



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 2019.



Resumen del Plan de Trabajo

Durante el año 2019 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	49
3. Anexo.....	50

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 2019.

Se programó realizar durante el año 2019, 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. Cada empresa remediadora realiza un informe periódicamente y lo entrega a la empresa poseedora del pasivo, el CTE solicita dicha información para evaluar los detalles de la remediación llevada a cabo.

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	TAREAS	METODOLOGÍA
REFINERÍA BAHÍA BLANCA S.A.U. (ex PAMPA ENERGÍA S.A.)	13/09/17 (Resolución OPDS 1450/17)	Landfarming. Laboreo y monitoreo de las cuatro parcelas involucradas.	Liberación de las parcelas.
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A.	Año 2017	Extracción del suelo impactado con hidrocarburo.	Tratamiento ex situ del suelo impactado y reemplazo por suelo nuevo.
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.



PAN AMERICAN ENERGY S.A. (ex 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

1.1. Refinería Bahía Blanca S.A.U.¹

- **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 de la pluma de la FLNA. El estudio destaca que no se encontraron plumas fuera del predio de la refinería. La empresa remediadora realizó un estudio de curvas isofreáticas de acuerdo a los valores médicos en el mes de noviembre de 2019, determinándose que el flujo de escurrimiento presenta una dirección NO-SE.

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.

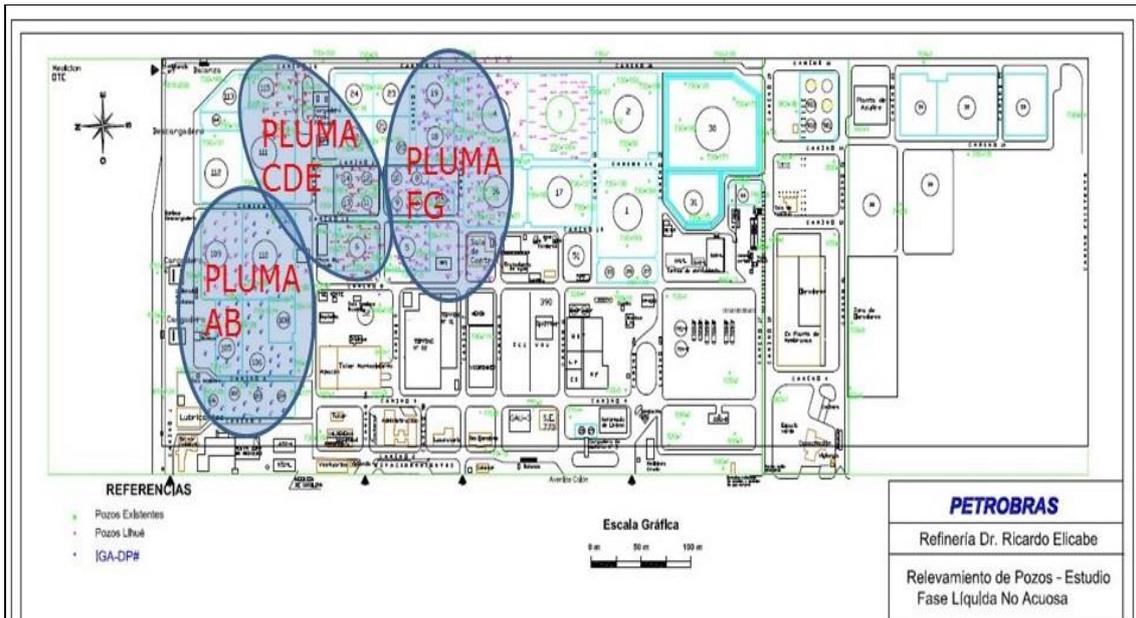
Esto determina que las plumas de FLNA detectadas se circunscriban a sectores donde se han originado y están acotadas al predio de la refinería.

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.

La aspiración en cada pozo genera una depresión del acuífero que permite contener la pluma de FLNA en la zona y su posterior extracción hacia la superficie.

La ubicación de las mismas se muestra en el siguiente gráfico:

¹ A partir del mes de abril de 2018 la empresa Pampa Energía S.A. cambió su razón social por Refinería Bahía Blanca S.A.U.



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 Refinería Bahía Blanca S.A.U. 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 la separación hidrocarburo-agua en los equipos de remediación se descargan en el sistema de desagües industriales de la refinería cuyo destino es la planta de tratamiento de efluentes. 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; incluyéndose dentro de la gestión integral de residuos especiales de la refinería.

Con fecha 01/08/18 (habiéndose cumplido el plazo de 24 meses) la empresa presentó ante OPDS el Avance Cuatrimestral de Julio de 2018, resumen de actividades de remediación con detalle de cantidades de contaminante retirado, inventario de residuos generados en los procesos y destino de los mismos; **dando cierre al cumplimiento de la Resolución OPDS 2112/16.**

Para continuar con la remediación la empresa presentó ante OPDS con fecha 18/07/18 la solicitud de autorización correspondiente para continuar con las tareas de remediación y tratamiento de aguas del acuífero freático en los sectores de las plumas FG, AB y control de niveles y pluma de disueltos en el sector CDE. Con fecha 21/12/18 el OPDS autorizó a la empresa a realizar dichas tareas de remediación y control mediante la **Resolución 1113/18.**

Actualización:

