.L.

Con respecto a la remediación de napa, la empresa ha retomado las tareas de remediación de FLNA y con fecha 23 de mayo de 2016 presentó a OPDS el Plan de Trabajo acorde a los lineamientos técnicos establecidos en la Resolución OPDS 95/14. Además informó al OPDS que la empresa contratada como tratadora in situ que continuará con las tareas de reducción de FLNA es ERM Argentina S.A.

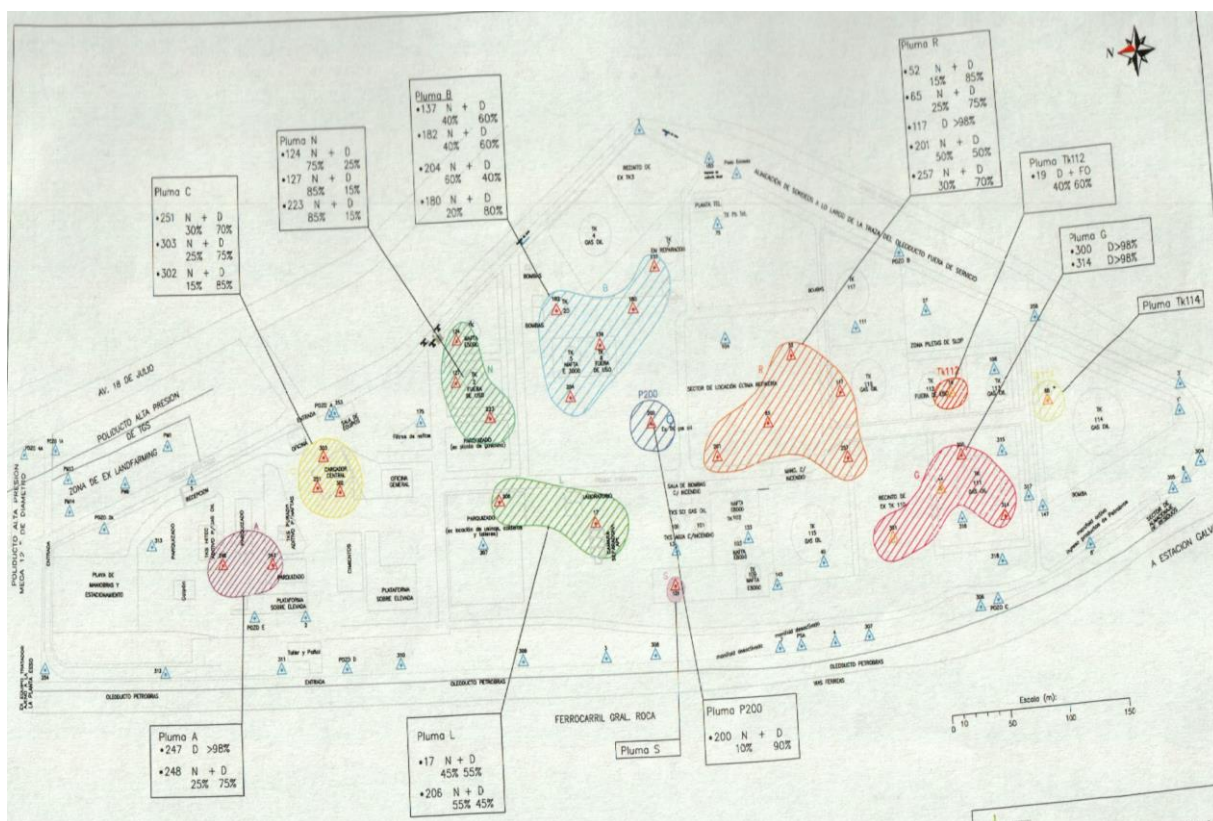
El trabajo comenzó en junio de 2016 y se denominó "Plan de Remediación Terminal Galván, extracción de FLNA".

Antecedentes:

Durante el mes de junio de 2016 se realizó un relevamiento total de la red de monitoreo de agua subterránea en el sitio, registrando la integridad de los pozos existentes, los niveles freáticos, y la presencia y espesores de FLNA.

En los pozos con presencia de FLNA se tomaron muestras para su caracterización en laboratorio, para poder evaluar la conformación de diferentes plumas y a futuro, el comportamiento de cada una de ellas por separado.

Se muestra a continuación la ubicación de todos los pozos de monitoreo y la identificación de las diferentes plumas originales.



- Pluma A: Sector Aditivos
- Pluma B: Sector Bombas
- Pluma C: Sector Cargadero
- Pluma G: Sector Tanque 111
- Pluma L: Sector laboratorio
- Pluma N:
- Pluma R: Sector ex Refinería
- Pluma S
- Pluma Tk112: Sector Tanque 112
- Pluma TK114: Sector Tanque 114
- Pluma 200

En la siguiente tabla se muestran las plumas identificadas, los pozos que la componen y los espesores de FLNA registrados en el relevamiento inicial.

PLUMA	POZO	ESPESOR DE FLNA (m)
A	247	0,005
	248	0,14
B	137	1,51
	139	1,32
	180	0,205
	182	0,07
	204	1,45
C	251	0,455
	302	0,03
	303	0,24
G	44	No calculado
	300	0,24
	301	No calculado
	314	0,08
L	17	0,69
	206	0,67
N	124	0,29
	127	Película

	223	0,79
R	52	3,56
	65	1,08
	117	0,05
	201	1,34
	257	2,59
S	129	0,02
Tk 112	19	No calculado
Tk114	88	No calculado
200	200	0,01

Actualización:

Se realizaron campañas de extracción con una frecuencia semanal, en las plumas identificadas, con diferentes metodologías dependiendo de las condiciones de cada una de ellas y de los pozos que la componen. Las metodologías llevadas a cabo para la extracción de FLNA puede dividirse en:

- Skimmer pasivos: en aquellos pozos con espesores de FLNA menores a 0.10 m y condiciones de muy baja recuperabilidad;
- Extracción por vacío con equipo móvil: en aquellos pozos con espesores considerables de FLNA (>0.10 m) y menor recuperabilidad;
- Extracción por vacío con equipo móvil durante períodos de 30 minutos en aquellos pozos que presentaron considerables espesores de FLNA y buenas tasas de recuperación.

Skimmers pasivos:

Esta tecnología se aplicó en los pozos con reducido espesor de FLNA (<0.10 m) incorporando nuevos pozos a medida que se consideró pertinente.

Los principales pozos de monitoreo intervenidos mediante esta metodología se encuentran detallados en la siguiente tabla:

PLUMA	POZO
A	247, 248
C	303
B	137, 139, 180, 182
L	17, 206

P200	200
R	52, 65, 117, 257

Extracción con equipo de vacío móvil:

Consiste en remover únicamente la columna de FLNA registrada dentro de cada pozo con el objetivo de minimizar la extracción de agua subterránea. Esta metodología se realiza desde el inicio de los trabajos de extracción y en todos los pozos con algún registro de FLNA. En los casos en donde se registró aparente FLNA densa, se removió la columna de agua completa en el pozo en cada intervención.

Extracción con equipo de vacío móvil (períodos de 30 minutos)

Esta metodología comenzó como ensayo en los pozos de mayor recuperabilidad, con el objetivo de aplicar vacío por periodos prolongados y aumentar la captación de la FLNA circundante a estos pozos. Los principales pozos de monitoreo intervenidos mediante esta metodología, se encuentran detallados en la siguiente tabla:

PLUMA	POZO
C	251
N	127, 223
B	137, 182, 204
R	52, 201

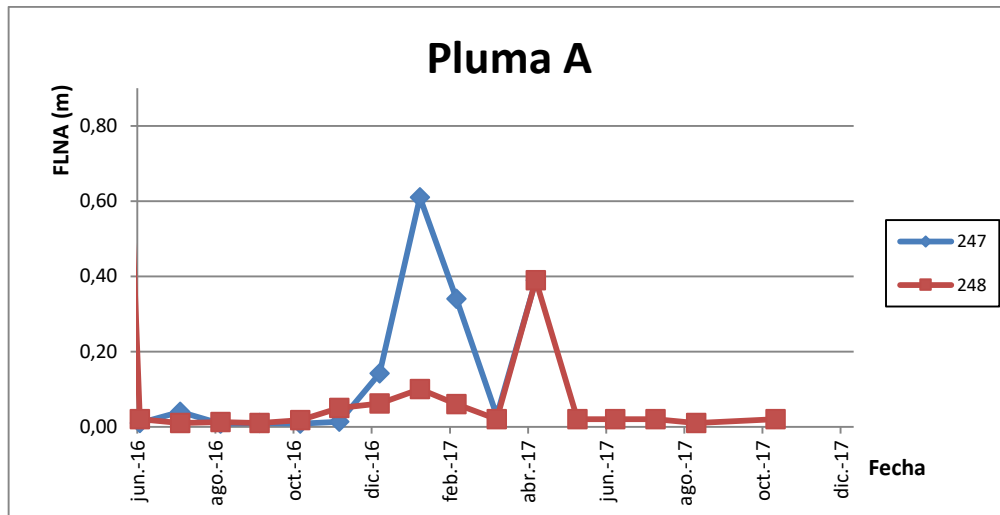
A continuación se describe y se presentan gráficos de comportamientos y características observadas en cada pluma:

Pluma A: Sector Aditivos (Pozos 247 y 248)

Se registraron valores significativos de espesor de FLNA en el pozo 248 hasta agosto de 2016. Posteriormente se detectaron espesores constantes y menores de 3 cm.

El pozo 247 registró valores menores a 2 cm de FLNA. Ambos continúan con intervenciones mediante skimmers debido a los espesores mínimos de FLNA registrados. El pozo 247 no tuvo registros de FLNA desde marzo de 2017.

Se evaluará la evolución de ambos pozos en las sucesivas campañas para poder confirmar la eliminación de la FLNA del sector.

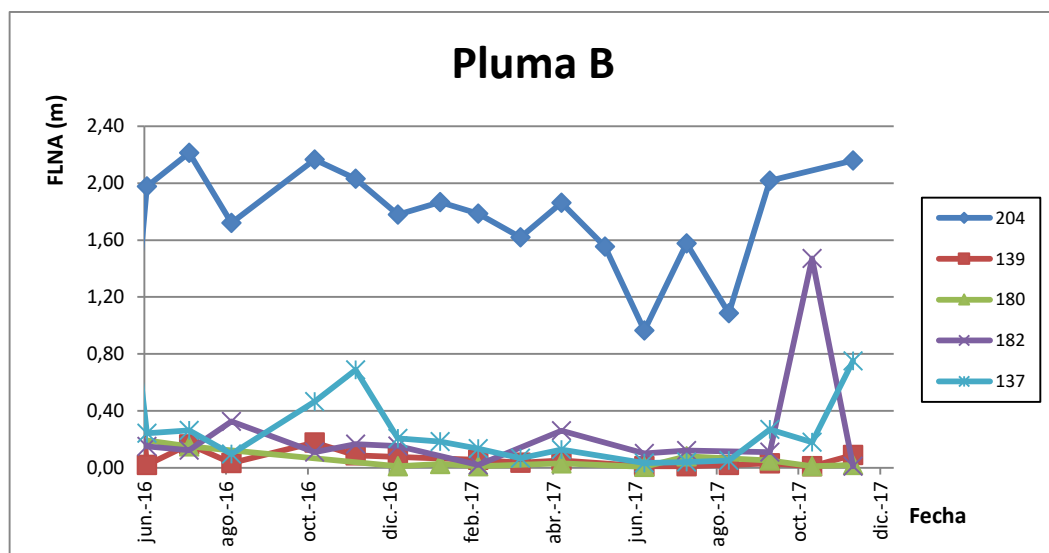


Pluma B: Sector Bombas

El pozo 204 continúa registrando en forma constante los mayores espesores y la mejor recuperabilidad en los últimos períodos de monitoreo.

El pozo 137 alternó con intervenciones con skimmers y aplicación de vacío según la evolución observada.

Los restantes pozos registran espesores de FLNA mínimos y continúan siendo intervenidos con skimmers con eventuales intervenciones con vacío de ser necesario (pozo 182 en noviembre de 2017).

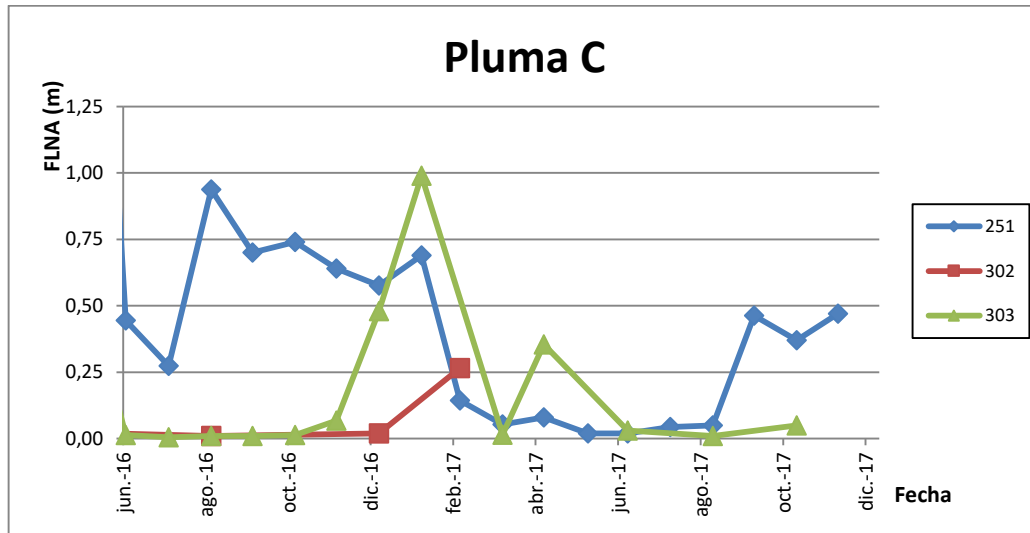


Pluma C: Sector Cargadero (Pozos 251,302 y 303)

En el pozo 251 se ha observado un marcado ascenso en el espesor de FLNA a partir de octubre de 2017, posiblemente producto del descenso del nivel freático. Este pozo es intervenido con aplicación de vacío desde el inicio de las campañas de extracción.

El pozo 302 registró solamente FLNA densa.

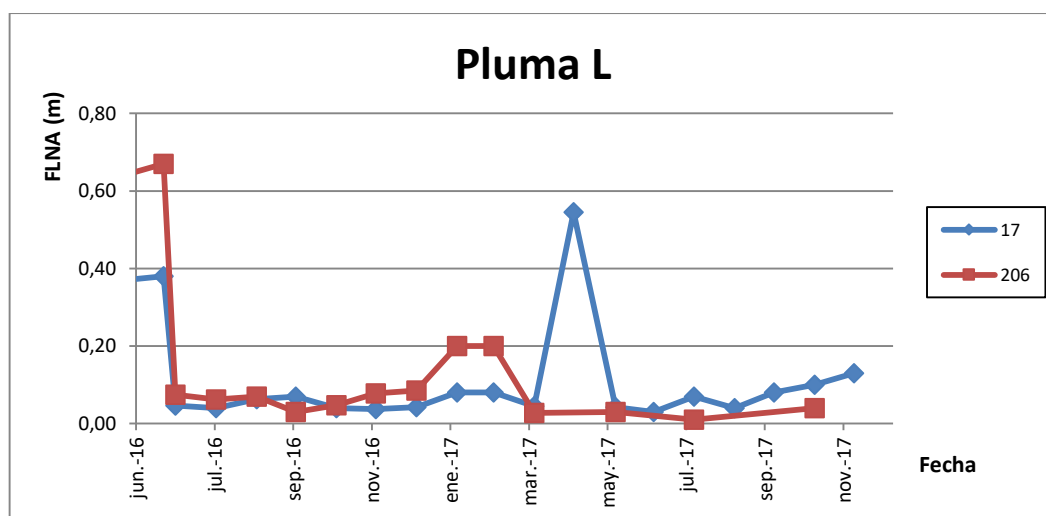
El pozo 303 ha registrado esporádicamente detecciones de FLNA con espesores mínimos. Actualmente es intervenido únicamente con skimmers.



Pluma L: Sector laboratorio (Pozos 17 y 206)

El pozo 17 es intervenido con skimmers, se está evaluando la aplicación de vacío con equipo móvil para este pozo en las siguientes campañas de extracción.

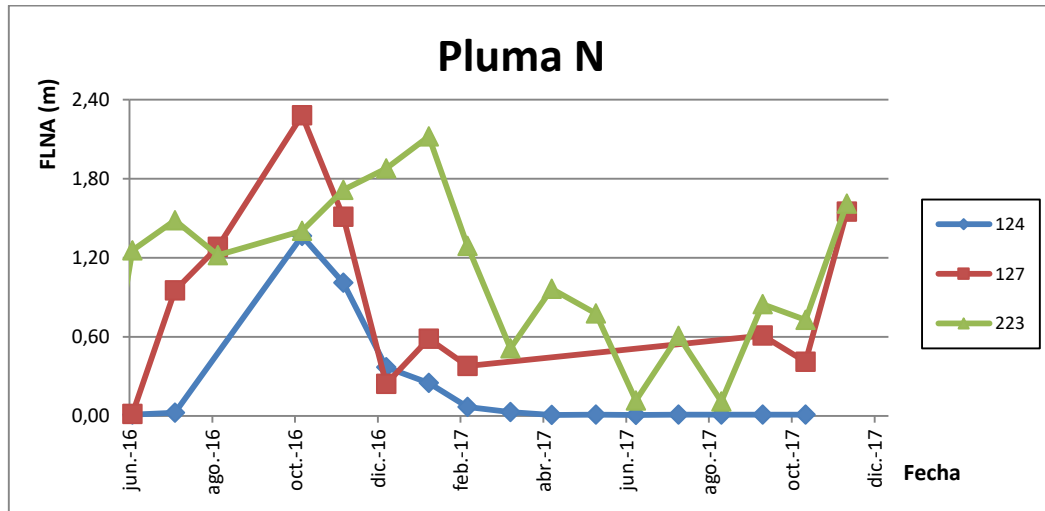
El pozo 206 registró detecciones esporádicas de FLNA con variaciones en su nivel freático, continua siendo intervenido con skimmers.



Pluma N (Pozos 124, 127 y 223)

El pozo 127 comenzó a recuperar FLNA nuevamente en el mes de octubre luego de no registrar detecciones desde abril de 2017. Junto al pozo 223 son intervenidos con equipo de vacío móvil, registrando los espesores más significativos de la pluma.

El pozo 124 continúa registrando espesores mínimos siendo intervenido con skimmers.

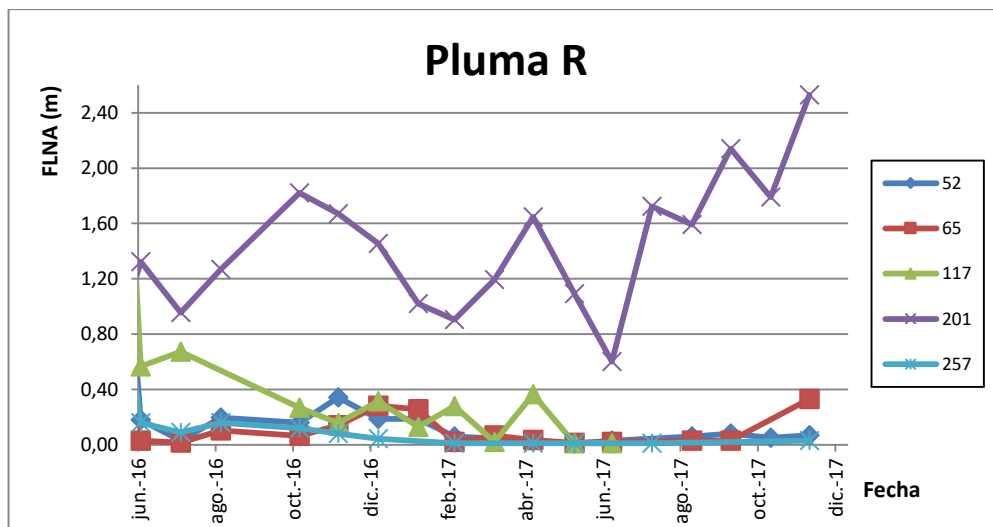


Pluma R: Sector ex Refinería

El pozo 201 es el único que registra espesores constantes y buena recuperabilidad de FLNA desde el inicio.

Los restantes pozos se mantuvieron estables con registros de espesores mínimos de FLNA siendo intervenidos con skimmers, con alguna aplicación de vacío aislada (pozo 65).

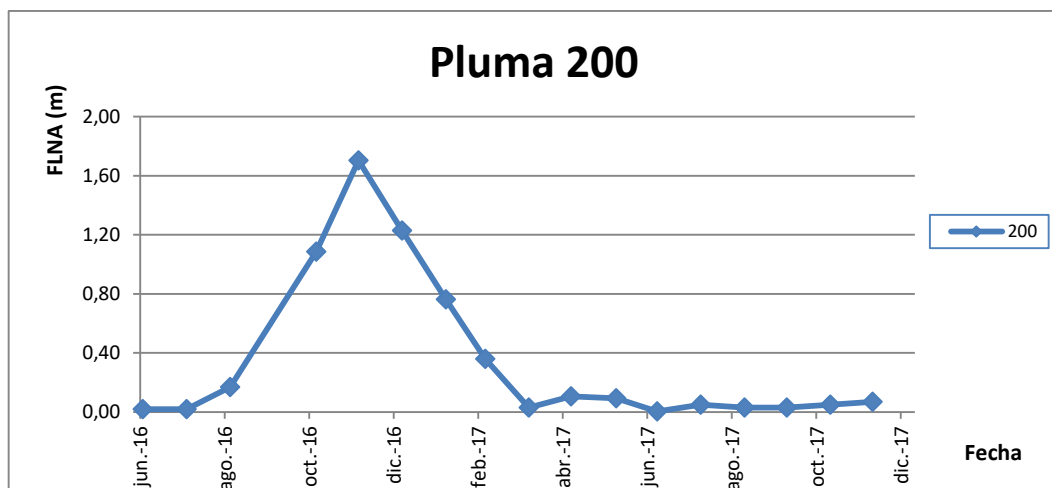
El pozo 117 no se registra detecciones desde septiembre de 2017.