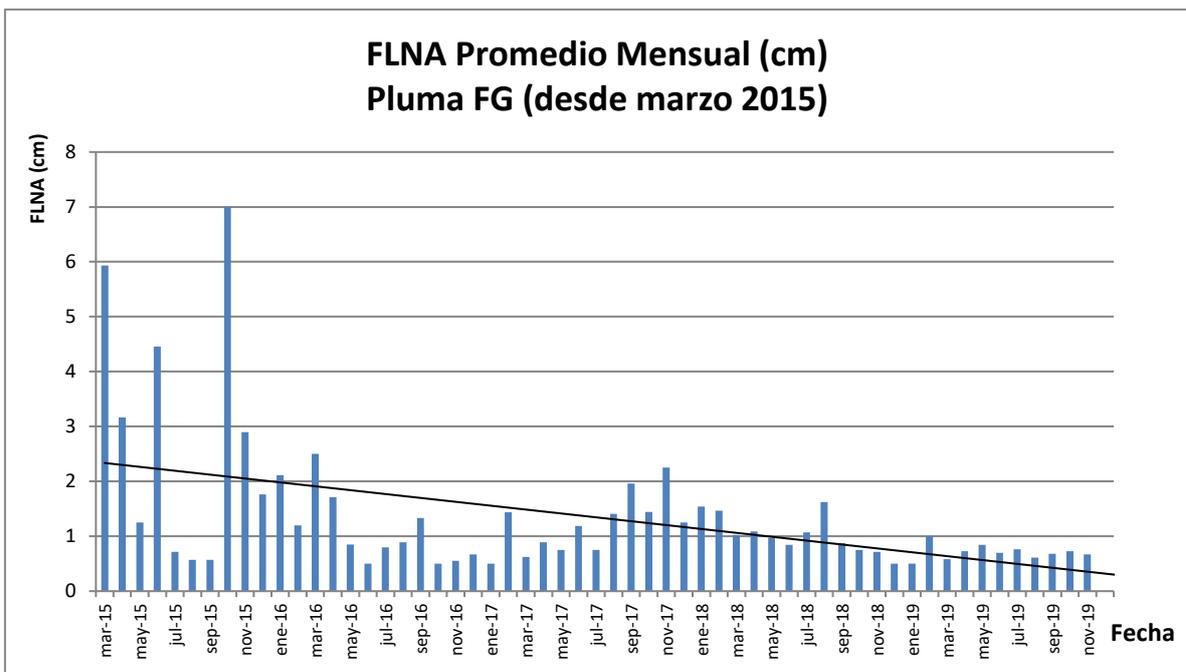
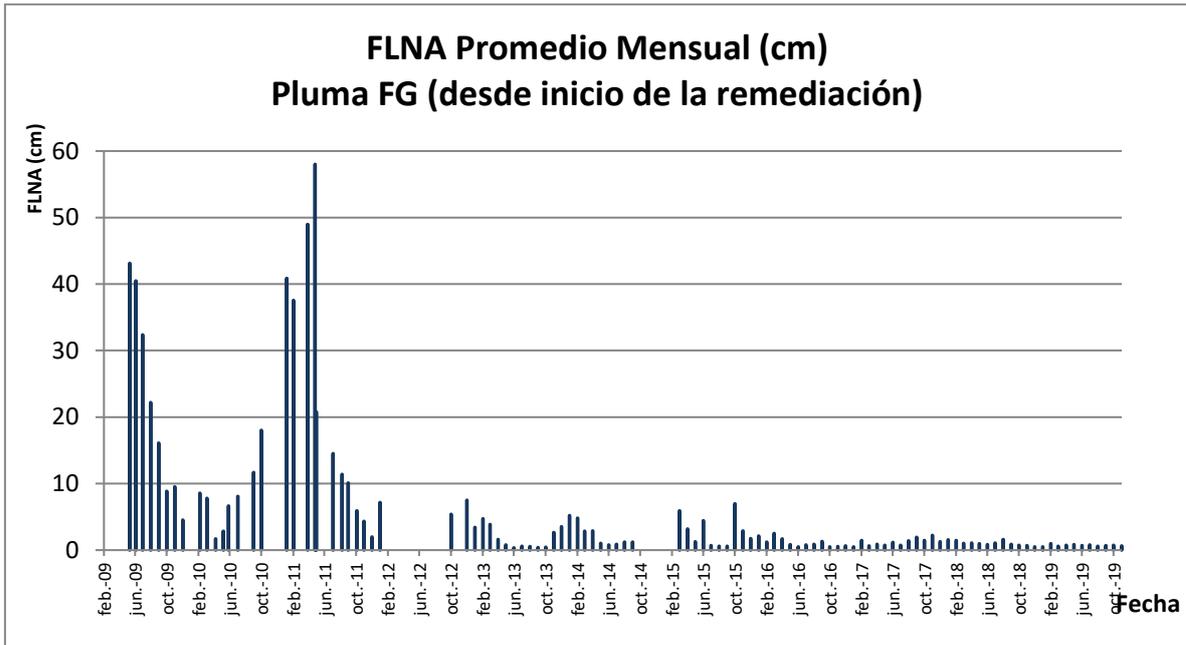
EVOLUCIÓN DE LA PLUMA FG

Se continúa con el proceso de remediación de esta pluma consistente en la extracción de la FLNA y medición de niveles, tal lo autorizado por OPDS mediante la Resolución 1113/18.

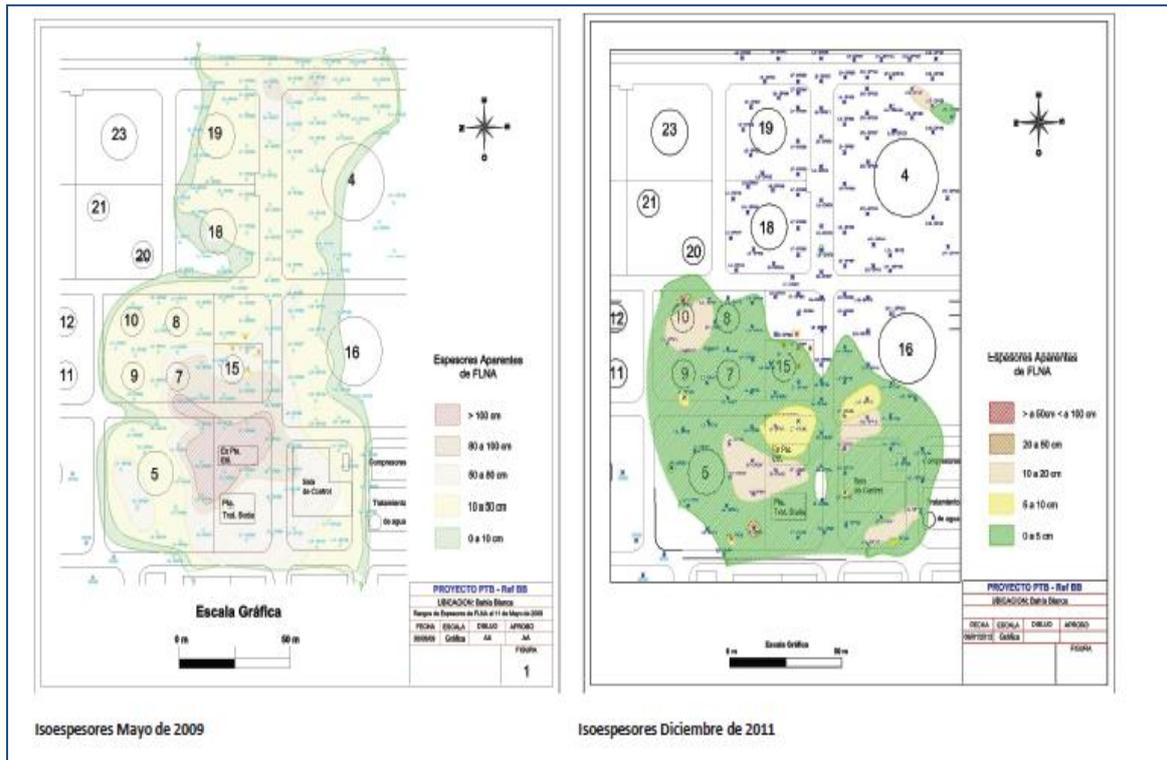
Pese a las fluctuaciones del espesor de la FLNA, la tendencia general de la totalidad de los pozos monitoreados es decreciente a estable en valores muy bajos; durante el año 2019 no se han superado los 3.0 cm de FLNA (octubre de 2019 pozo 5) en la totalidad de los pozos monitoreados, tal como se muestra en los Gráficos 1 al 7 del Anexo Pasivos Ambientales (páginas 51 a 54).

A continuación se muestra la evolución del espesor de FLNA en la Pluma FG desde el inicio de la remediación hasta 2019 y en el siguiente gráfico se muestra la evolución durante los cinco últimos años, donde se visualiza la tendencia decreciente a estable en FLNA (alcanzando valores mínimos).

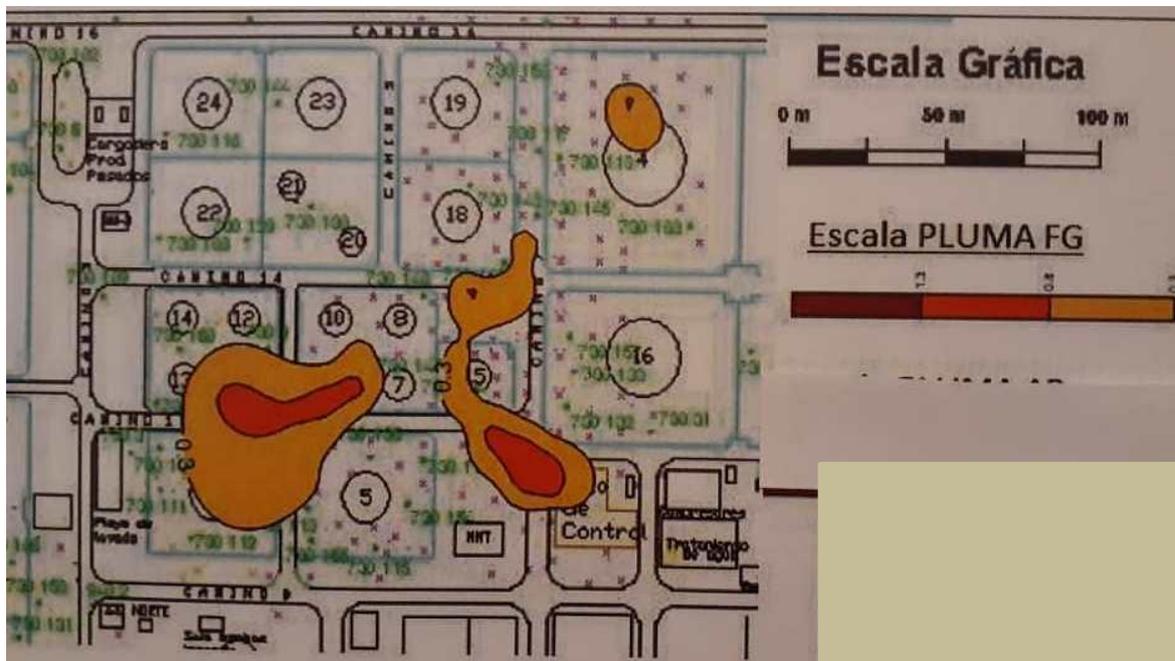
Comparando ambos gráficos se visualiza la reducción considerable en el espesor de la FLNA desde el inicio a la actualidad.



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 (en cm) desde 2009 hasta 2019 (inicio de las actividades hasta la actualidad, Pluma FG).



Isoesopresores Pluma FG años 2009 y 2011



Isoesopresores Pluma FG Noviembre 2019

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.

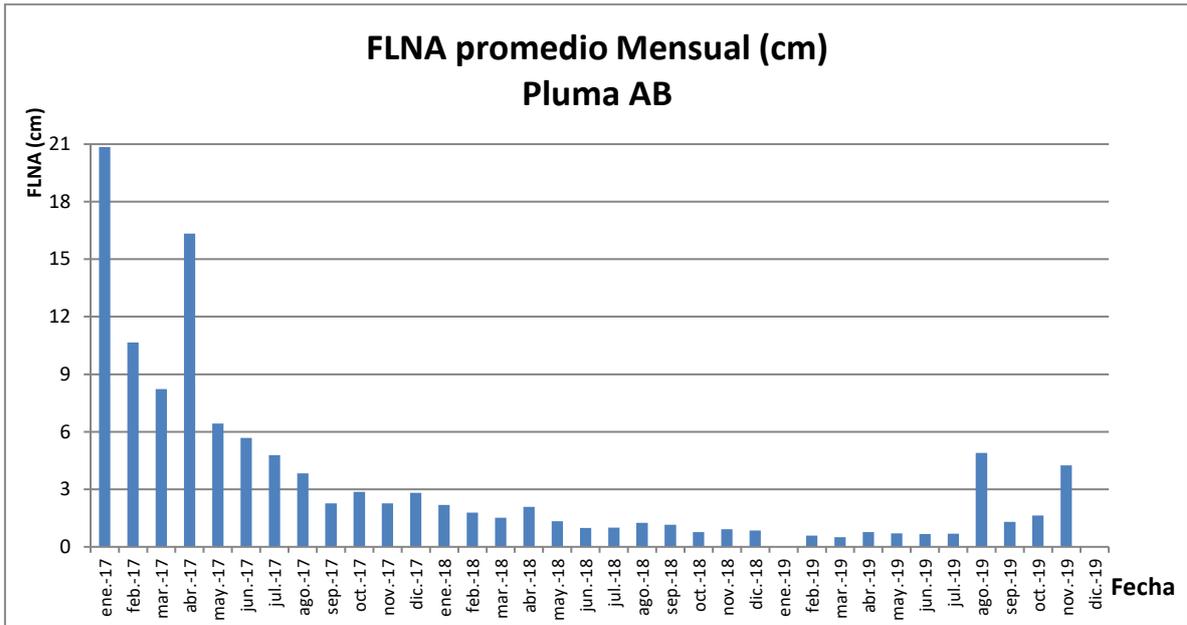
En enero de 2017 se reubicaron los equipos de remediación del sector CDE hacia la zona de la pluma AB. Durante esta etapa se realizó la puesta en marcha de los equipos DPVE con la finalidad de ejecutar pruebas del sistema y de extracción de FLNA. Se realizaron ajustes en cada uno de los equipos instalados 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 continúa con el proceso de remediación de esta pluma consistente en la extracción de la FLNA y medición de niveles, tal lo autorizado por OPDS mediante la Resolución 1113/18.