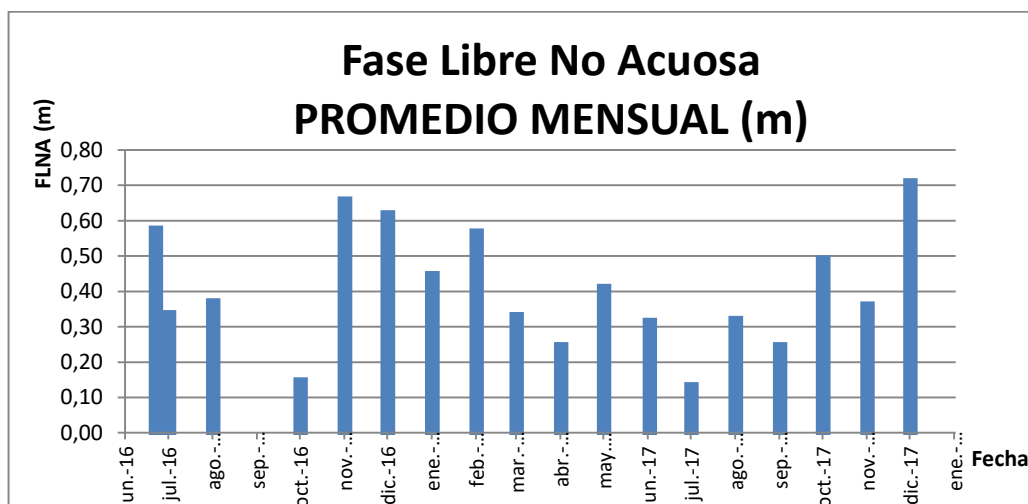
Con respecto a la Pluma S, Pluma G, Pluma Tk112 y Pluma TK114, se informa que debido a que registraron FLNA densa y aisladamente FLNA liviana; y teniendo en cuenta que no se observaron cambios al respecto transcurrido un tiempo considerable; la empresa remediadora decidió no continuar con la extracción en estos pozos hasta evaluar con más detalle esta condición.

Pluma 200

El único pozo de esta pluma (pozo 200) tuvo un comportamiento de baja recuperabilidad al principio y luego, en el último semestre de 2016 aumentó su FLNA. Pese a que su composición es diferente a la de la Pluma B, no se descarta que sea parte de ella. Pasó a ser intervenido únicamente con skimmers.



El siguiente gráfico resume la presencia de FLNA en todos los pozos mensualmente, desde el inicio de las actividades.



La FLNA y el agua generada durante las tareas de extracción fueron almacenados transitoriamente en bins de 1000 litros correctamente identificados en el depósito de residuos peligrosos, para permitir la separación de la emulsión generada entre ambas.

La FLNA luego de ser cuantificada fue enviada a reprocesamiento, mientras que el agua fue enviada a disposición final por medio de transportista y operador habilitado.

Entre los días 18 y 20 de diciembre de 2017 se perforaron e instalaron once nuevos pozos de monitoreo con el objetivo de delimitar algunas de las plumas identificadas y eventualmente utilizarlos para la extracción de FLNA de ser necesario.

Identificación de los pozos: 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329. Aún no fueron incorporados a ninguna de las plumas identificadas. A continuación se presenta los registros de FLNA medidos luego de su instalación:

Pozo	Espesor FLNA (m)
319	-
320	-
321	1,02
322	2,65
323	1,42
324	-
325	1,06
326	-
327	-
328	0,06
329	-

Se deberá evaluar durante las sucesivas campañas de extracción, la evolución de sus niveles y registros de FLNA para confirmar su condición respecto a las plumas existentes

Conclusiones

- La integridad y estado general de la red de monitoreo de agua subterránea es buena.
- Los resultados analíticos de las muestras de FLNA, evidenciaron de forma generalizada características de hidrocarburos degradados, por lo que posiblemente la procedencia de las mismas sean de operaciones y/o actividades antiguas.



- Se continuó con las metodologías de extracción de FLNA mediante la instalación de skimmers pasivos y aplicación de vacío con equipo móvil, dependiendo de las condiciones y evolución de cada pozo y/o pluma.
- Ninguno de los pozos sobre el perímetro de la empresa registra presencia de FLNA.
- La FLNA caracterizada e identificada durante el relevamiento inicial como Pluma 200 posiblemente sea parte de la Pluma B, teniendo en cuenta los resultados en el presente muestreo.
- La dirección del flujo subterráneo (Este a Oeste) coincide con lo esperado e históricamente reportado.

1.5. Transportadora de Gas del Sur S.A.

La empresa ha efectuado evaluaciones del estado del sitio y ha presentado una propuesta de remediación al OPDS en el marco del Expediente 2145-38532/13 y Expediente 26076/16 (Autoridad del Agua).

Los trabajos correspondientes a la remediación de suelo y agua subterránea en el sector impactado se realizaron en noviembre y diciembre de 2016 y enero de 2017, por la empresa remediadora "El Emporio del Tanque S.A." bajo la supervisión y seguimiento de la empresa.

Antecedentes:

El plan presentado por la empresa ante OPDS fue el siguiente:

Matriz Suelo:

- Efectuar el tratamiento a 172 m³ de suelo ex situ (Land Farming) en dos puntos de alta concentración de hidrocarburos denominados S1 y S3 (Ex Planta Langmar: Planta Modular actualmente inexistente).
- Luego del sondeo manual del perímetro a remediar, efectuar la remoción del perfil de suelo afectado comprendido entre los 1,5 m y 2,5 m d.n.s (desde nivel de suelo); que será extraído y llevado a tratamiento fuera del Complejo mediante transporte y tratador habilitado.
- Tomar muestras de suelo de fondo de excavación para garantizar y corroborar que el perfil afectado no supera los 2,5 d.n.s; caso contrario continuar profundizando el perfil hasta llegar a suelo sin afectación. Se tomarán al menos cuatro muestras por sitio y se analizan los siguientes analitos: Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), Diesel Range Organics (DRO) y Gasoline Range Organics (GRO).

Matriz Agua (Fase Libre No Acuosa):

- Una vez retirado el suelo se puede apreciar el nivel freático, en el caso de presentarse Fase Libre No Acuosa, se procede al bombeo a bajo caudal y uso de skimmer. El agua retirada se trata en la planta de tratamiento de efluentes líquidos de la empresa.

Matriz Agua (Fase Disuelta):

- Monitorear agua subterránea en los freáticos ya instalados en planta denominados PM 24 y PM 37, con frecuencia semestral (HTP, DRO y GRO) a fin de realizar un seguimiento de la evolución del área tratada.

Actualización

Matriz Suelo

Se realizaron los trabajos de campo destinados a remover el suelo contaminado con hidrocarburos en dos sectores denominados S1 y S3. El suelo afectado fue extraído y enviado a tratamiento ex situ mediante transportistas y tratadores habilitados.

El objetivo fue:

- intervenir el perfil de suelo afectado por la presencia de hidrocarburos totales de petróleo con concentraciones mayores a 5000 ppm de acuerdo a la caracterización efectuada en el área ex planta Langmar.
- efectuar el tratamiento ex situ del suelo afectado.
- reemplazar el suelo extraído por material de relleno libre de hidrocarburos.

Se delimitó el área con cateo manual a 60 cm (área S1 y S3; próximas al freático 24) y se realizó el retiro del material con retropalpas llegando a los 3 metros de profundidad, encontrándose la contaminación a 1,5-1,8 m de profundidad.

Luego de los trabajos de excavación se tomaron 24 muestras de tierra en los pozos de las áreas S1 y S3 y se mandaron a analizar a un laboratorio habilitado por OPDS. Mediante Nota 106/17 y 107/17 (31/03/17), la empresa entregó al OPDS y la ADA, respectivamente, un informe final realizado por la empresa "El Emporio del Tanque" y el certificado de cadena de custodia y protocolo para informe del análisis de suelo realizado el 20/12/16 en el que no se detecta presencia de hidrocarburos. La técnica utilizada para el análisis de HTP fue la TNRCC 1005, con límite de detección 2000 mg/kg.

El suelo fue extraído y reemplazado por suelo nuevo (336 metros cúbicos: 75 m³ para el área S3 y 241 m³ para el área S1) proveniente de una cantera habilitada por la Dirección Provincial de Minería de la Provincia de Buenos Aires (CYDIND S.A.).

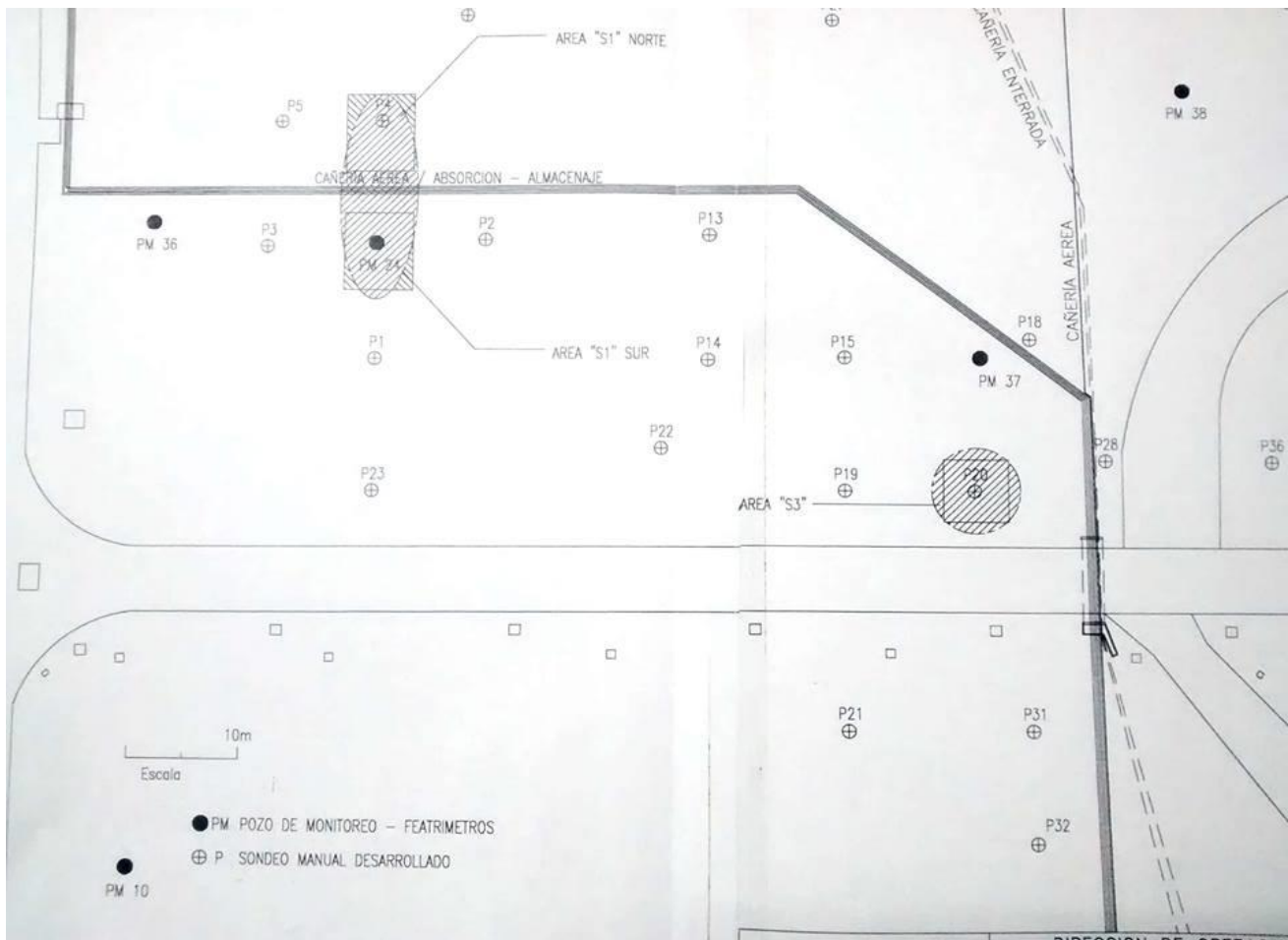
La tierra con hidrocarburo extraída totalizaba 240 toneladas realizándose su tratamiento y disposición final en IPES S.A.

De esta manera se dan por finalizadas las tareas de remediación de suelo, continuando con un plan de monitoreo de agua subterránea a través de los freáticos 24 y 37 construidos en el área intervenida con frecuencia anual, para verificar la efectividad de los trabajos realizados.

Matriz Agua

Se realizaron trabajos de bombeo de agua subterránea en el sector cercano a los pozos 24 y 37 extrayendo 240 m³ de agua de cada uno de los pozos. El agua extraída fue enviada a la pileta API de TGS para su tratamiento (280 m³, dentro de los valores de hidrocarburos esperados para ser dispuesta en la Pileta API de la planta).

A continuación se muestra en un plano la ubicación de las áreas intervenidas.



2. Conclusiones

Con respecto a los Pasivos Ambientales declarados por las empresas ante la Autoridad de Aplicación, 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 y fluctuante evolución en la remediación de los pasivos ambientales, pero se destaca que las empresas continúan ejecutando las tareas comprometidas con el OPDS/ADA. Algunas de ellas ya han llegado al objetivo de remediación y se encuentran en la etapa de monitoreo post remediación.

El grado de cumplimiento global del Subprograma es altamente satisfactorio ya que se ha cumplido con la totalidad de lo programado para el año 2017, verificándose el trabajo y avance en la remediación de los pasivos ambientales.



ANEXO

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

Subprograma: Pasivos Ambientales

Pampa Energía S.A.