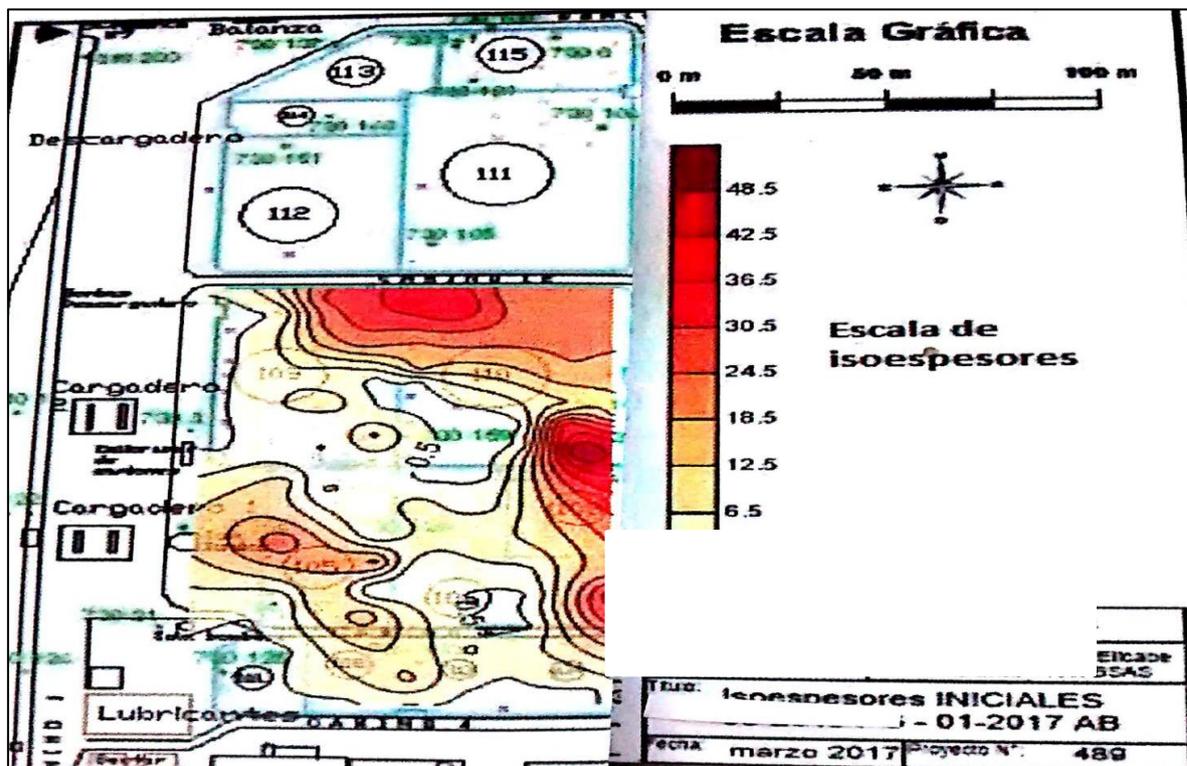
Se han realizado mensualmente mediciones de espesores de FLNA y profundidad de nivel freático, control de horas de operación, volumen de producto recuperado y volumen de efluente líquido producto de la remediación.

A continuación se muestra la evolución del espesor de FLNA en la Pluma AB entre 2017 y 2019 donde se visualiza la tendencia decreciente a estable en valores mínimos; para mayor detalle ver Gráficos 8, 9 y 10 del Anexo Pasivos Ambientales, páginas 54 y 55.