GRÁFICOS DE LA PLUMA FG

Gráfico 1

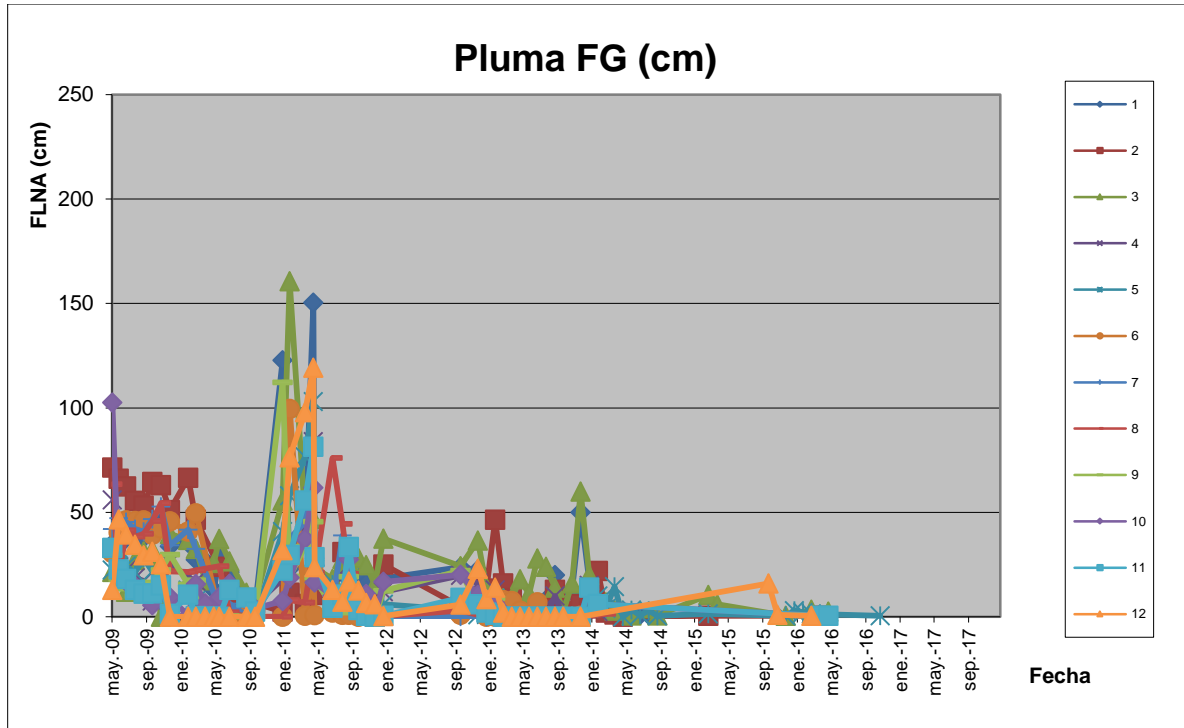


Gráfico 2

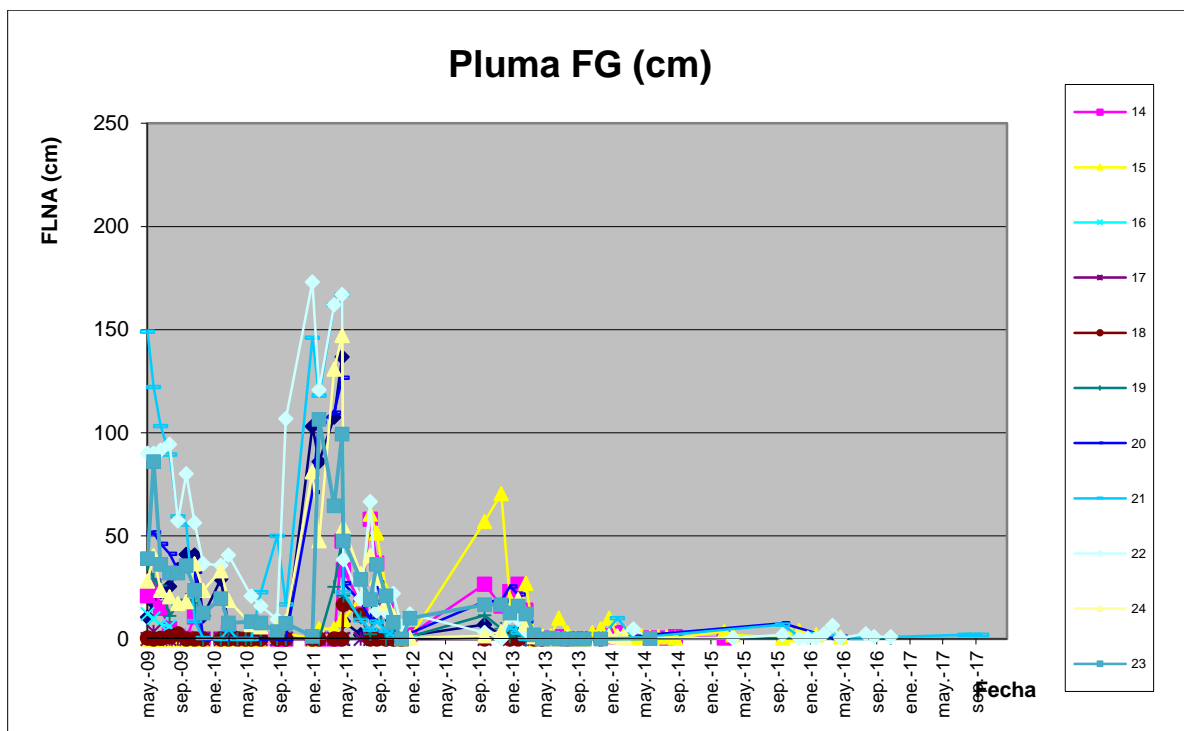


Gráfico 3

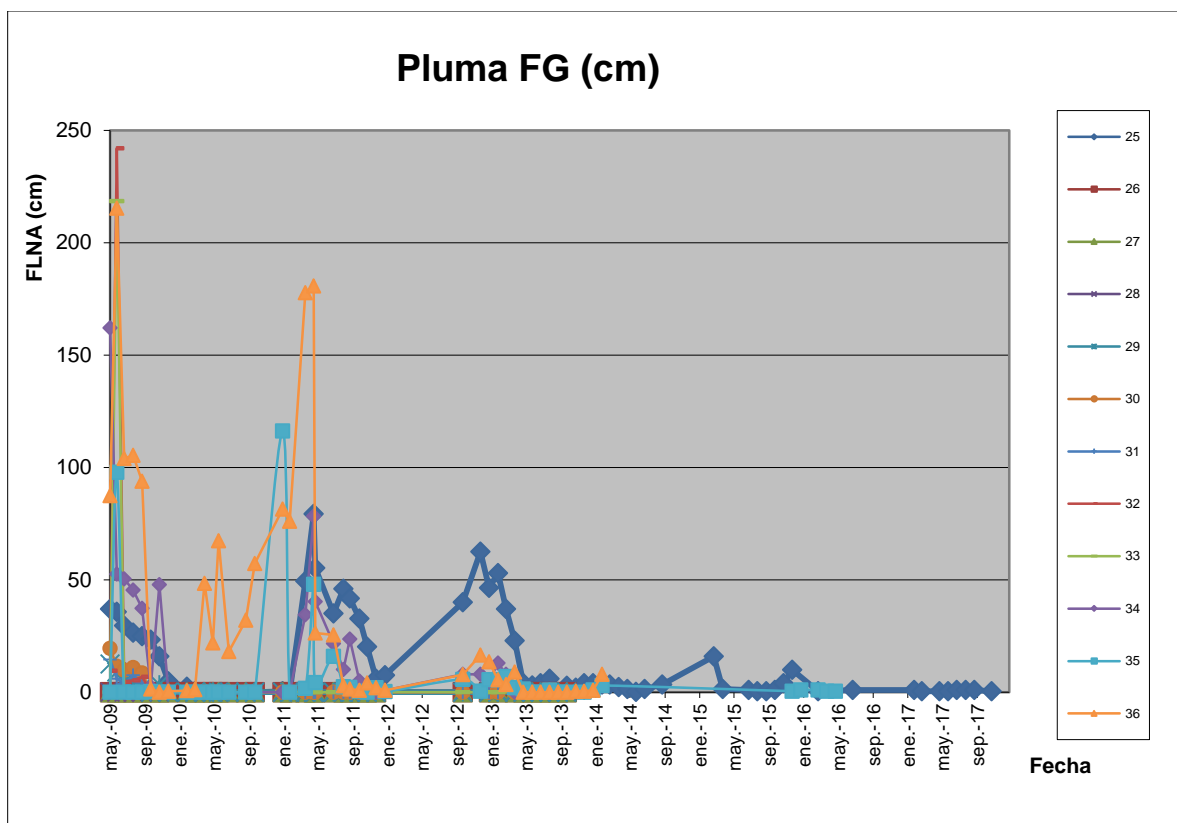


Gráfico 4

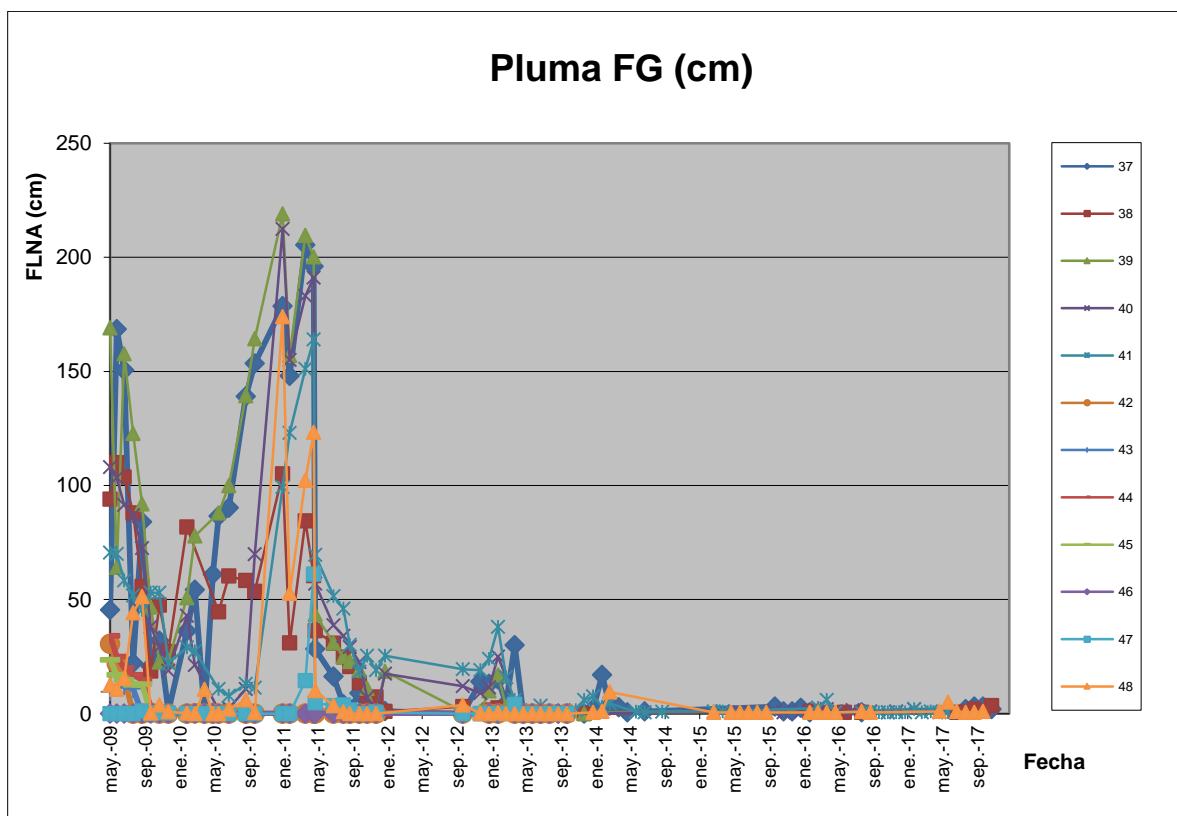


Gráfico 5

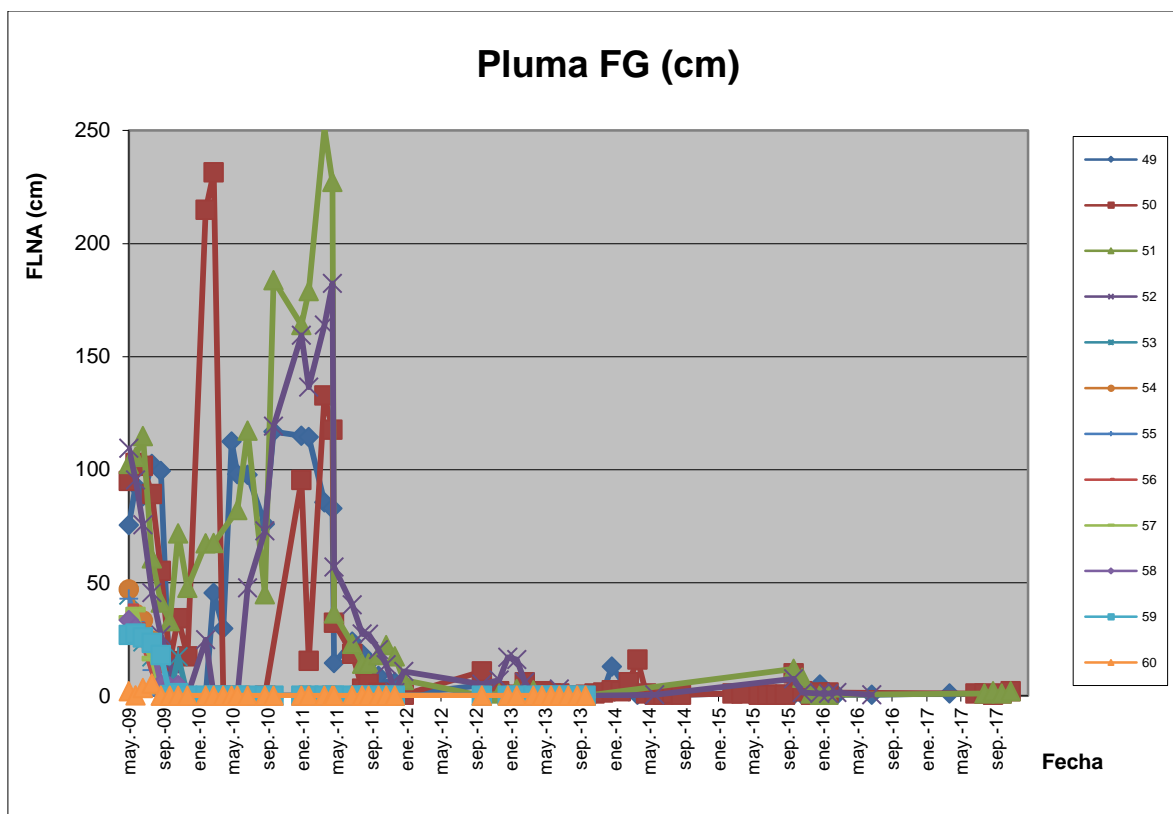


Gráfico 6

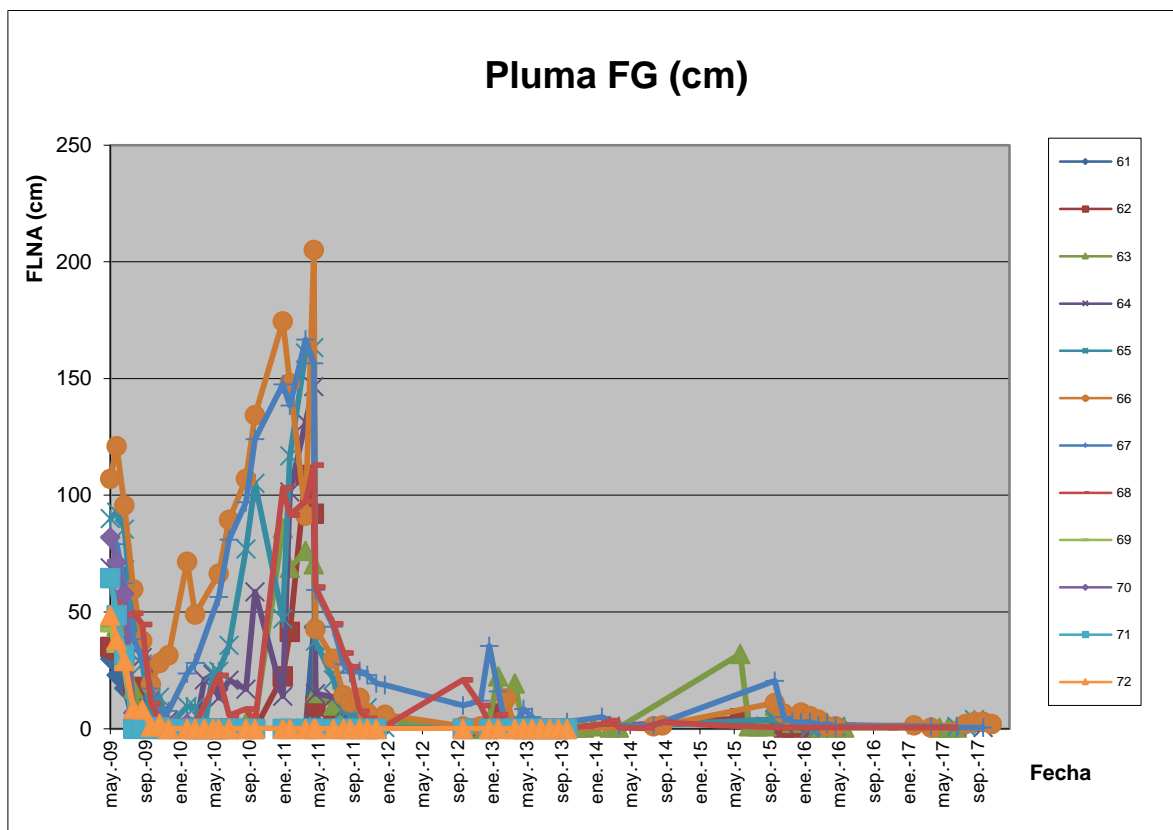


Gráfico 7

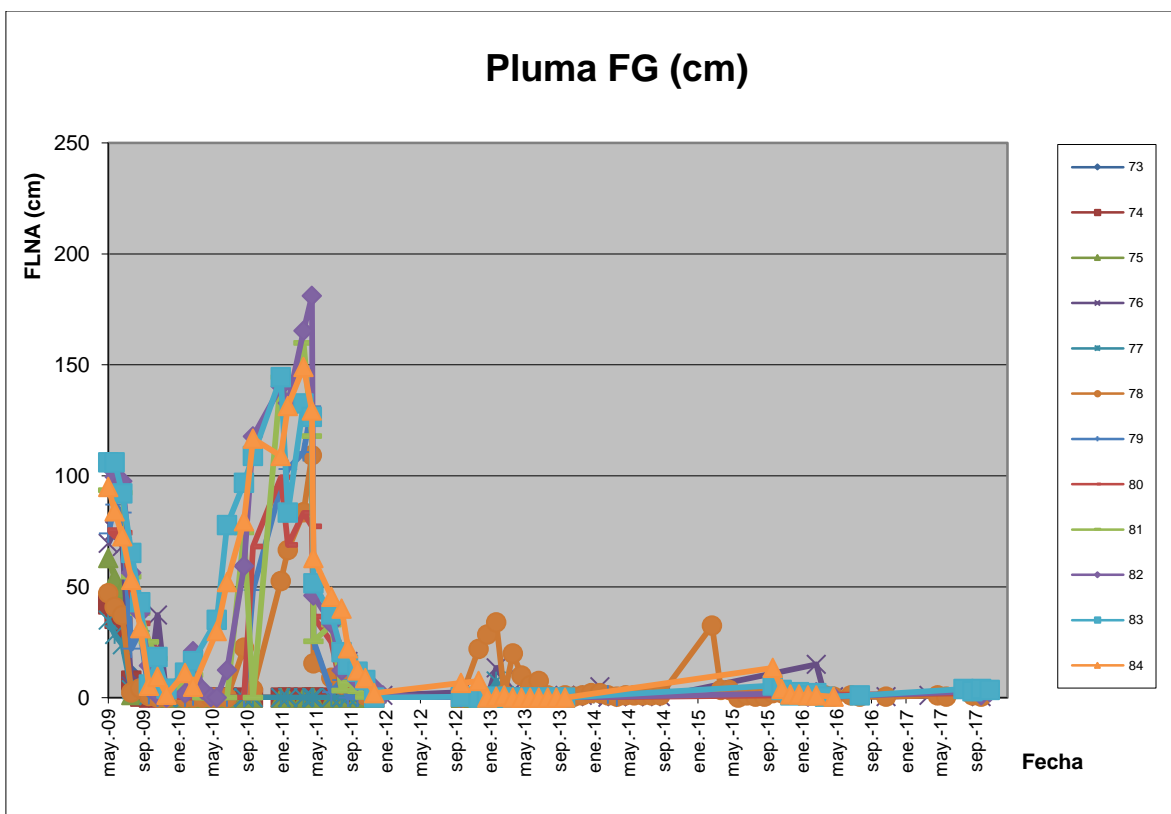


Gráfico 8

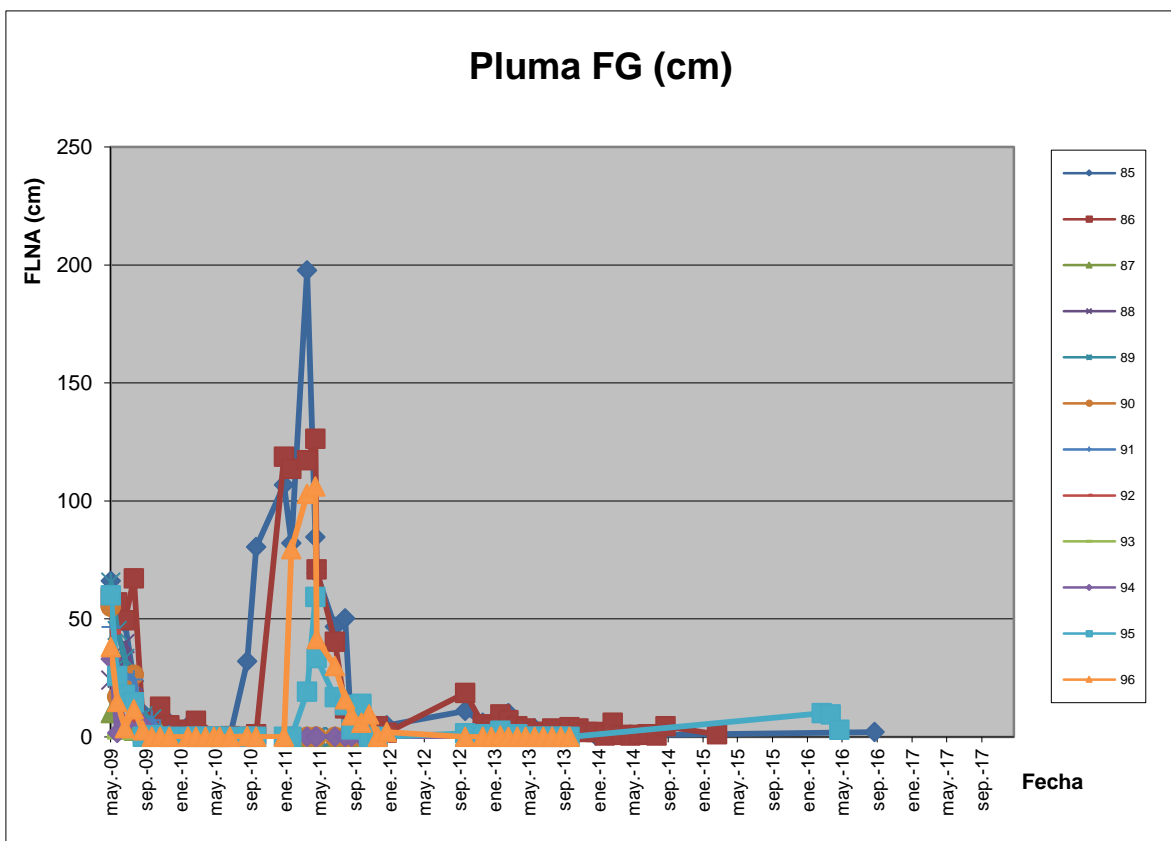


Gráfico 9

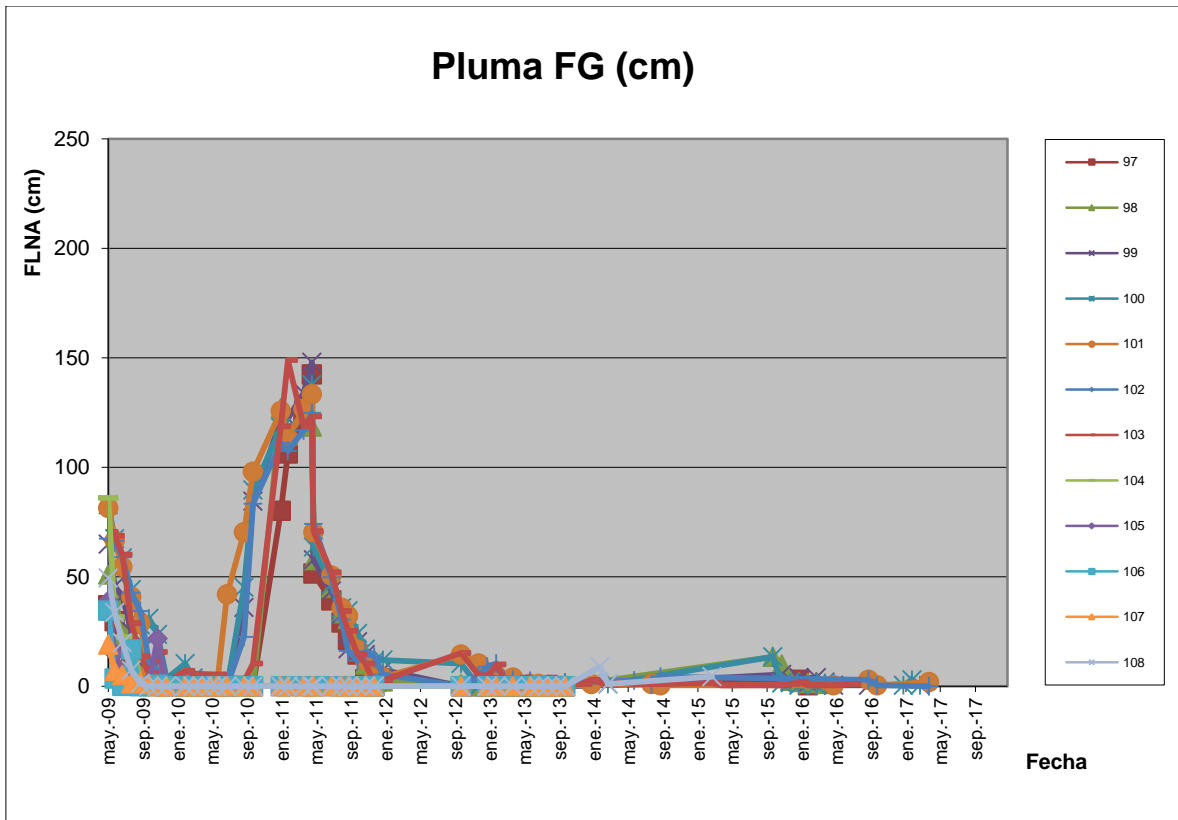


Gráfico 10

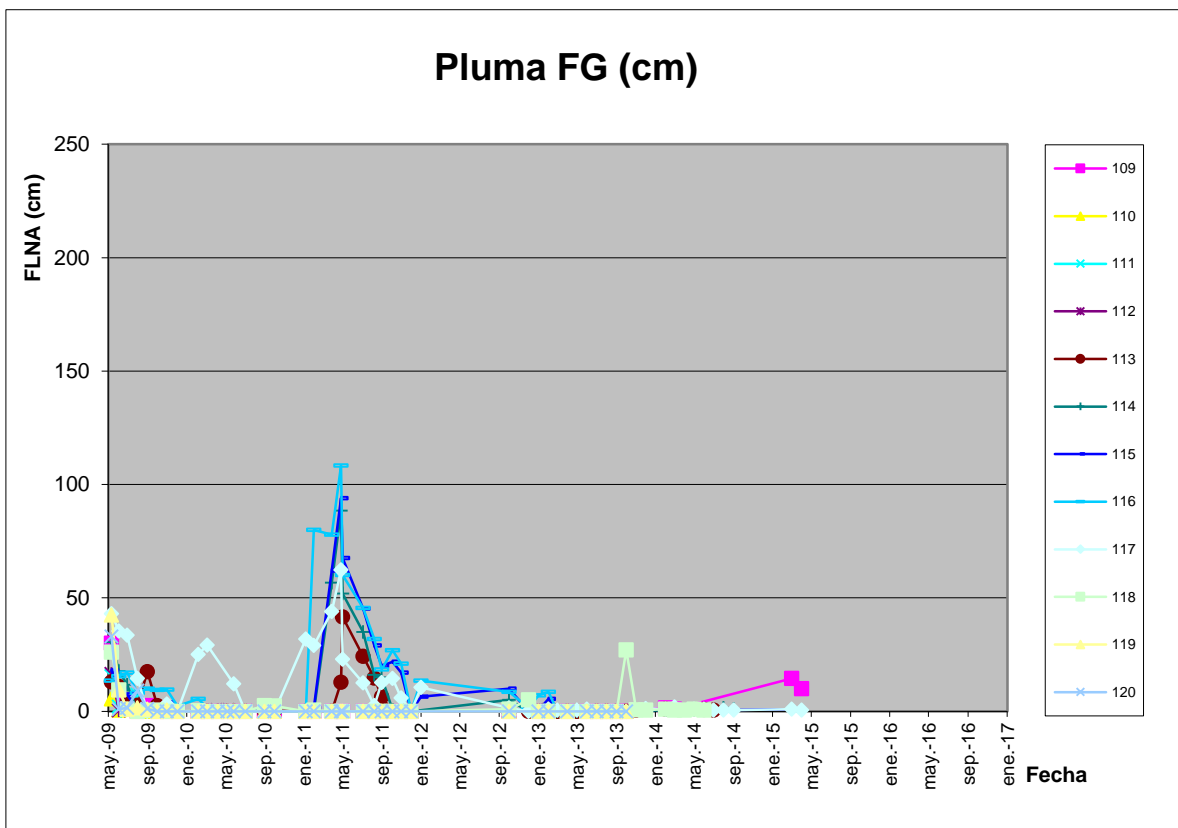


Gráfico 11

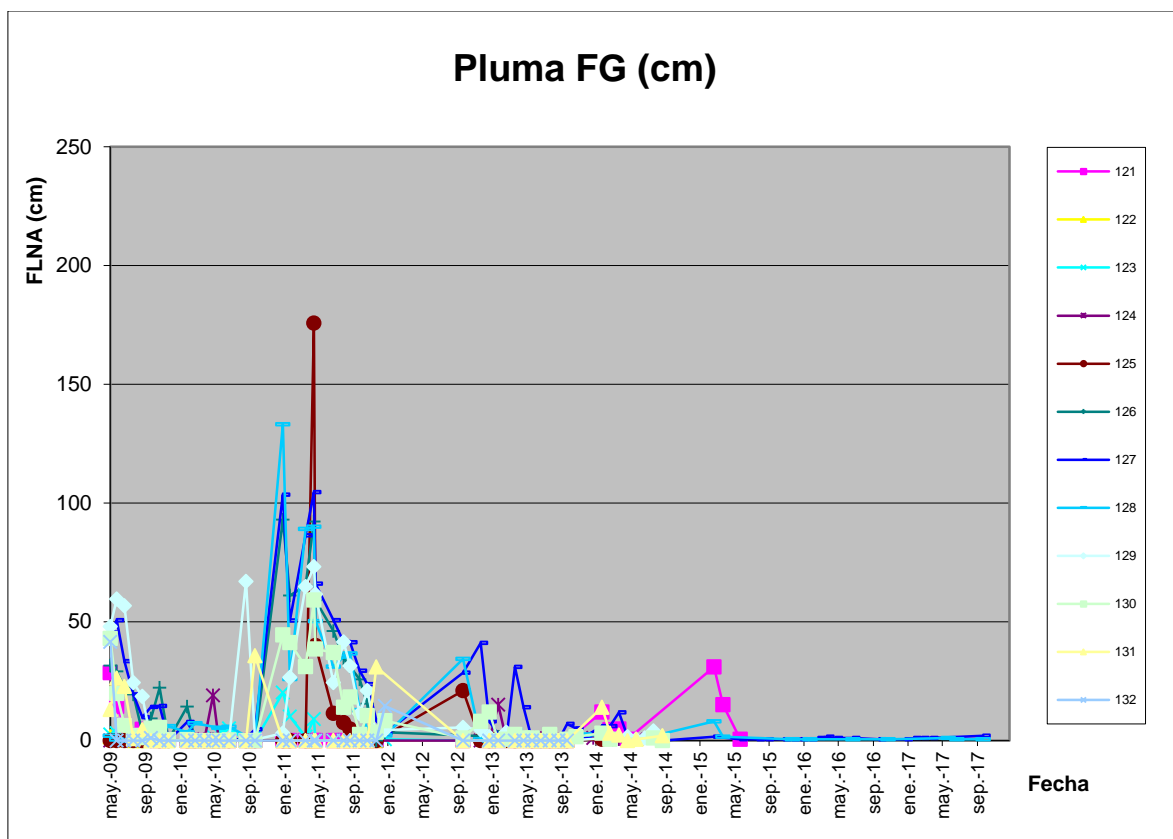
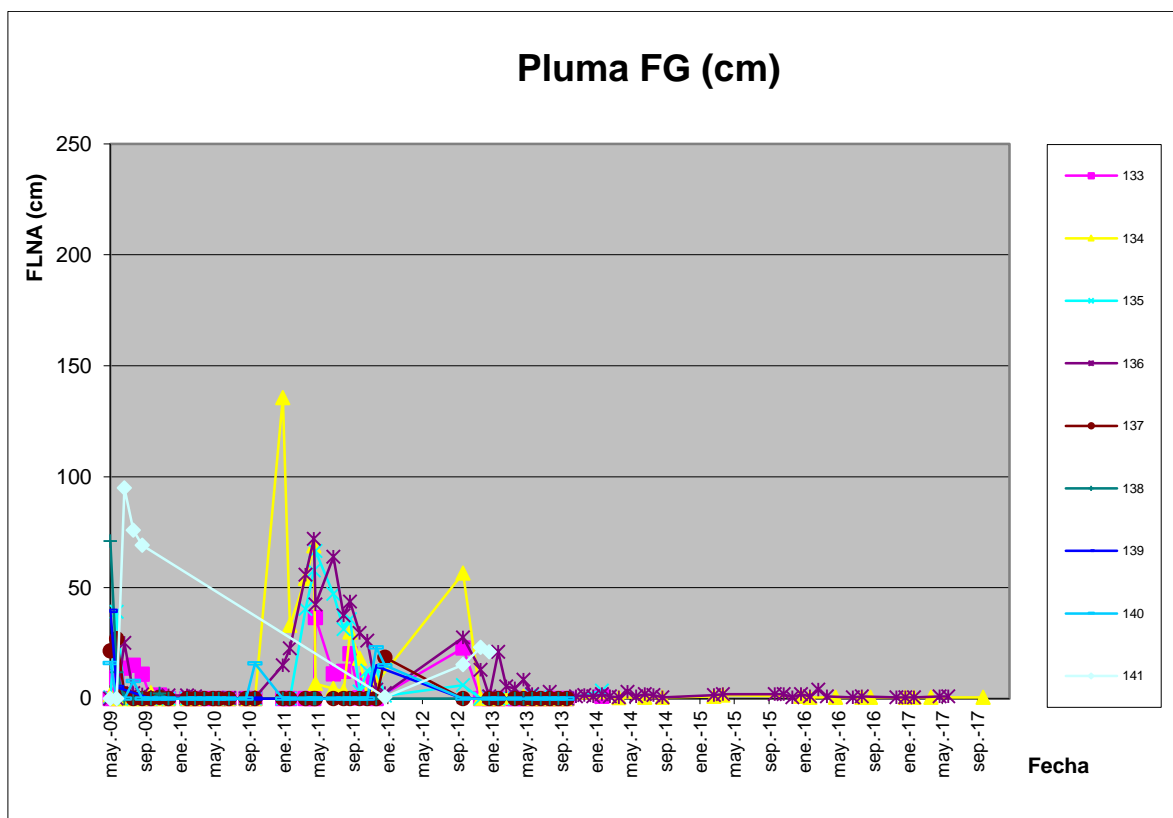


Gráfico 12