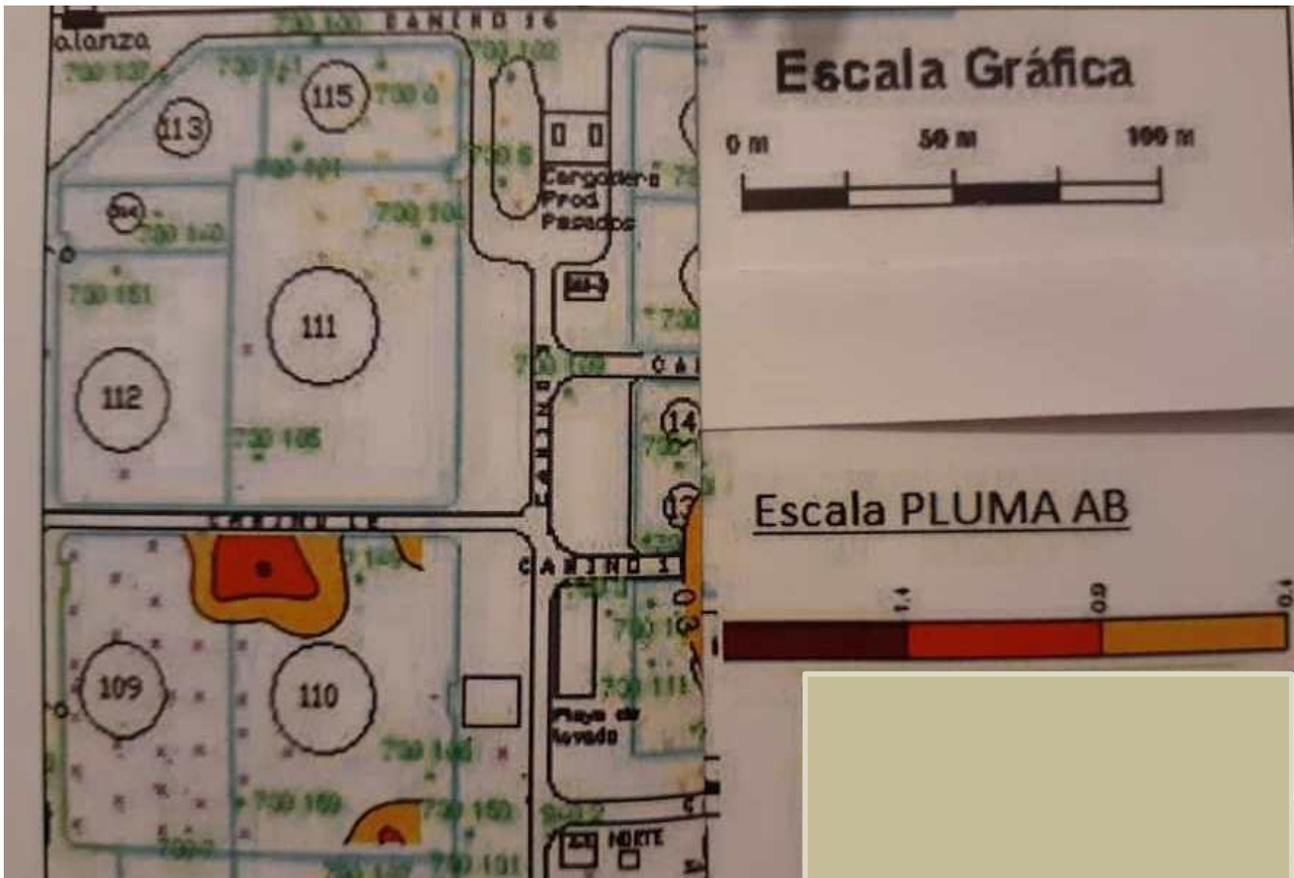
Desde agosto se percibe un aumento en el espesor de la FLNA debido a que el equipo que se encontraba cercano a los tanques 109 y 110 fue trasladado a cercanías de los tanques 105 y 106 por no manifestarse FLNA en los primeros.



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



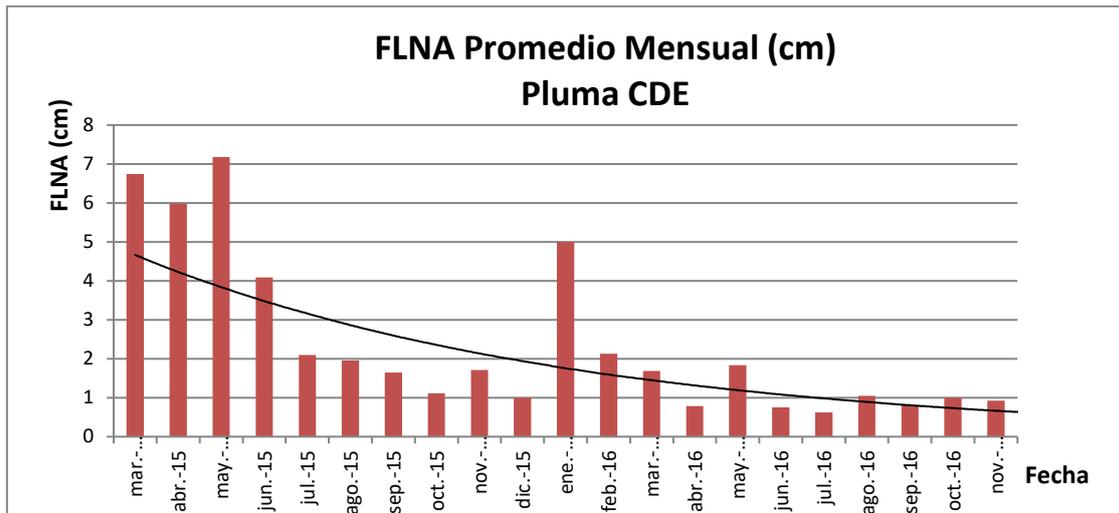
Isoespesores Pluma AB, Enero 2017



Isoespesores Pluma AB, Noviembre 2019

EVOLUCIÓN DE LA PLUMA CDE

Desde el año 2018 a la actualidad no se ha intervenido en esta Pluma ya que no se encuentra actualmente en remediación, por lo que se hace referencia al PIM 2017 para mayores detalles a diciembre de 2017. De todas maneras en el siguiente gráfico se resumen los datos de la intervención en la Pluma CDE, ver Anexo Gráfico 11, página 56, donde se evidencia la tendencia asintótica en FLNA que determinó la finalización de las tareas de remediación en dicha pluma. **Poner algo del monitoreo actual**