GRÁFICOS DE LA PLUMA CDE

Gráfico 13

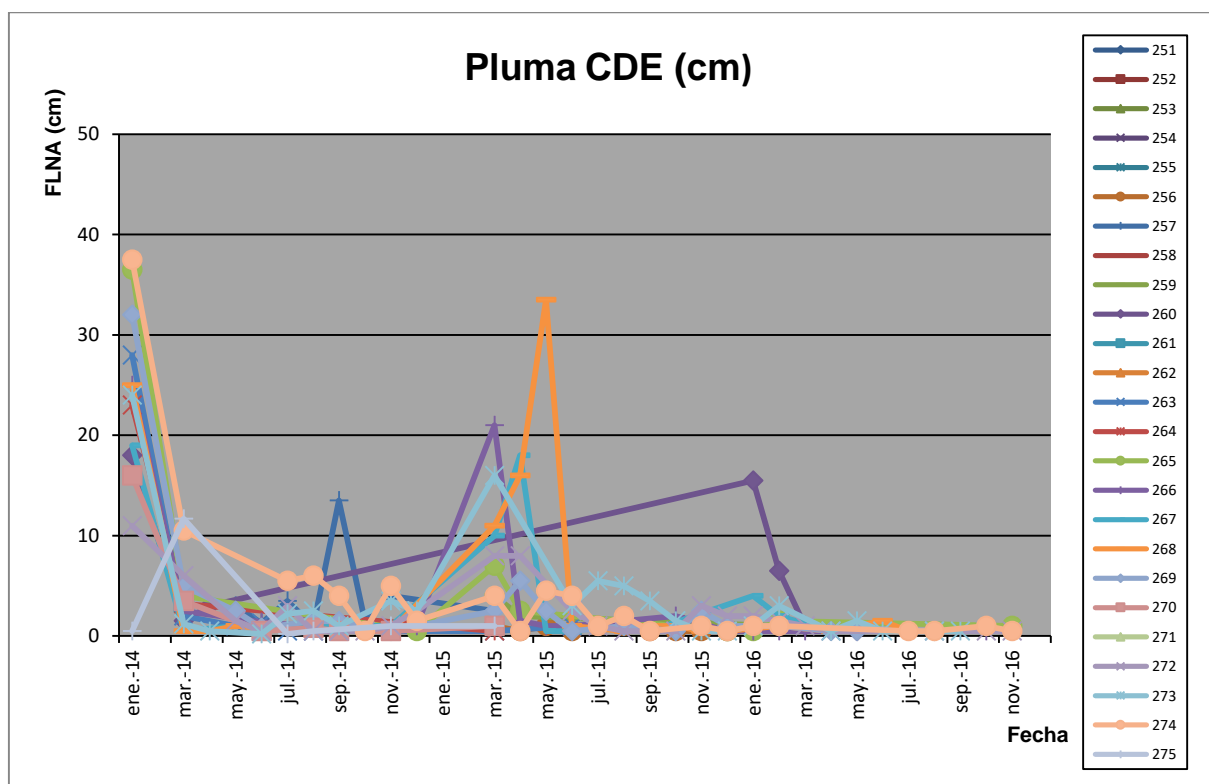
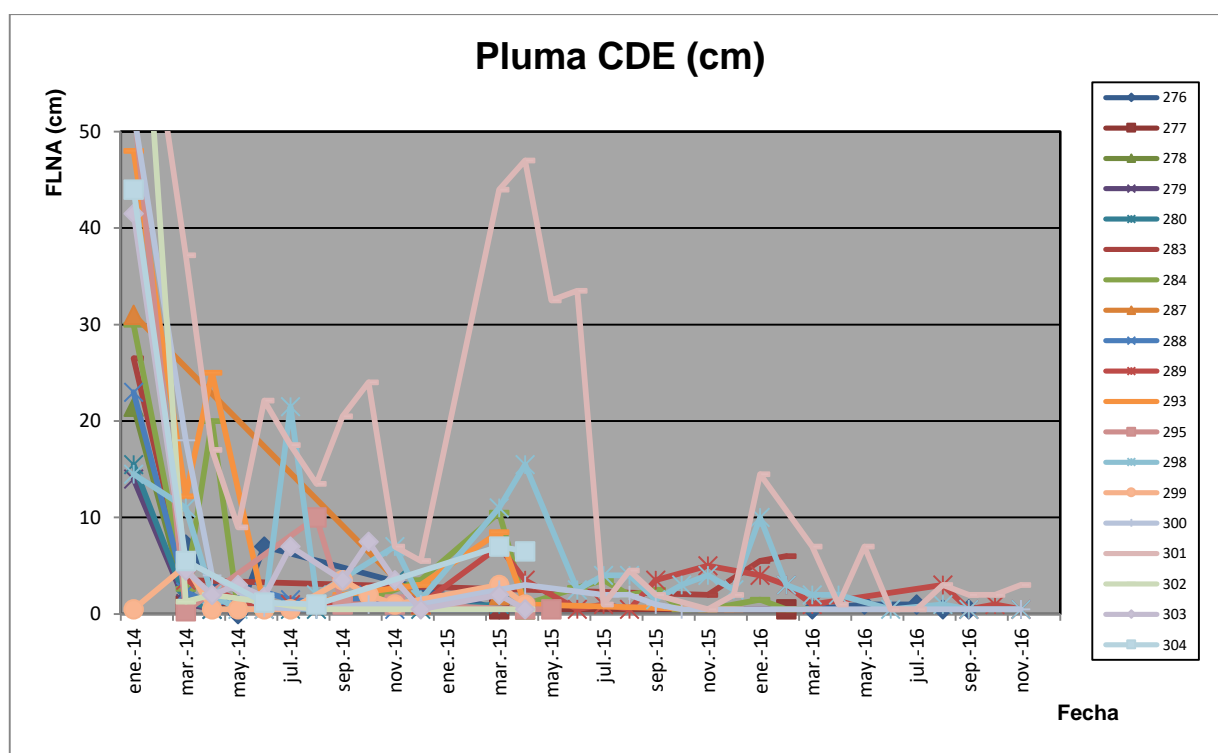


Gráfico 14



GRÁFICOS DE LA PLUMA AB

Gráfico 15

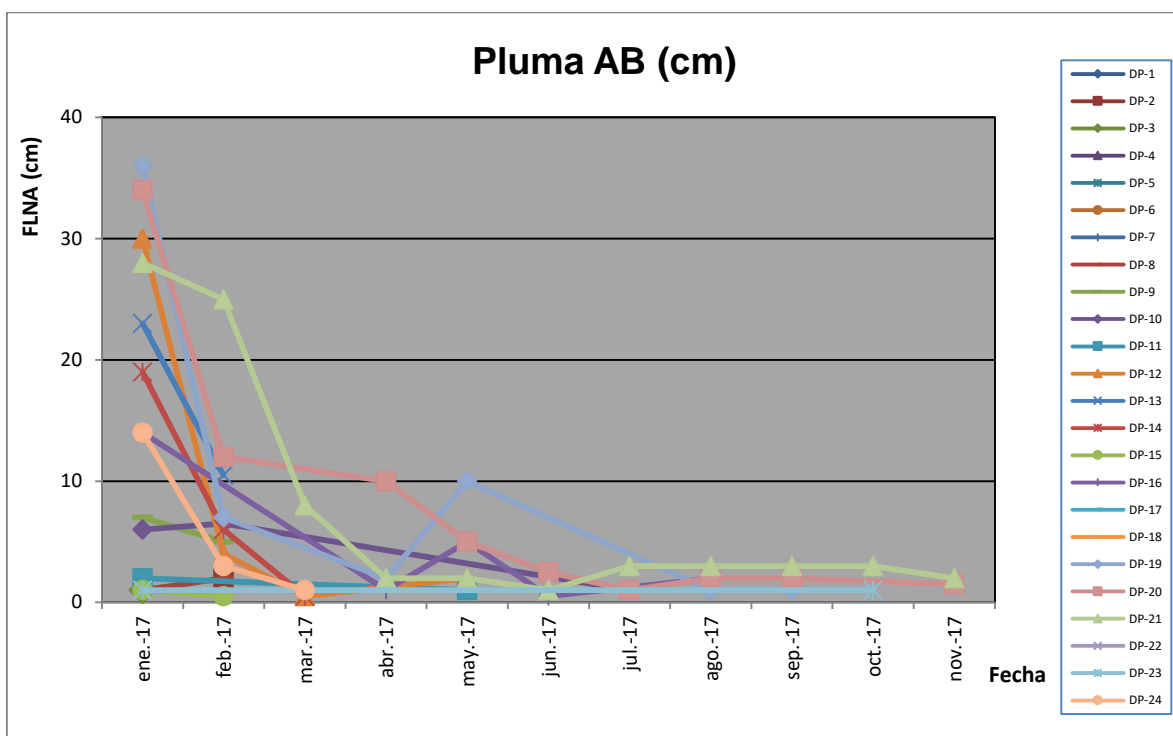
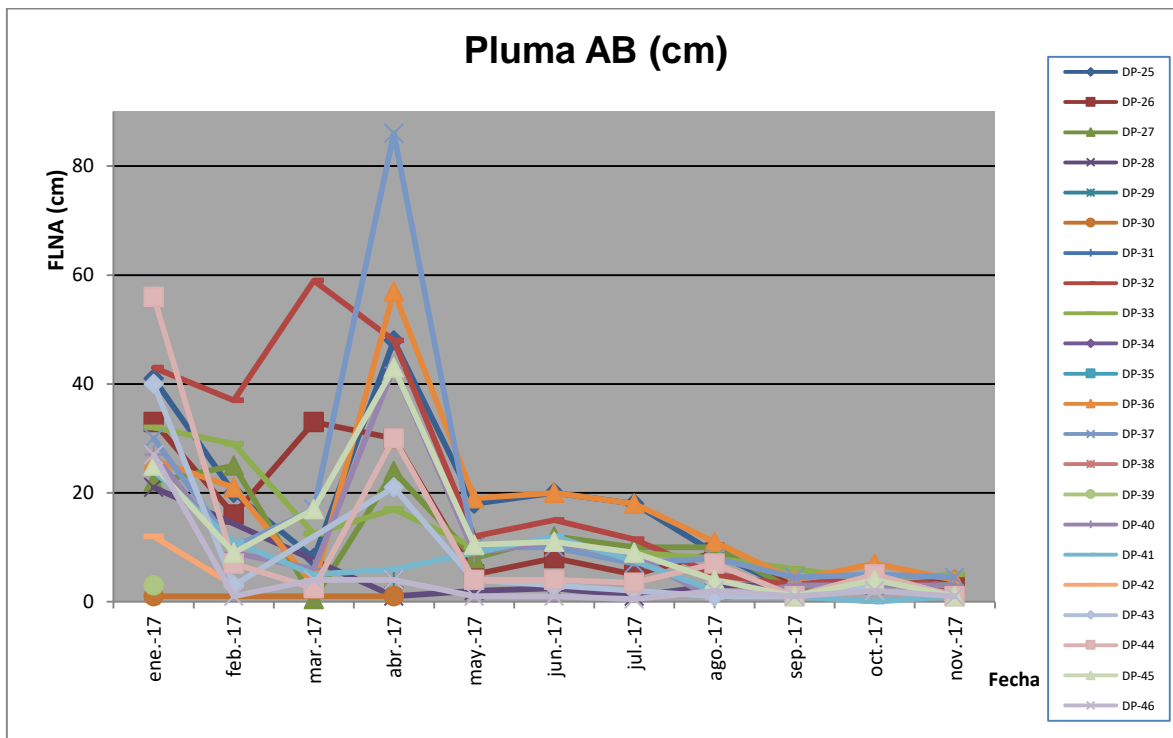


Gráfico 16



Unipar 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

Se presentan los gráficos con datos aportados por la empresa donde se muestra la evolución de la concentración media de mercurio (en microgr/l) de los pozos someros y pozos profundos desde abril de 2004 hasta diciembre de 2017:

Los pozos someros, se presentan en cuatro gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 17

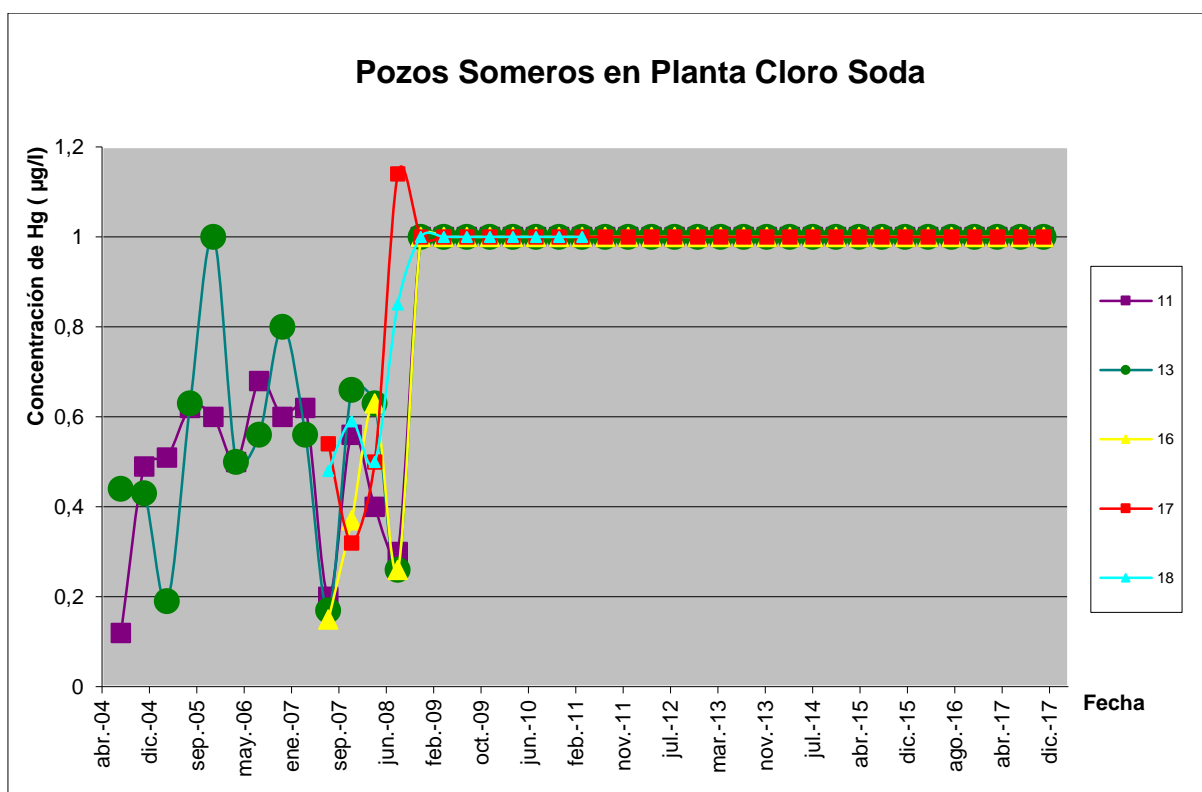


Gráfico 18

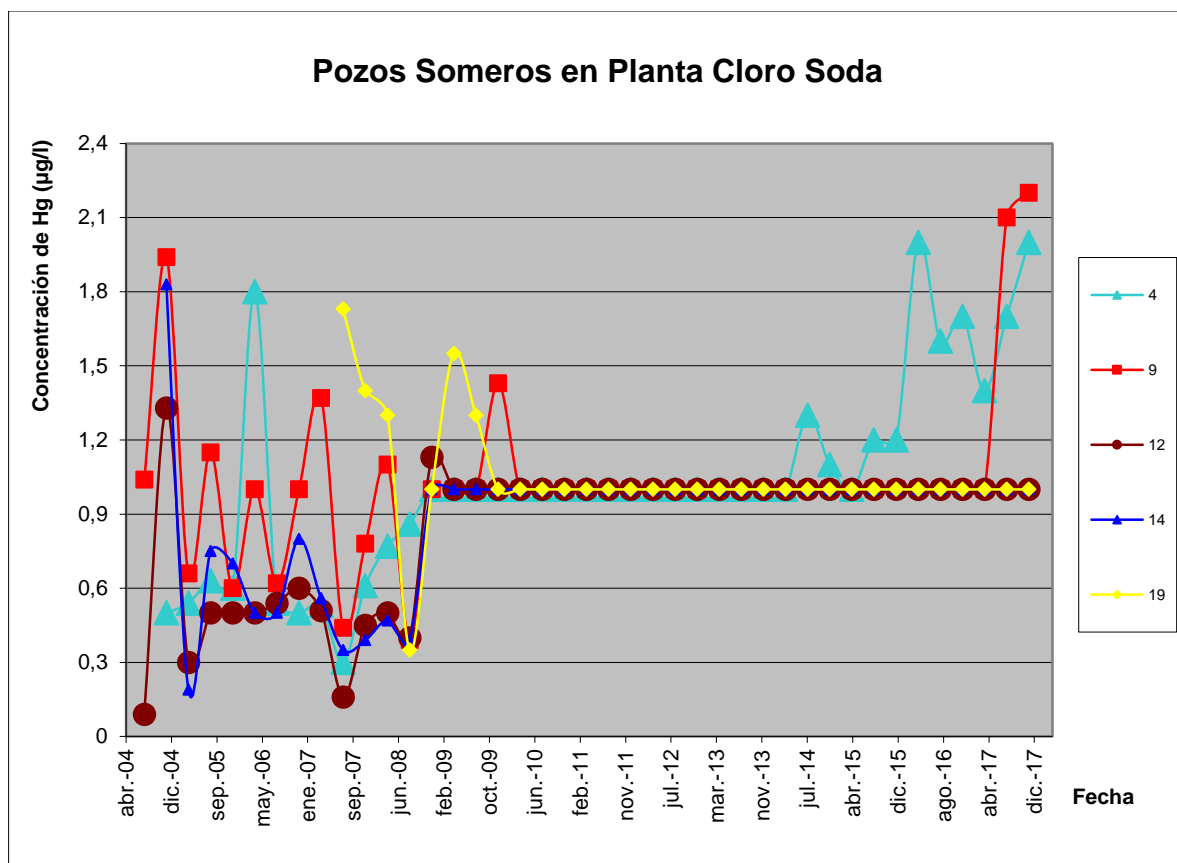


Gráfico 19

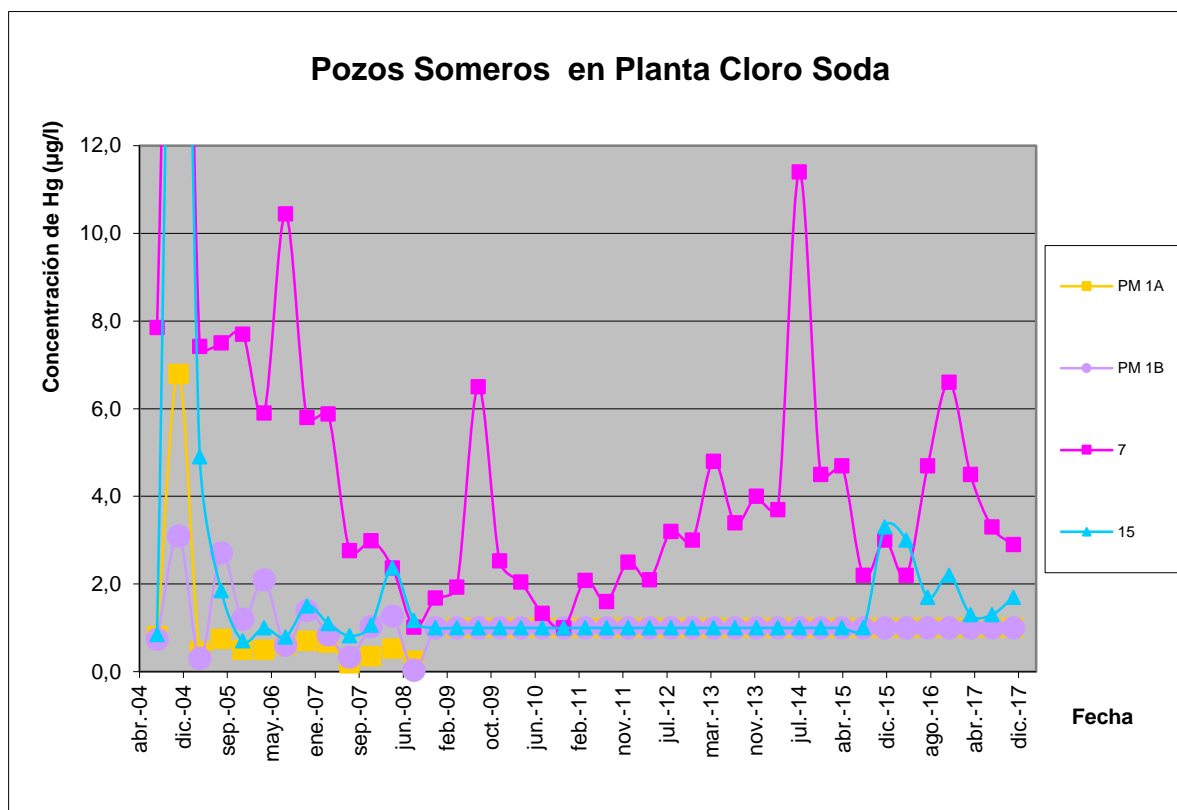
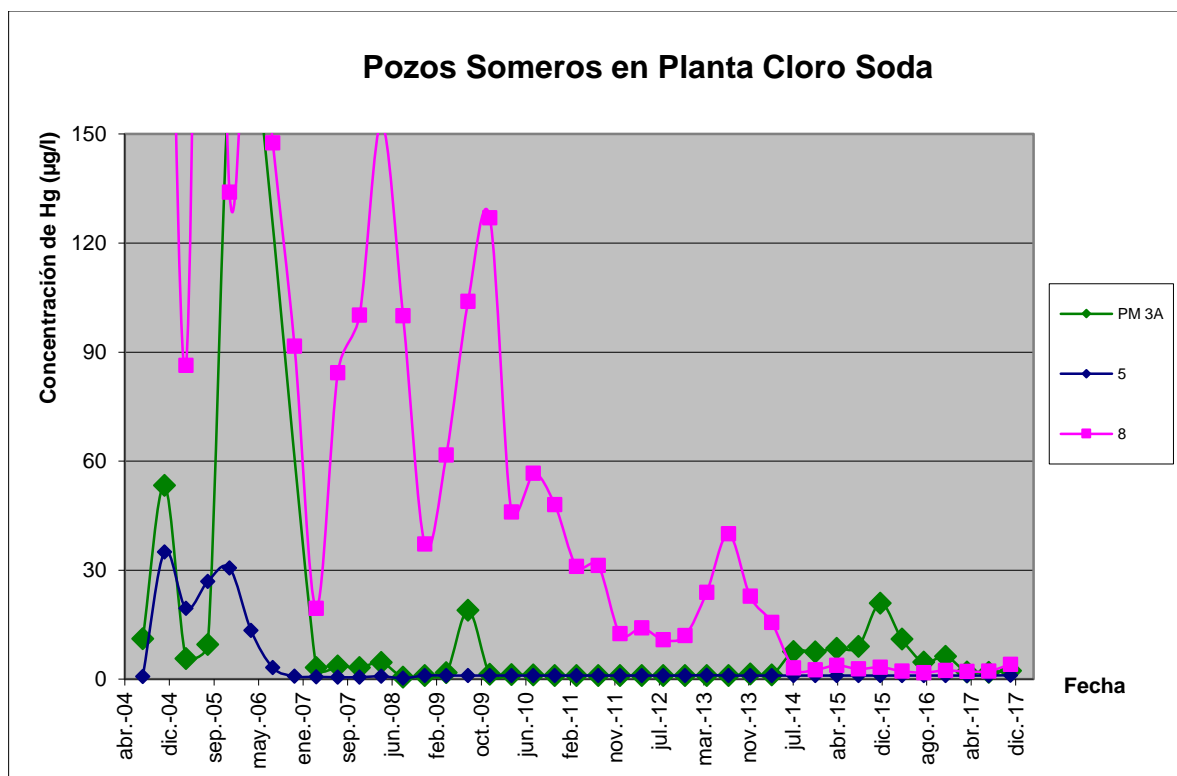


Gráfico 20



Para los pozos profundos, se presentan cuatro gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 21

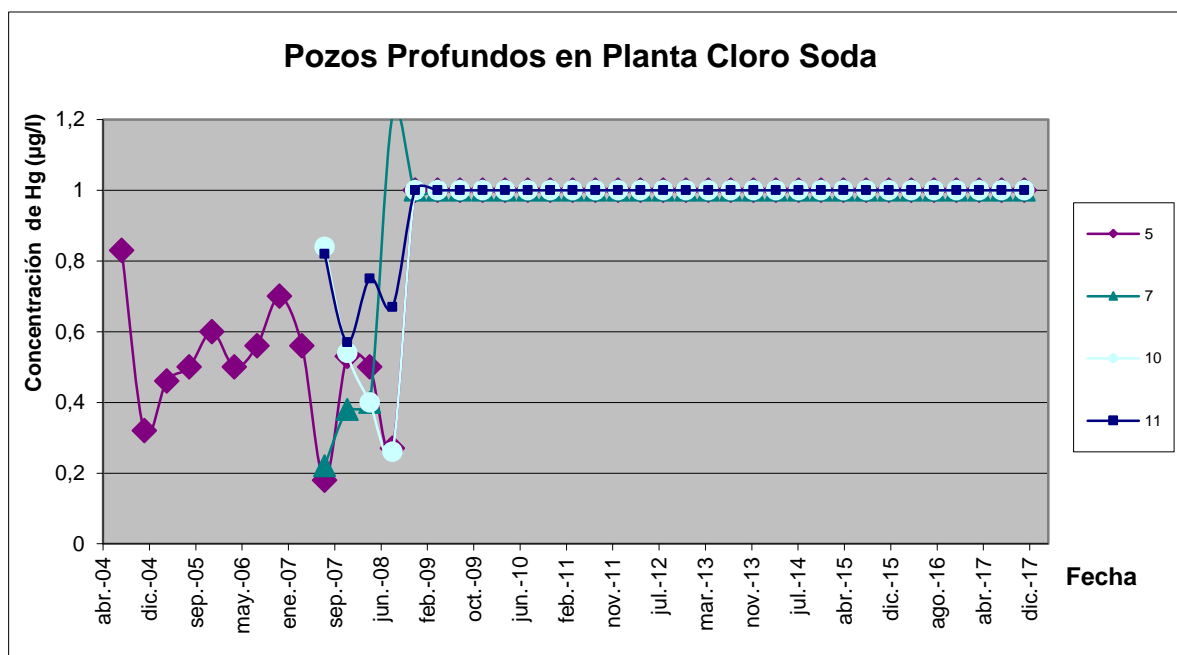


Gráfico 22

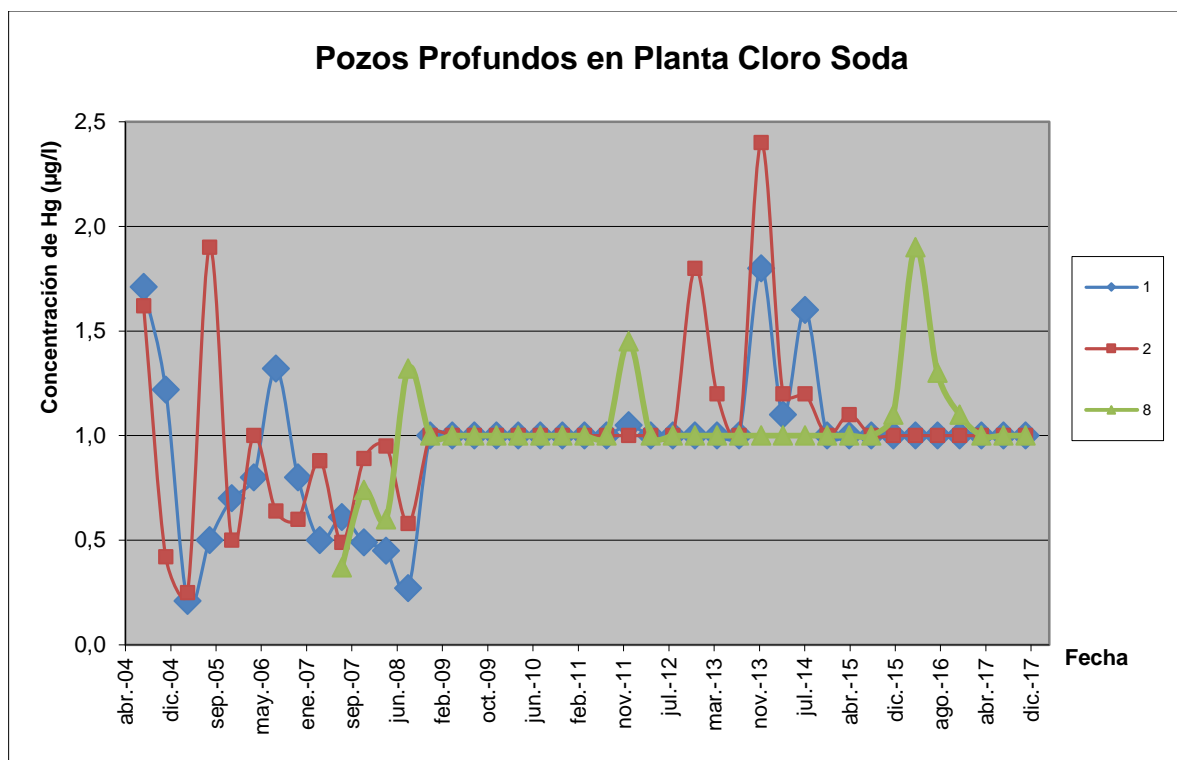


Gráfico 23

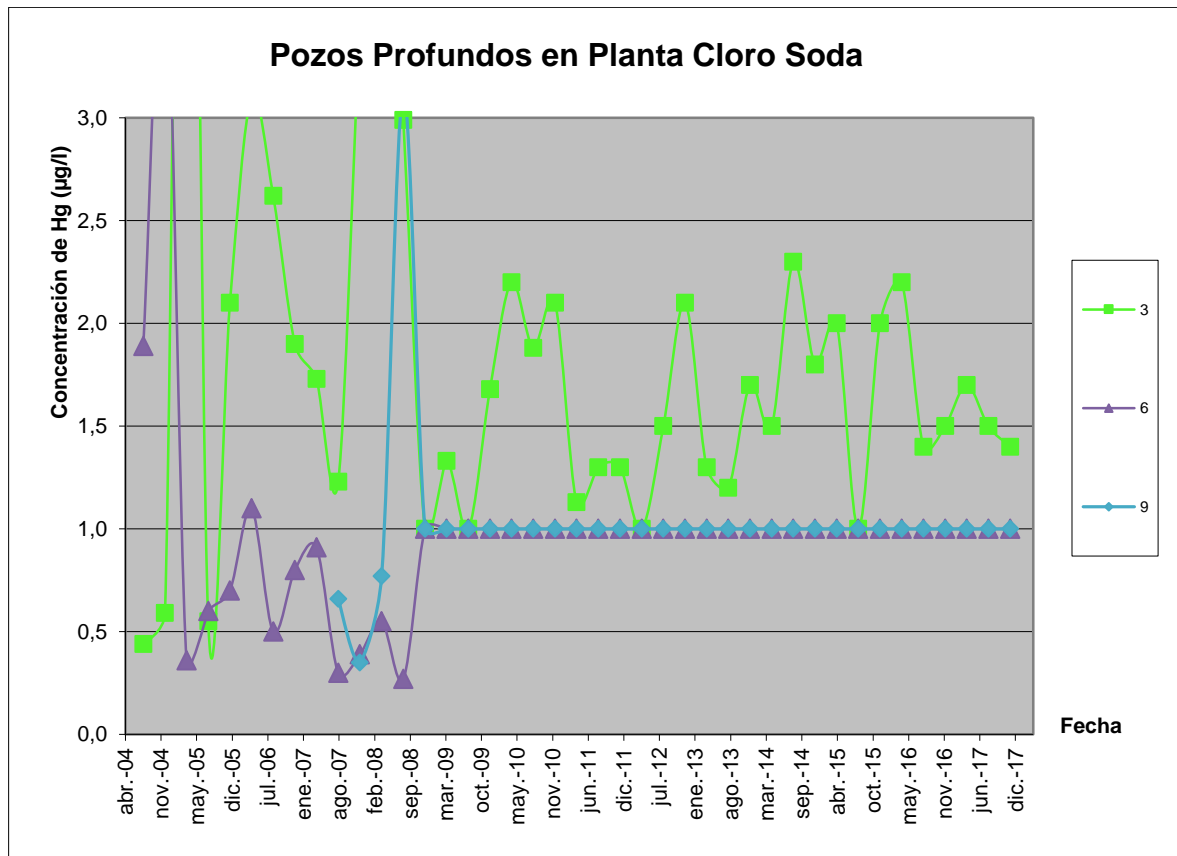
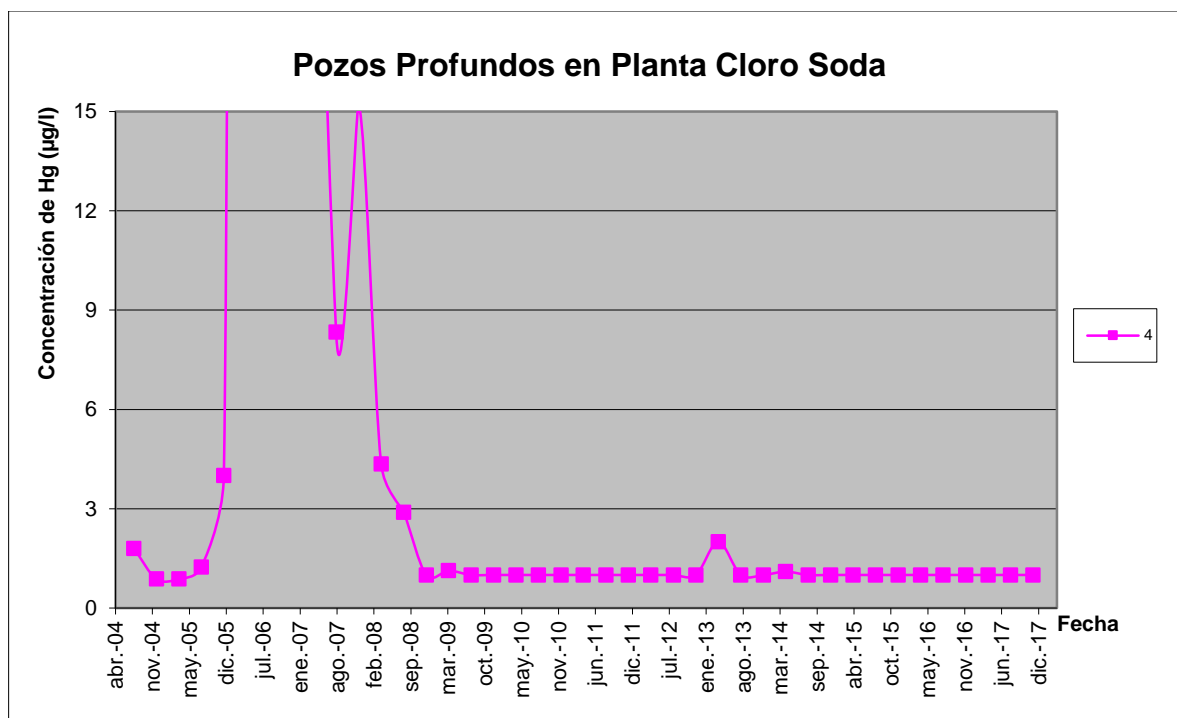


Gráfico 24



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

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.