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

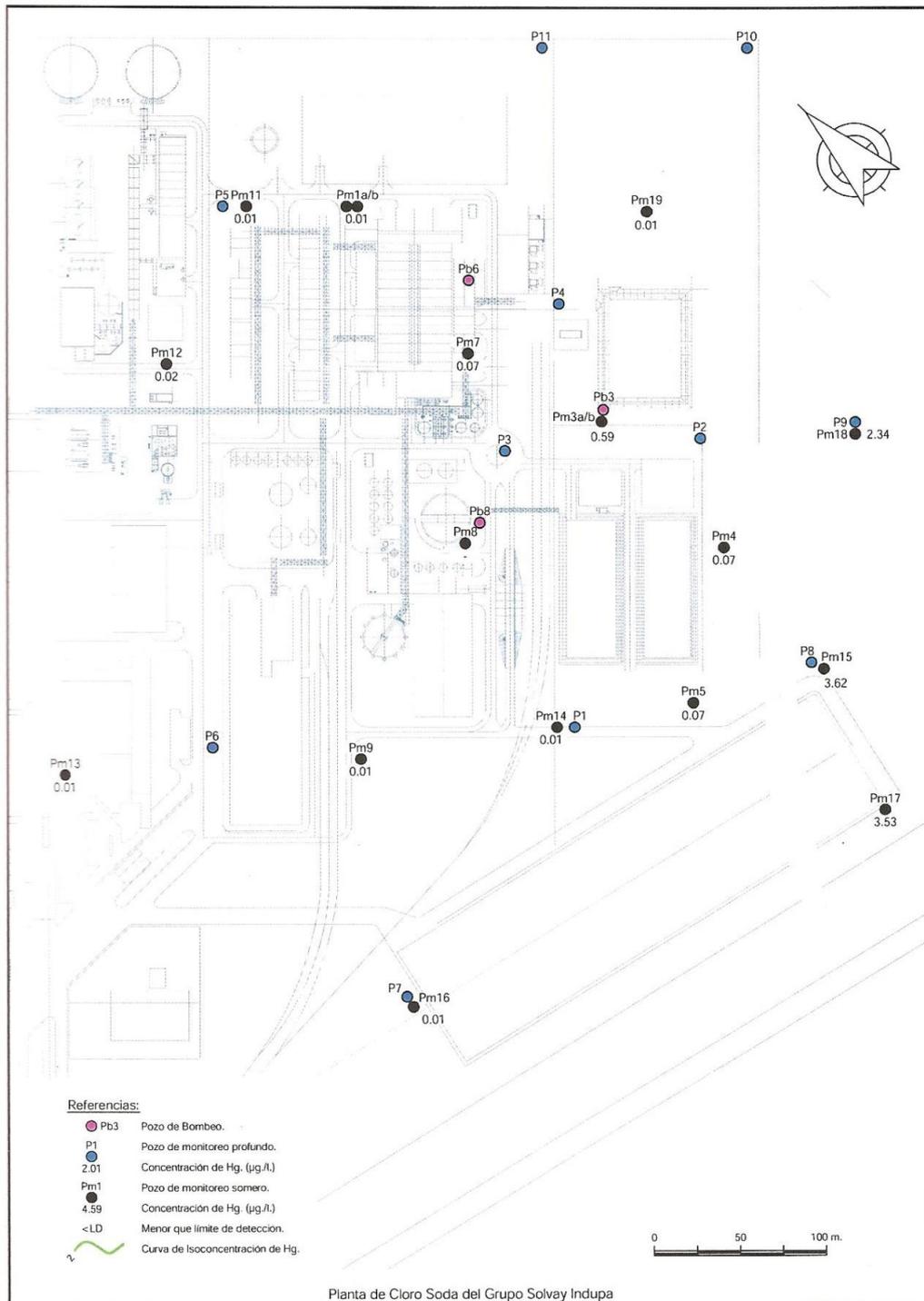
Tal lo informado en años anteriores este Plan se llevará a cabo una vez finalizada la remediación de FLNA de acuerdo al PRI (Programa de Remediación Integral) presentado ante OPDS en octubre de 2013. En el mismo consta como segunda etapa la Remediación de Fase Disuelta Agua Subterránea y Suelo.

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.

• 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):



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 barro (Pb3). Se verifica desde el inicio de las actividades hasta el final del período 2019 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 (el pozo Pm3B está fuera de servicio) y 11 pozos profundos, de 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 2018 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).

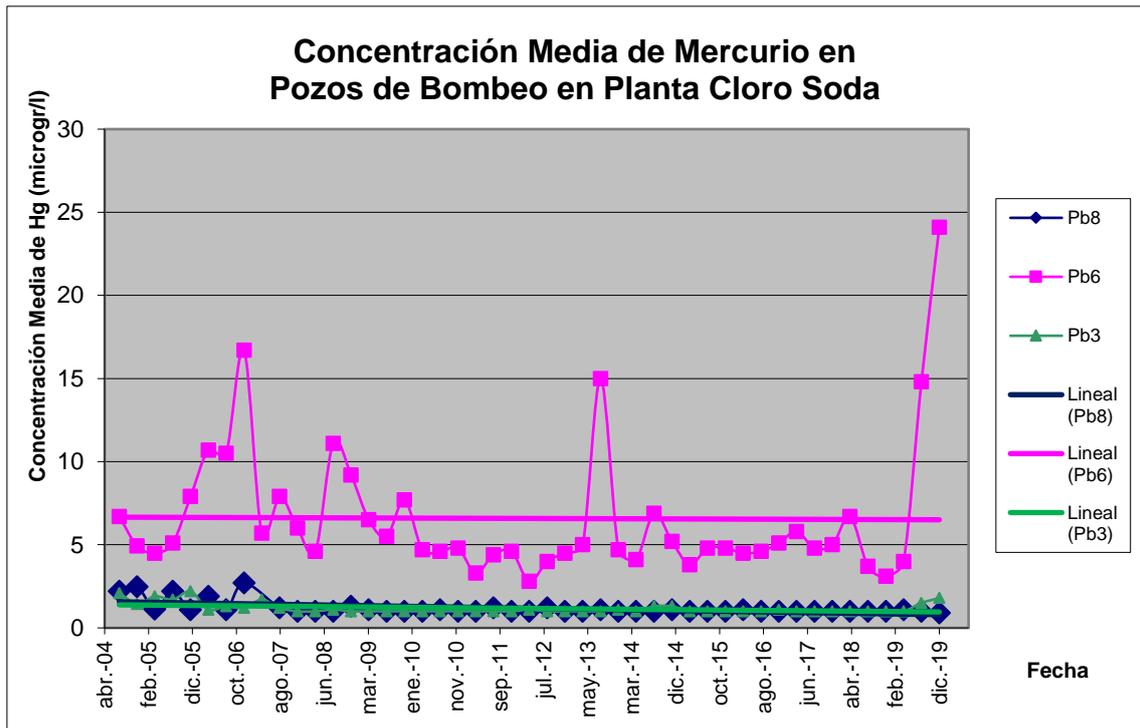
En el segundo monitoreo del año 2019 el pozo Pb6 mostró resultados superiores a la tendencia, también se detectó un aumento en concentración de mercurio, pero menor en el Pb3. La causa del aumento de estos valores se debe al rebalse de la platea de contención de la U06 ubicada a dos metros de la boca de bombeo del pozo ocurrida durante el corte general de energía eléctrica del día 16/06/19 que afectó prácticamente a toda la República Argentina, gran parte del sur de Brasil y totalmente Uruguay y Paraguay.

La situación fue puntual y afectó solo el área donde se emplaza la bomba. Se alcanzó un valor máximo de 31 µg/l. La causa de presentarse un registro tan elevado en un corto período de tiempo obedece a las condiciones de saturación que alcanzó ese sector de zona no saturada, por el incidente. Esto propicia un flujo vertical de mayores proporciones que a su vez confieren una velocidad al transporte de solutos más significativa.