Gráfico 25

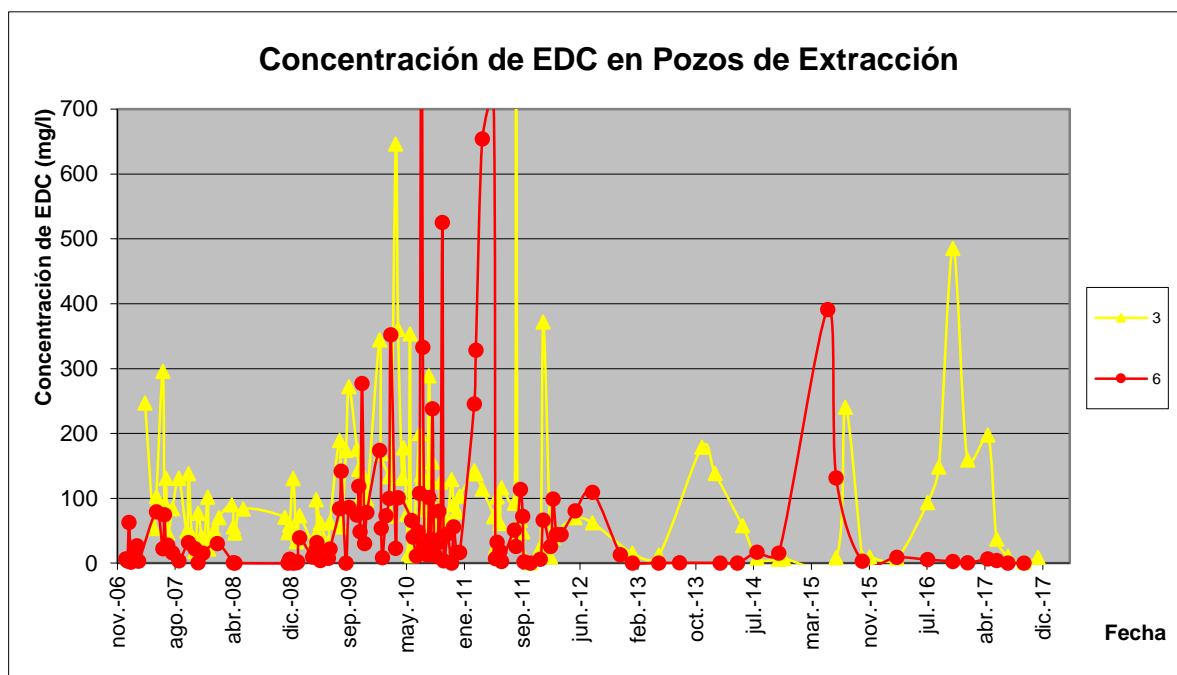


Gráfico 26

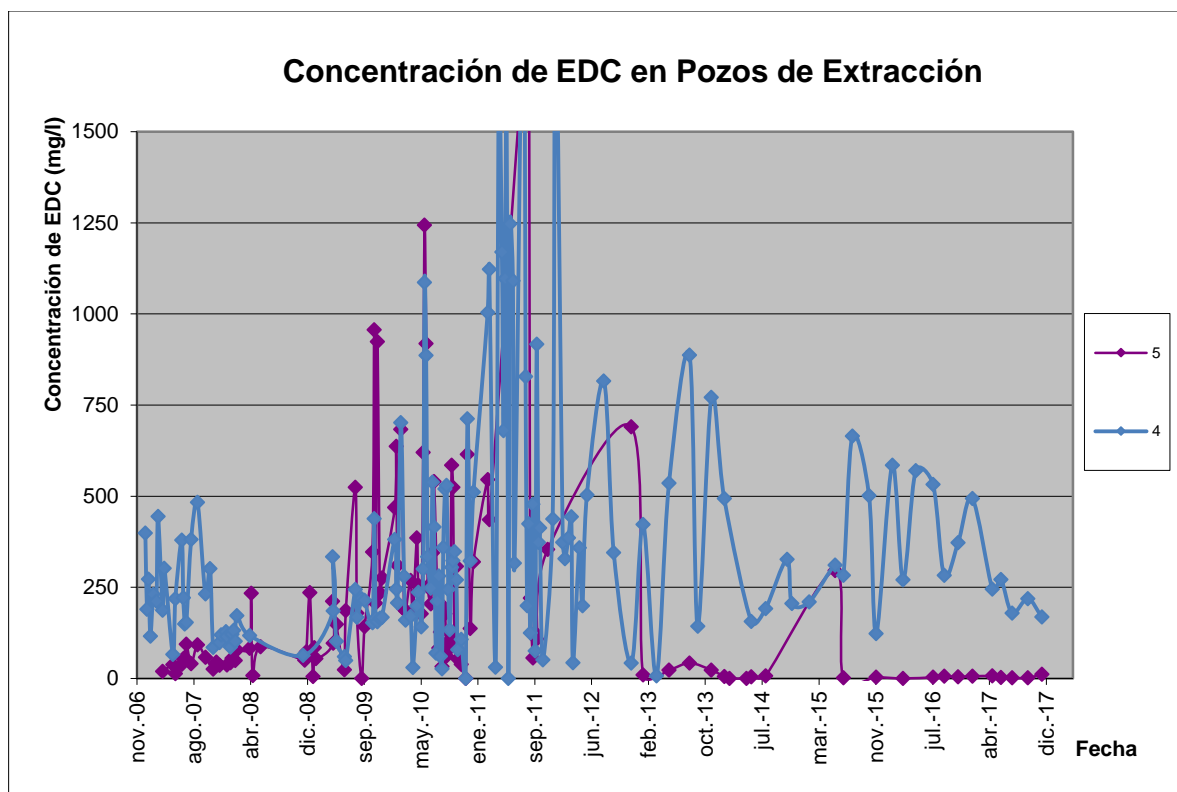
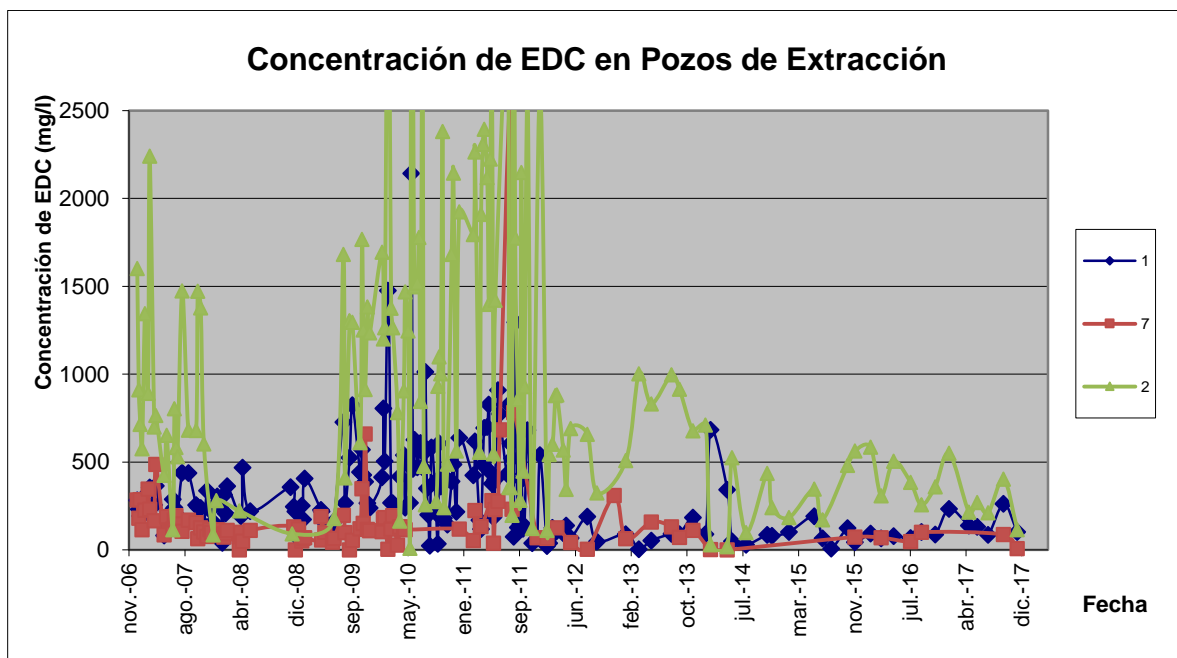


Gráfico 27



Para los **Pozos de Monitoreo Someros** de la planta de VCM, se presentan tres gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 28

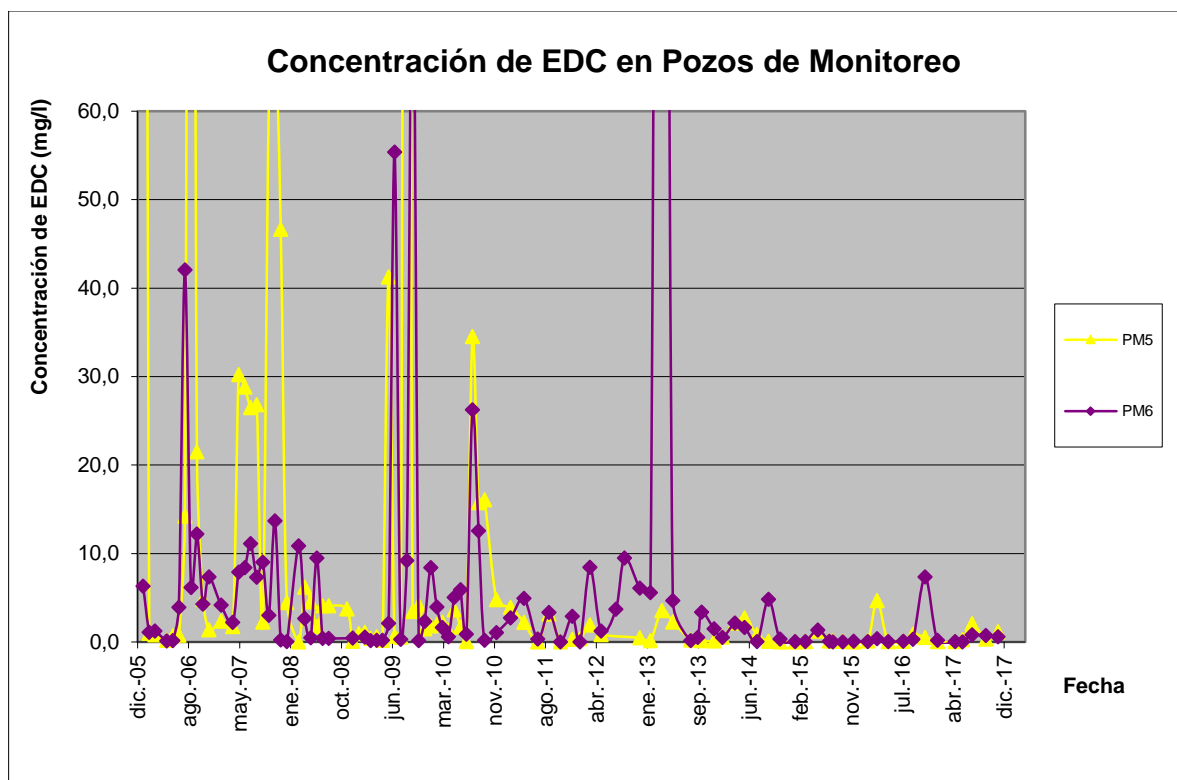


Gráfico 29

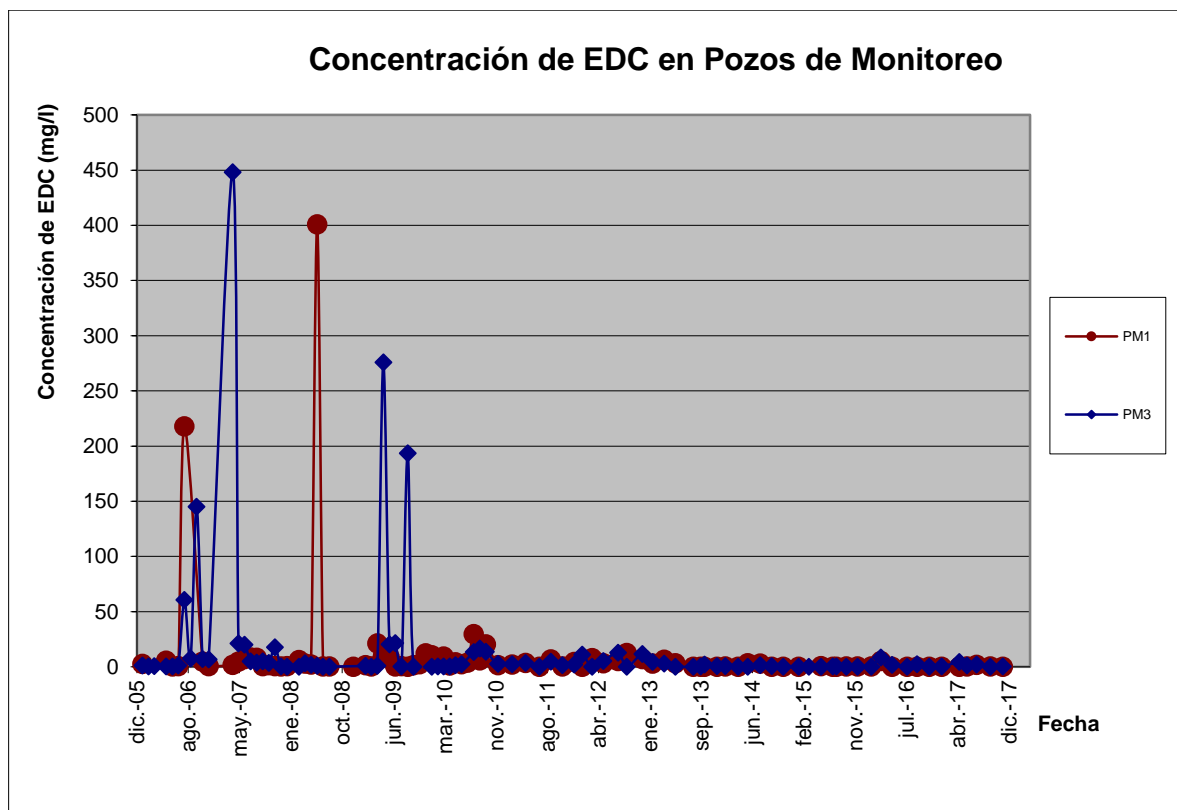
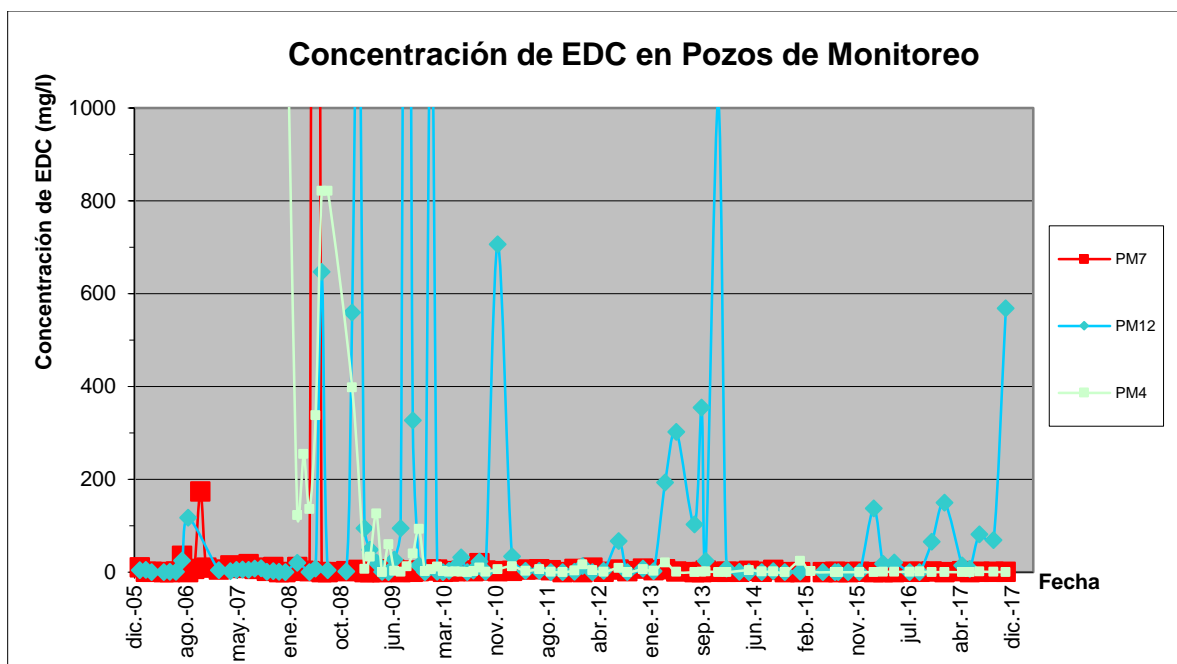


Gráfico 30



Para los **Pozos de Monitoreo Profundos** de la planta de VCM, se presentan cuatro gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 31

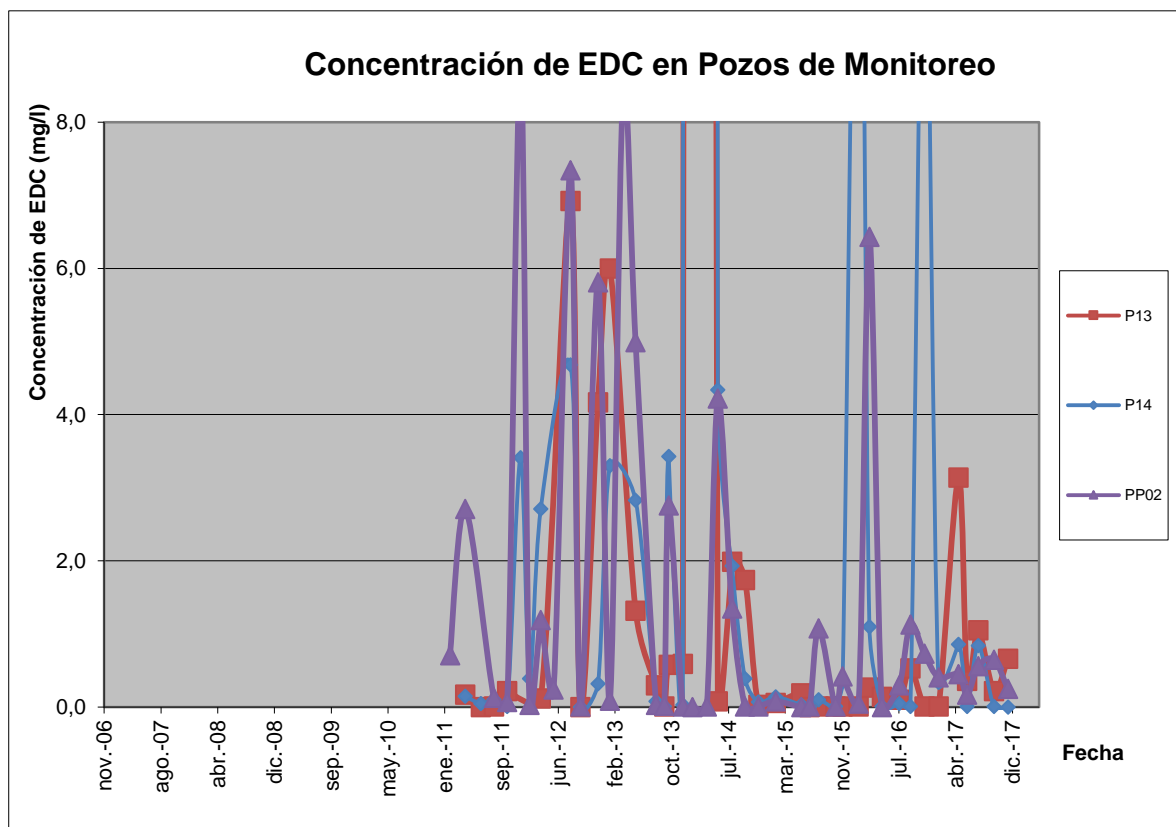


Gráfico 32

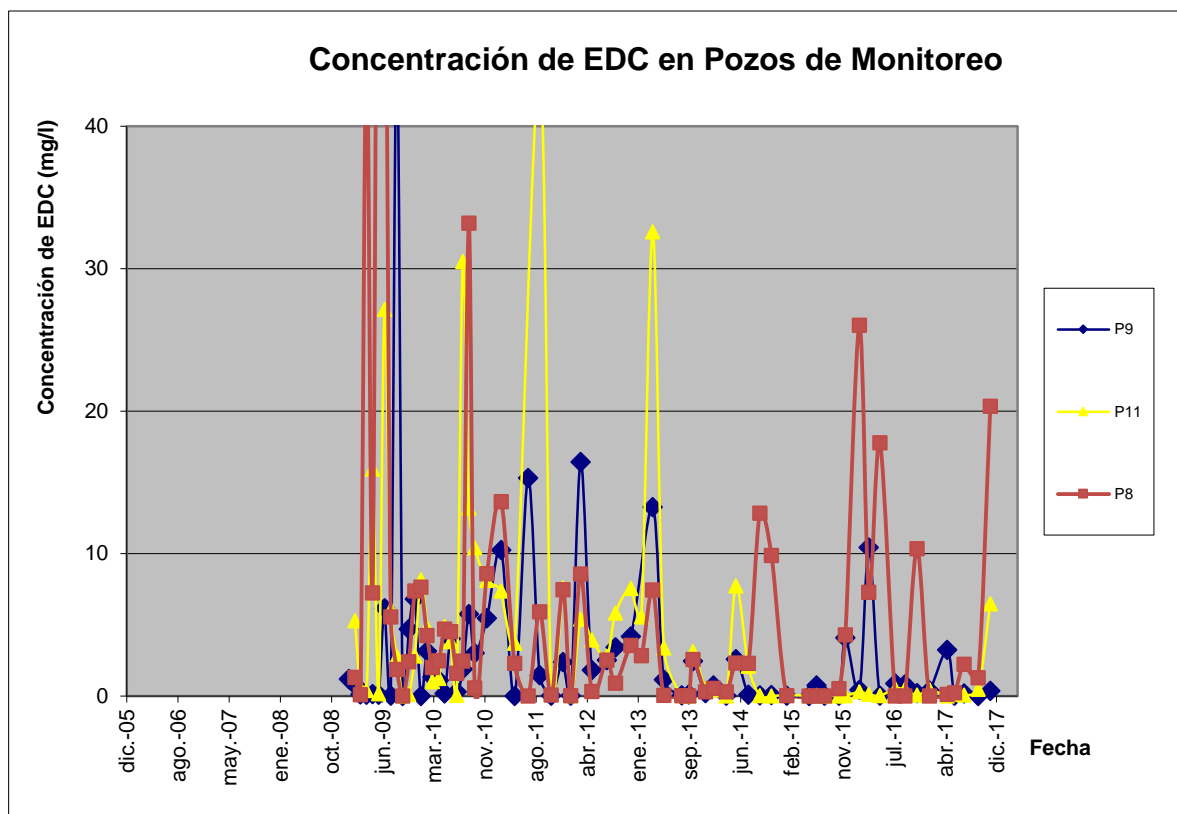


Gráfico 33

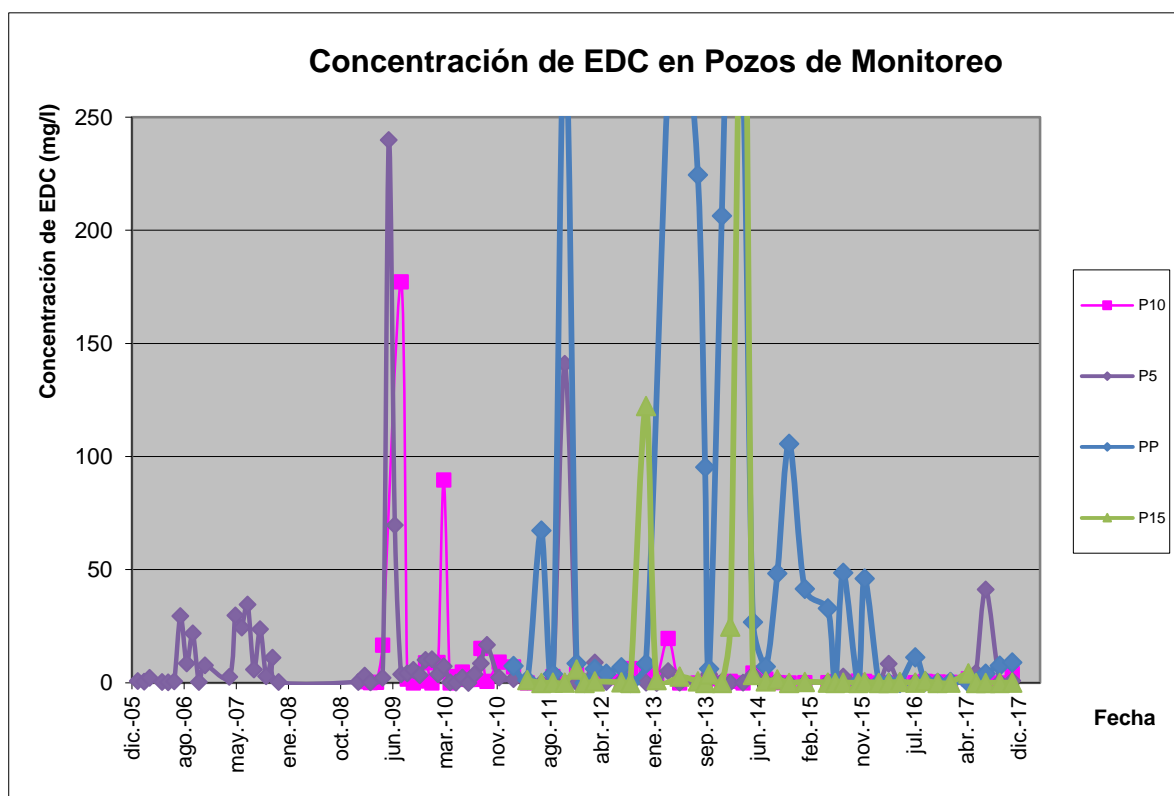
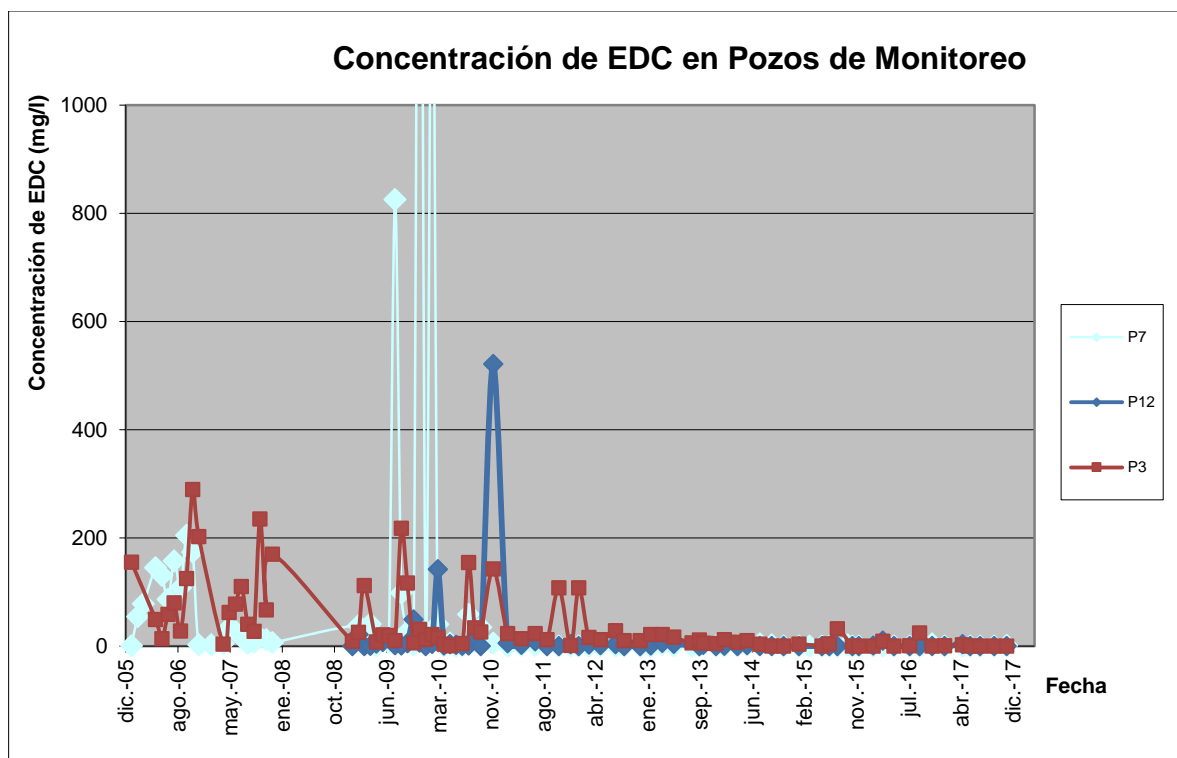


Gráfico 34



Profertil S.A.

A continuación se presentan los gráficos de concentración de nitrógeno amoniacal (mg/l) de los 17 pozos de monitoreo agrupados de acuerdo a su concentración.

Gráfico 35

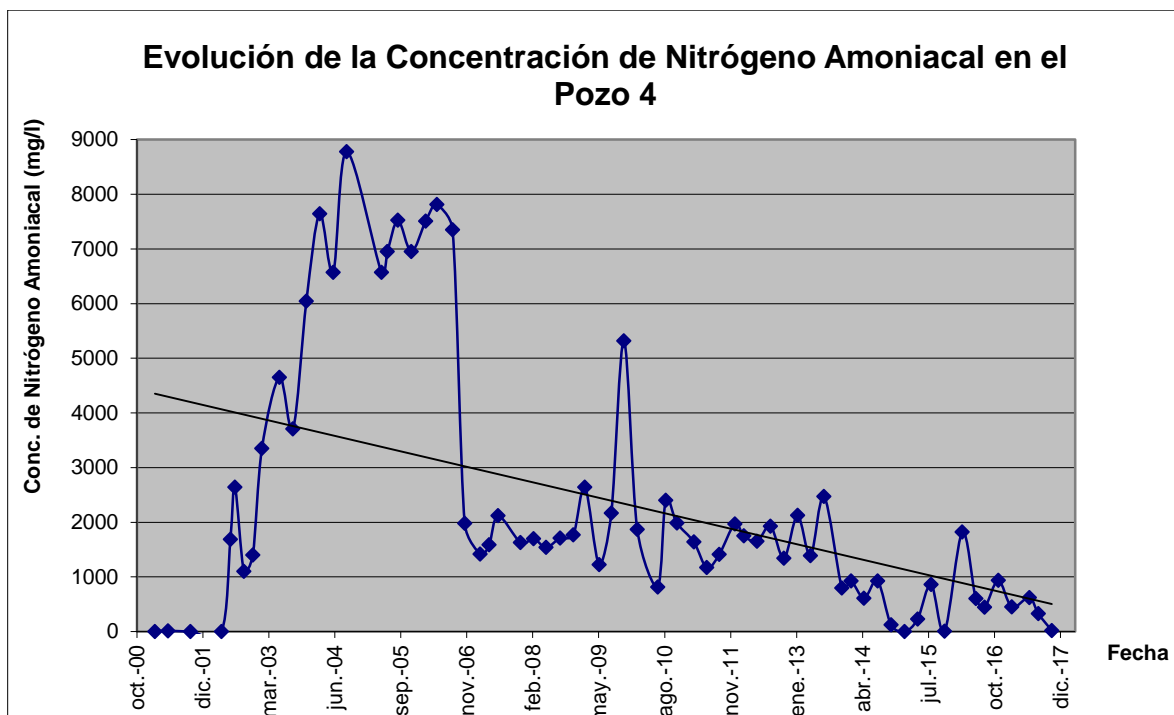


Gráfico 36

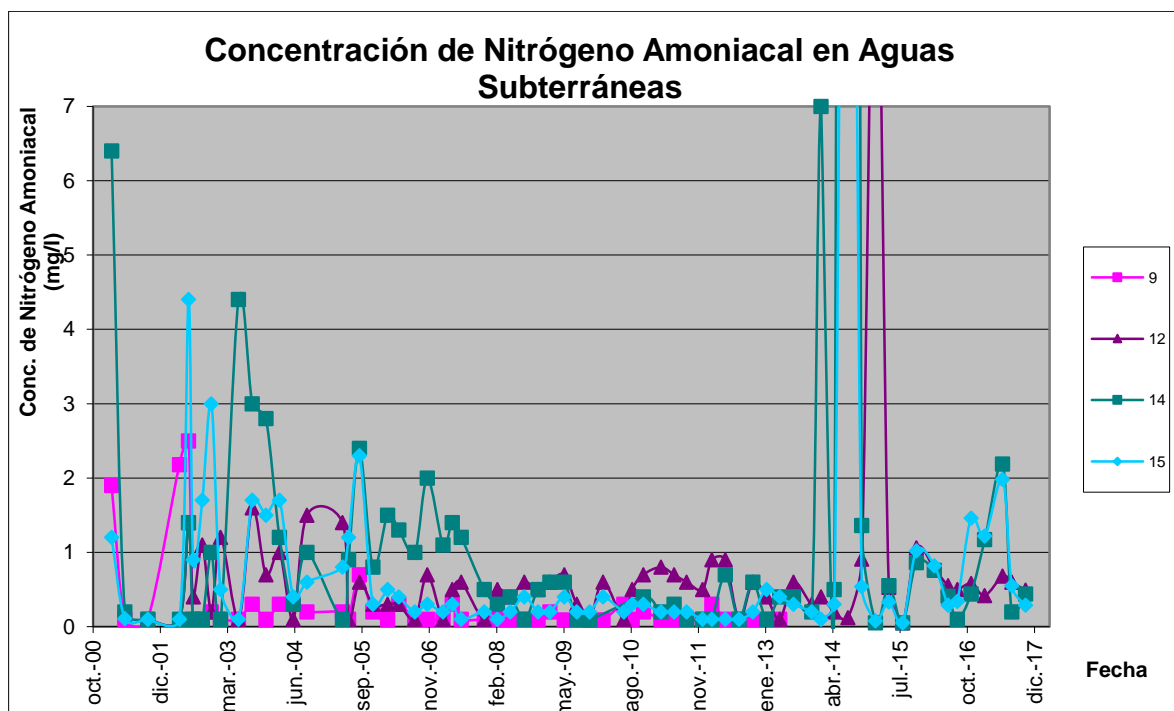


Gráfico 37

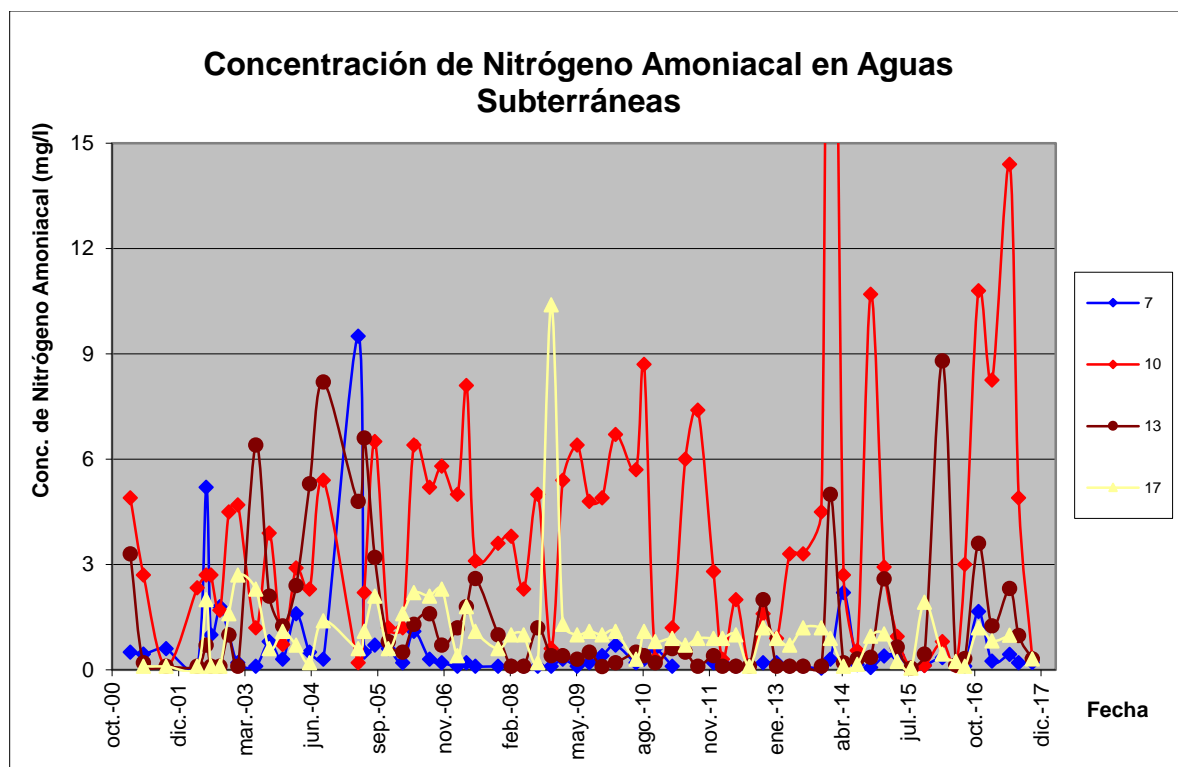


Gráfico 38

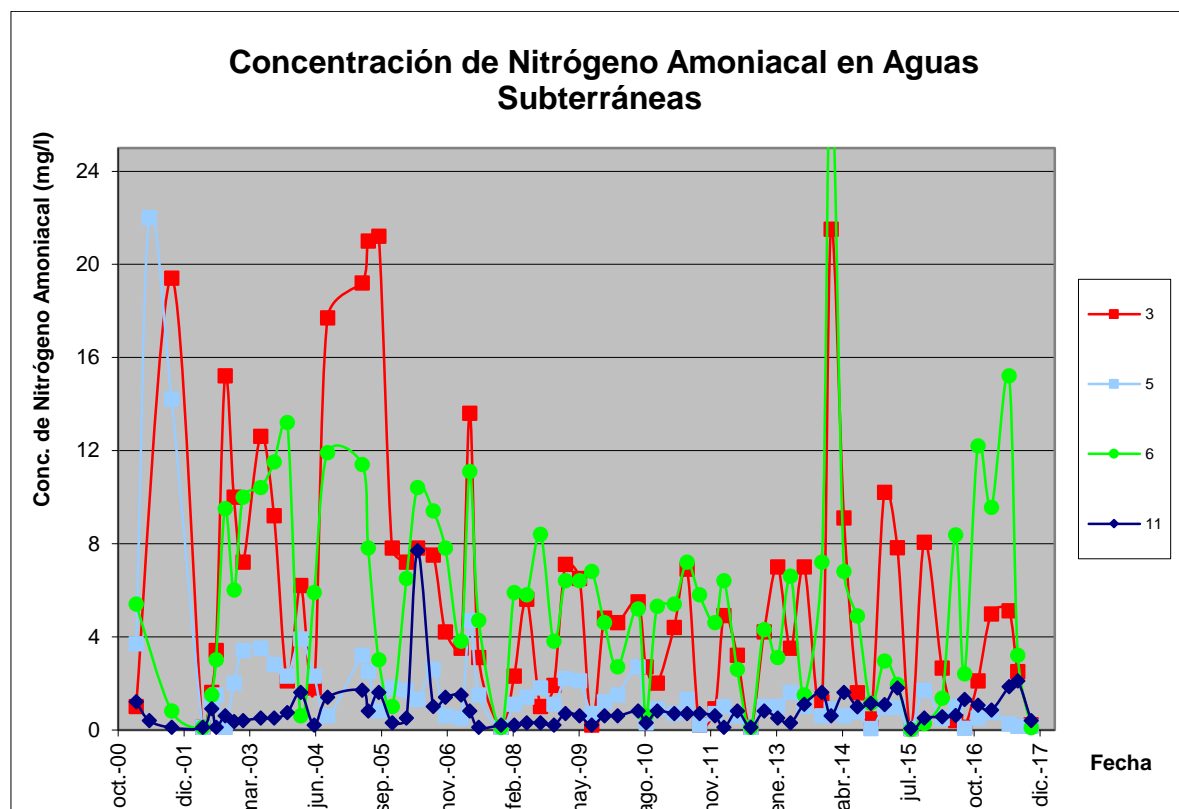
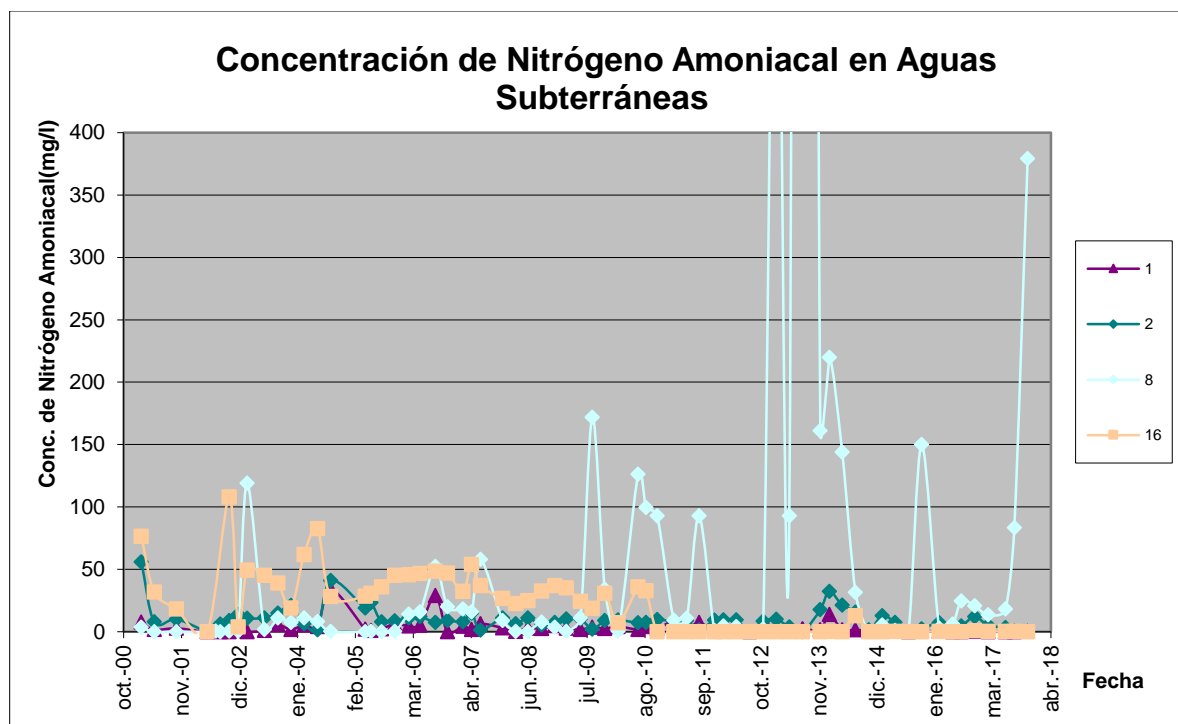