Como en los últimos períodos de control las concentraciones de mercurio en la mayoría de los pozos de monitoreo es 1 µg/l. En aquellos donde se registran tenores superiores a la unidad, Pm3A, Pm4, Pm7, Pm8 y Pm15, se presentan concentraciones medias entre 1,7 y 8,1 µg/l.

En los tres pozos de bombeo las concentraciones de mercurio desde el inicio del programa de confinamiento hacia fines de 2018 tendían a disminuir. En los últimos controles hay una estabilización relativa de las concentraciones detectadas alrededor de la unidad en el pozo de bombeo Pb8.

Se debe tener presente que en todos aquellos pozos de monitoreo donde la concentración de mercurio se encontró entre el límite de detección (LD = 0,5 µg/l) y la unidad (LC = 1 µg/l) se asignó un valor unitario de concentración de mercurio (1 µg/l).



Una vez constatadas las condiciones de confinamiento hidráulico en el sistema acuífero se manifestó una continua tendencia estable, salvo el último periodo de 2019, en las concentraciones de mercurio en el acuífero freático en los 17 (diecisiete) pozos de observación SOMEROS (uno quedó fuera de la grilla por destrucción), diez de ellos con registros estables en 1 µg/l; manteniéndose dicha tendencia en los últimos años; en dos de los pozos someros los registros son oscilantes y levemente superior de 1 µg/l y, como se mencionó anteriormente, los cinco pozos restantes Pm3A, Pm4, Pm7, Pm8 y Pm 15, se presentan concentraciones medias que no superan los 8,1 µg/l. Ver Gráficos 12 a 15 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 55 a 57).

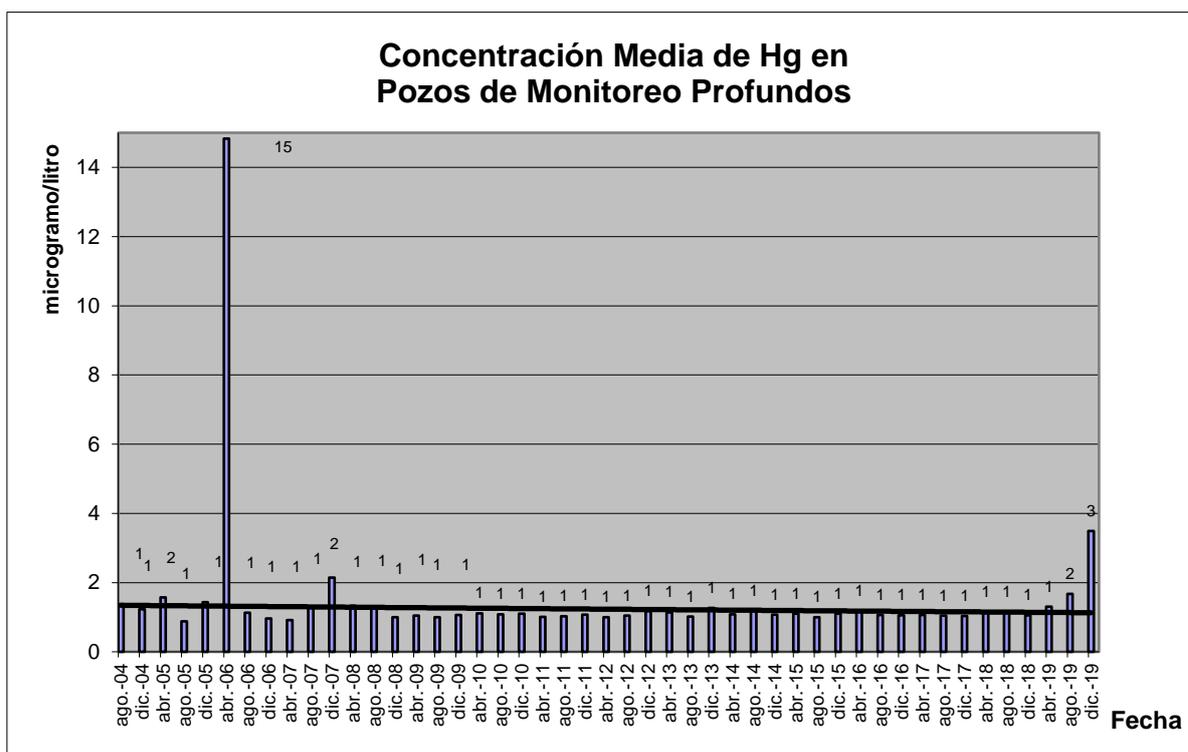
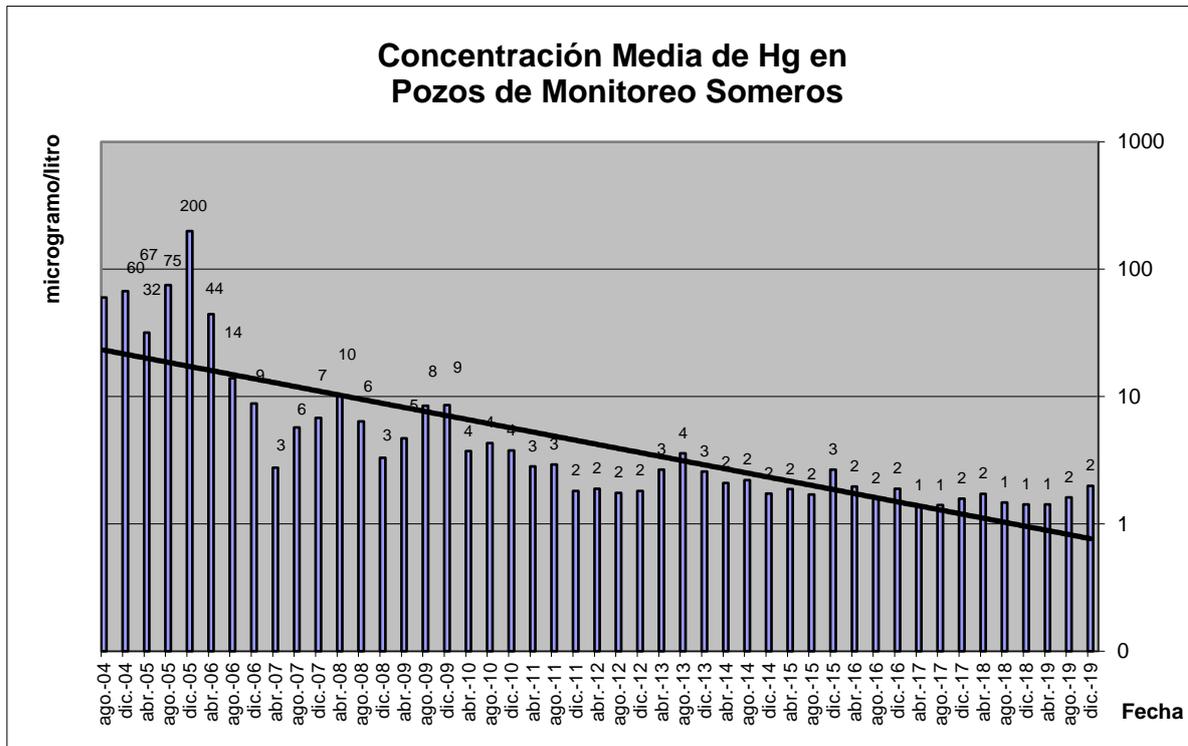
En el acuífero inferior (11 pozos de monitoreo PROFUNDOS) los valores de concentraciones de mercurio son en general estables y valoradas en 1 µg/l en 10 de los pozos profundos, salvo el P3 afectado por el evento anteriormente expuesto. Ver Gráficos 16 al 19 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 59 a 61).