Gráfico 39



Como se mencionó oportunamente, se construyeron 20 pozos alrededor del pozo 4 (A a T), se divide en varios gráficos para su mejor visualización por rango de concentración:

Gráfico 40

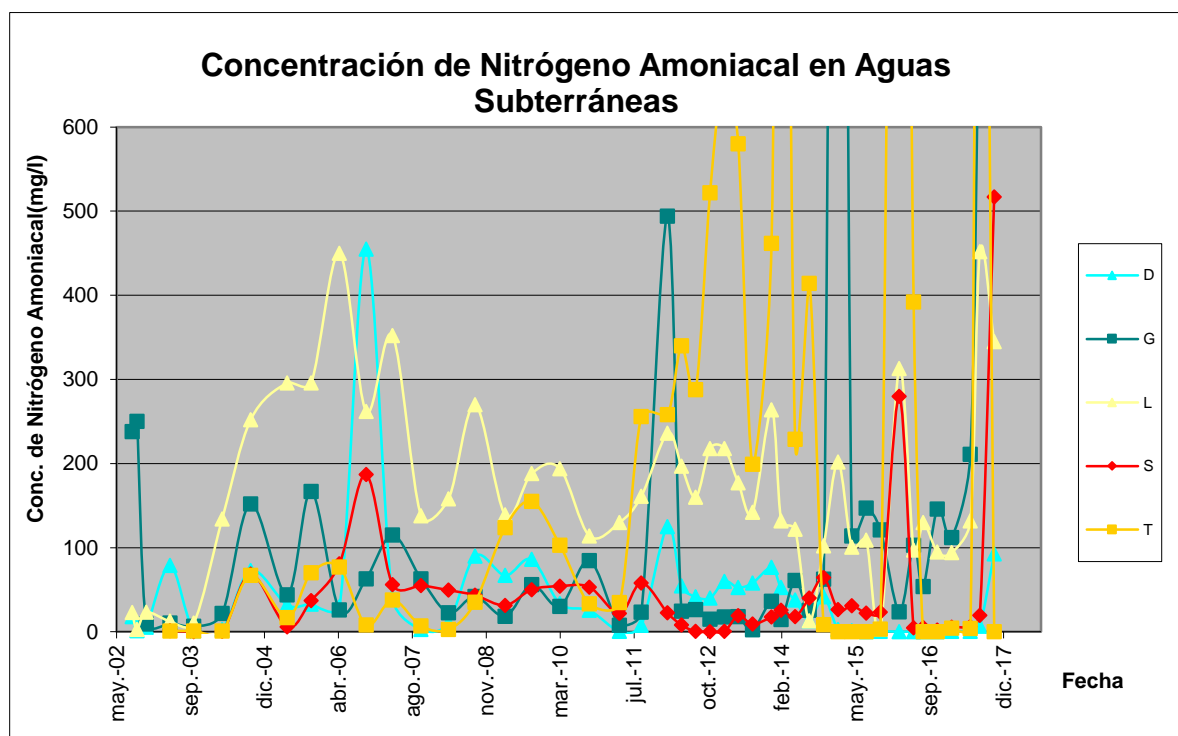


Gráfico 41

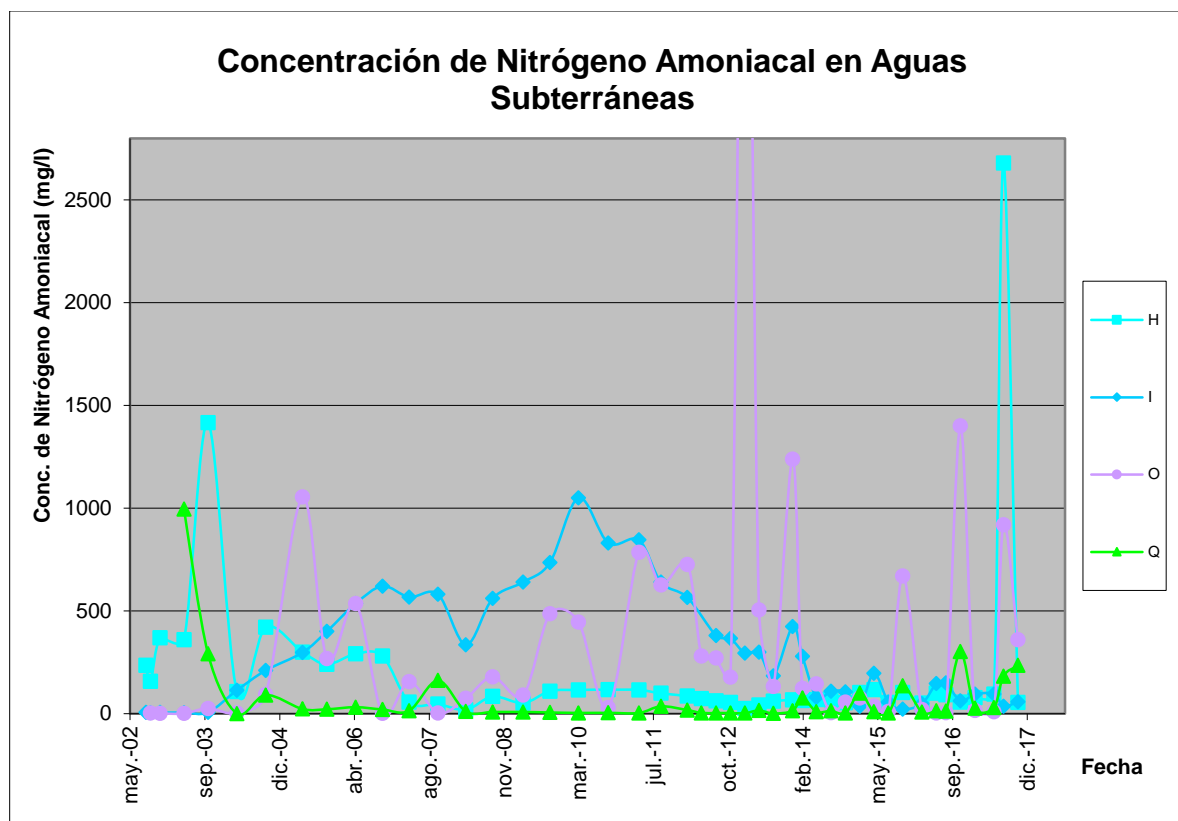


Gráfico 42

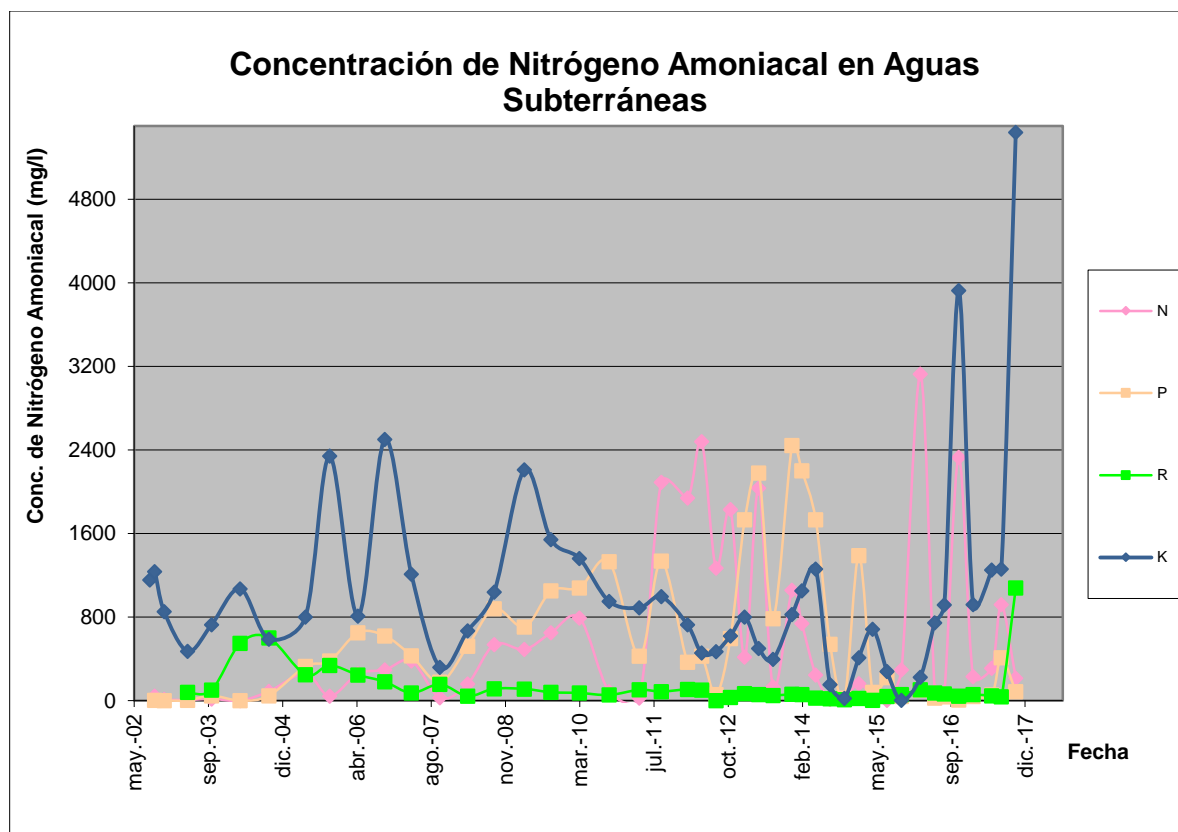


Gráfico 43

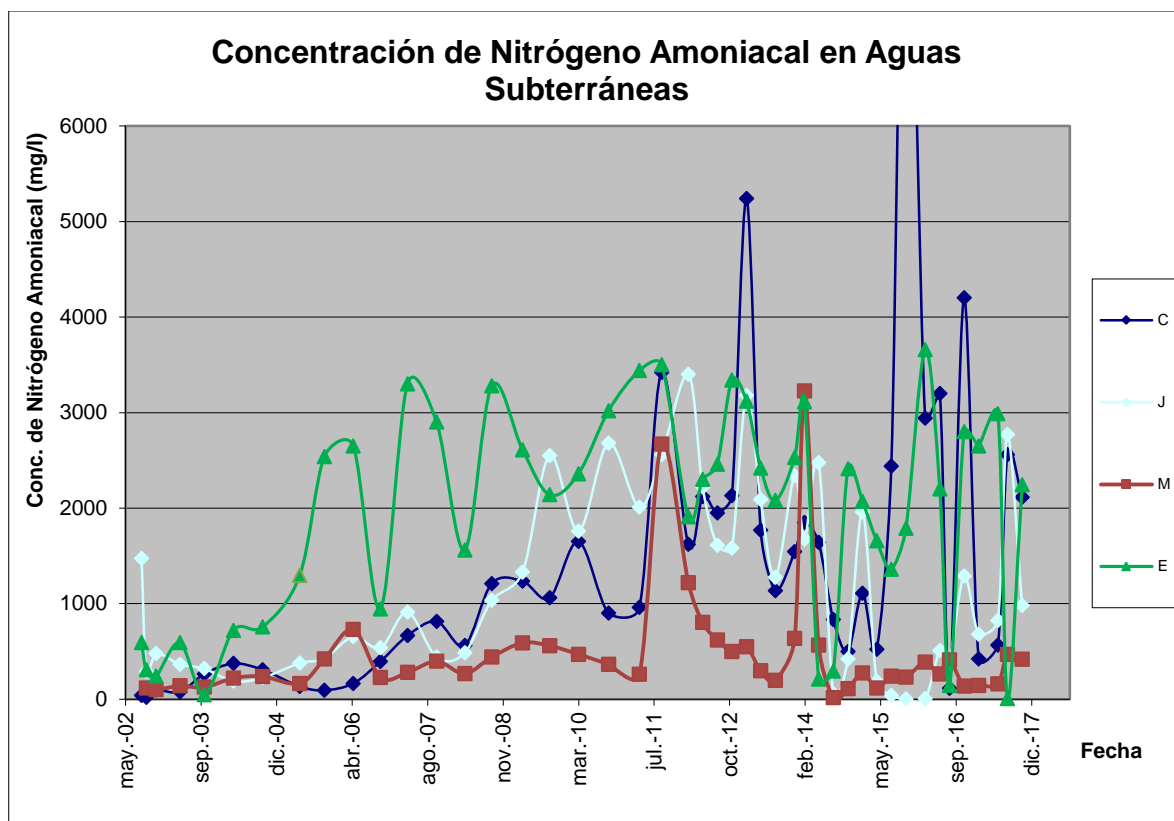


Gráfico 44

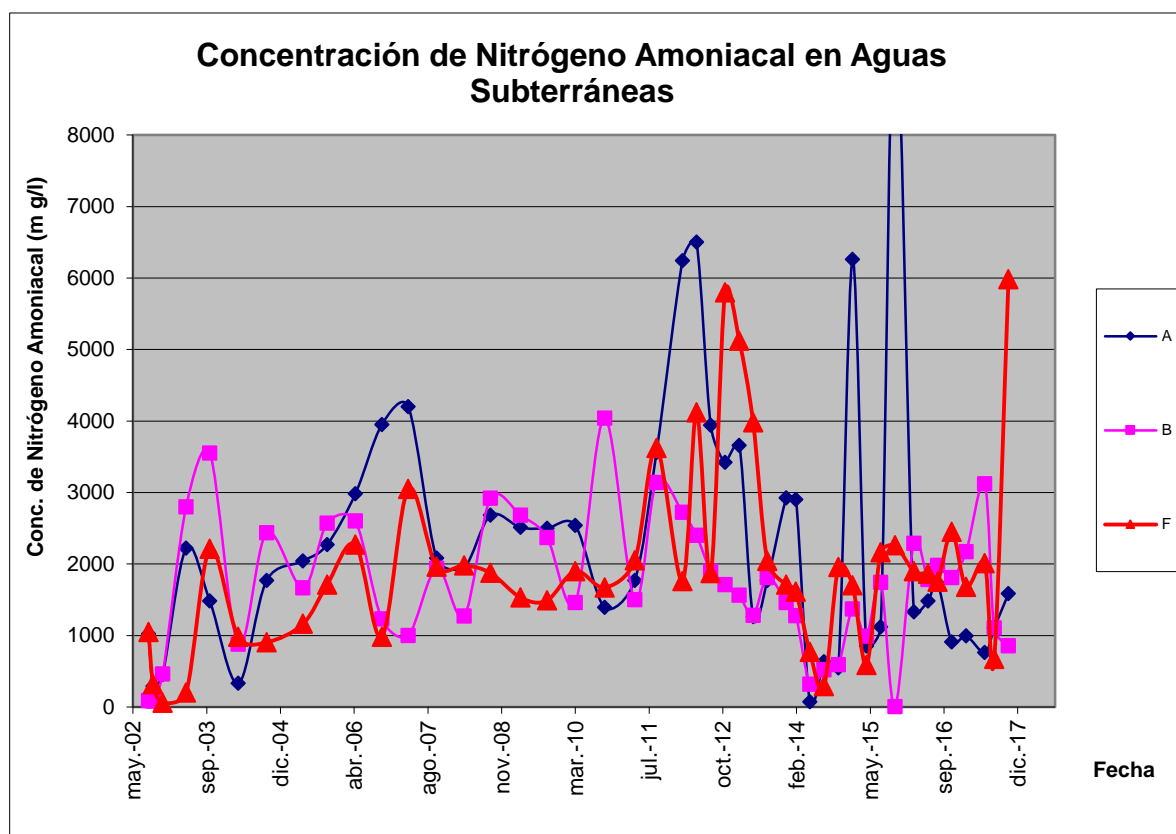


Gráfico 45

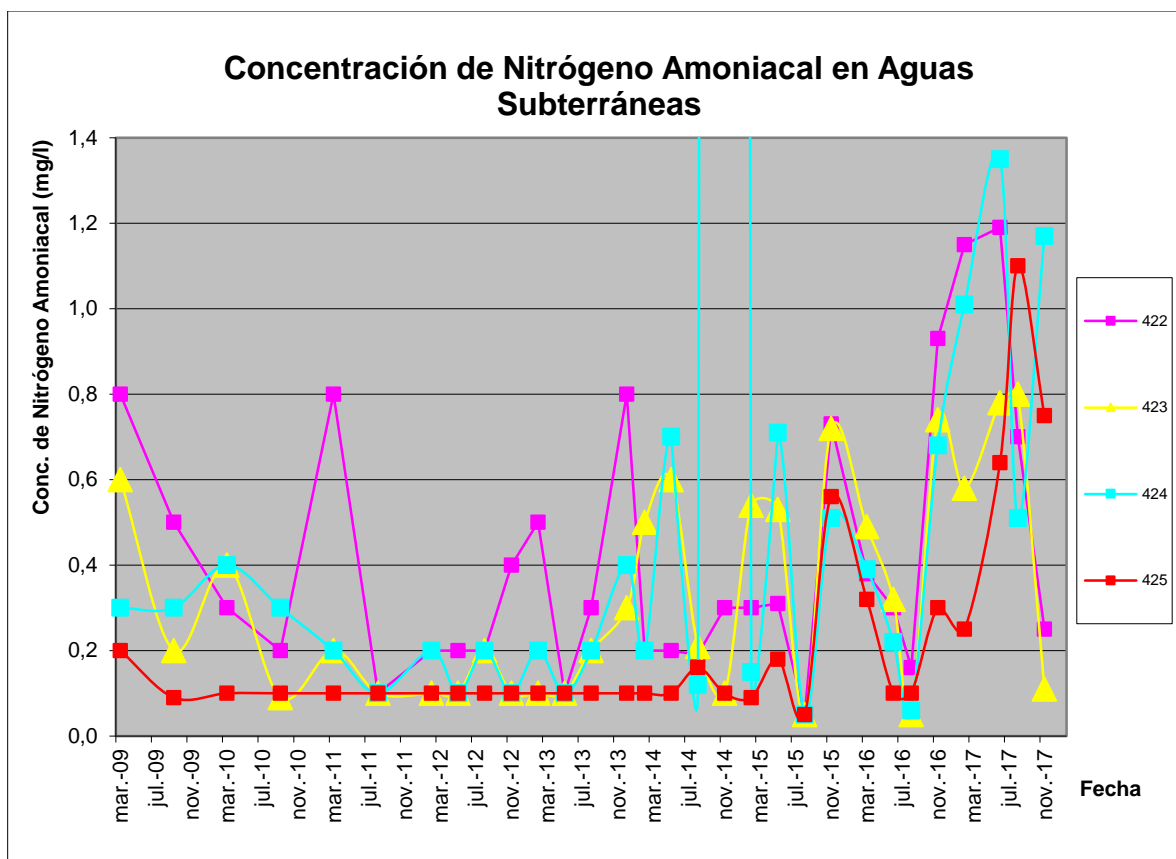


Gráfico 46

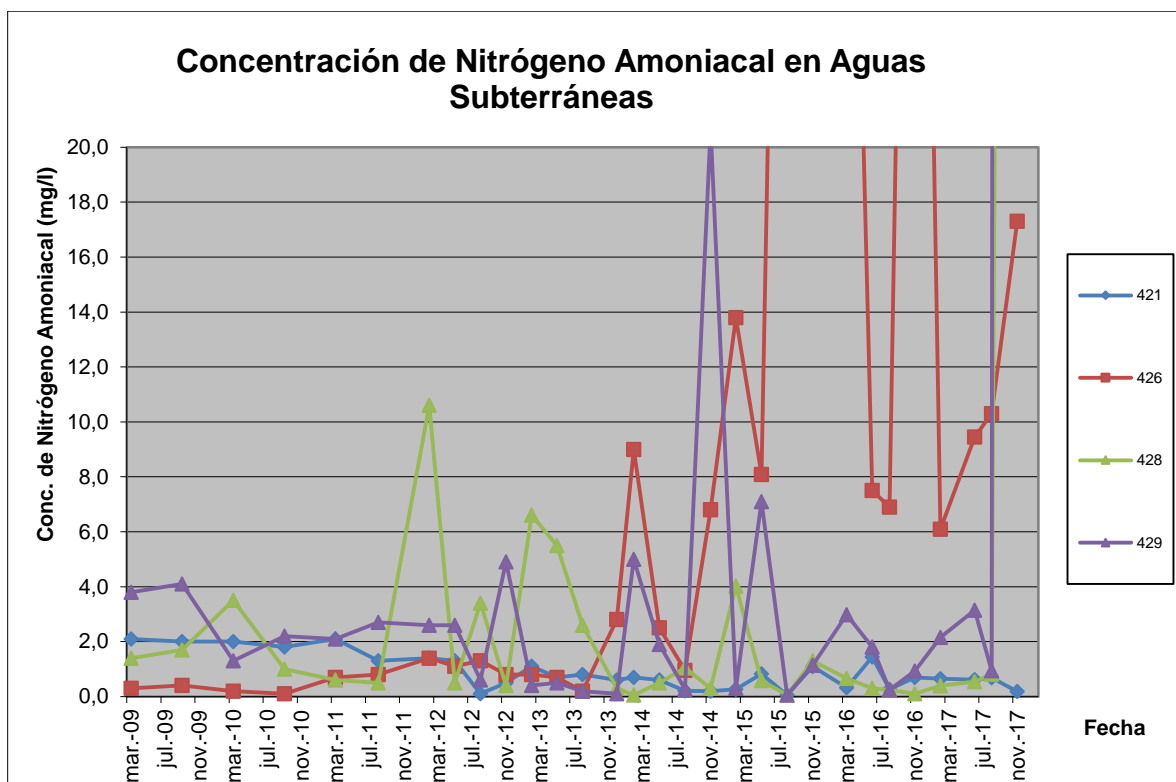


Gráfico 47