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 y durante el año 2019 los registros ascendieron por el incidente expuesto anteriormente.

En el caso de pozos profundos la tendencia es estable, con valores alrededor de 1 µg/l salvo en el pozo P3 que registró valores superiores por el incidente anteriormente

expuesto cercano al pozo de bombeo Pb6 lo que produjo el aumento de la concentración media en los pozos profundos (el resto de los pozos presentan concentraciones medias de mercurio 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.



La tendencia general tanto en el acuífero freático como en el semiconfinado es hacia la unidad aunque con algunas variaciones de corta duración sobre todo en la capa freática que está más expuesta a los cambios físicos y meteorológicos condicionantes en la zona no saturada. Sin embargo desde mediados de 2019 y por las razones ya expuestas comenzó a presentarse una tendencia ascendente de las concentraciones medias de ambos acuíferos. Actualmente en el acuífero inferior (pozos profundos) se aprecia un alza significativa si se compara con la evolución histórica. Si bien este es el conjunto de perforaciones que cuenta con el segmento filtrante más profundo la razón de observar un registro tan elevado, en un corto período de tiempo, obedece a las condiciones de carga hidráulica impuesta durante el incidente del corte energético mencionado.

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. Se señala como un hecho importante para el conocimiento del funcionamiento del sistema de confinamiento del flujo subterráneo, la instalación de un caudalímetro totalizador del agua que bombean los tres pozos del sistema.

- **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.

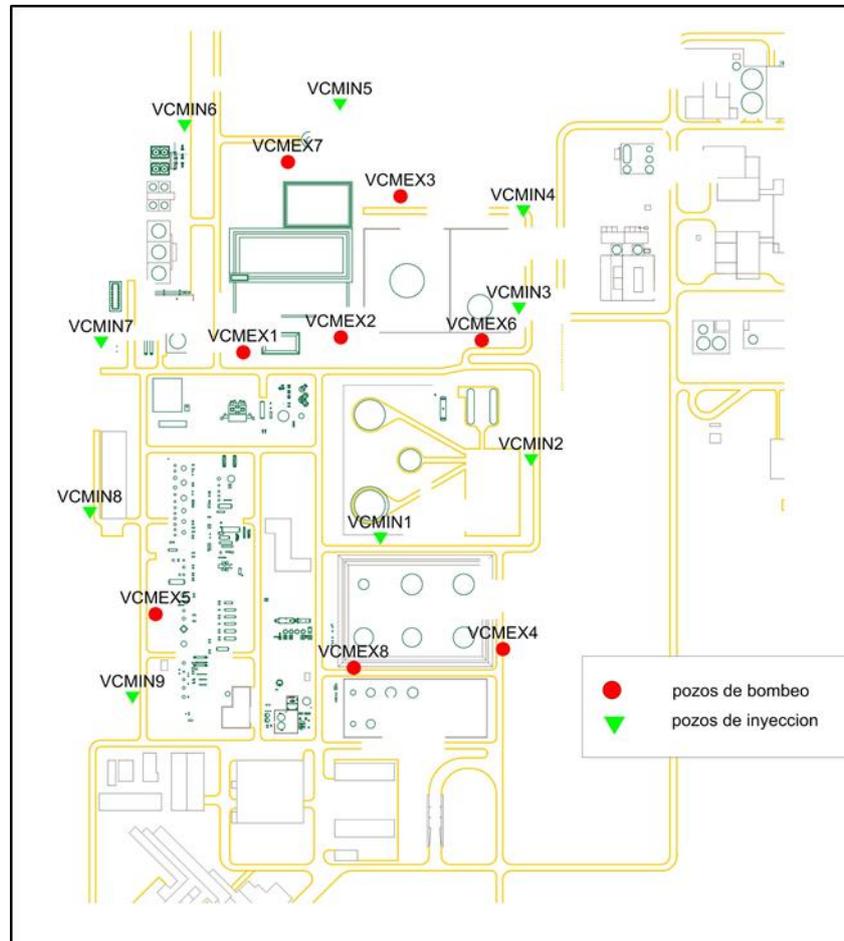
Actualmente el sistema de tratamiento consta de 10 pozos de inyección (IN1 a IN10) y 9 drenes superficiales (D1 a D9). Los pozos de inyección se utilizan para infiltrar agua con nutrientes y peróxido de hidrógeno a una profundidad de 5 a 14 metros. Los drenes están instalados para tratar la contaminación superficial. Actualmente algunos pozos de inyección están fuera de servicio y probablemente deban ser reemplazados en el futuro.

El modelo hidrodinámico elaborado, muestra que este sistema trabaja muy bien para evitar una dispersión lateral y vertical de la pluma. Del mismo modo, tal cual lo demuestra la evolución de las concentraciones en los pozos de monitoreo alrededor del área de CVM, se observa que la pluma no migra.

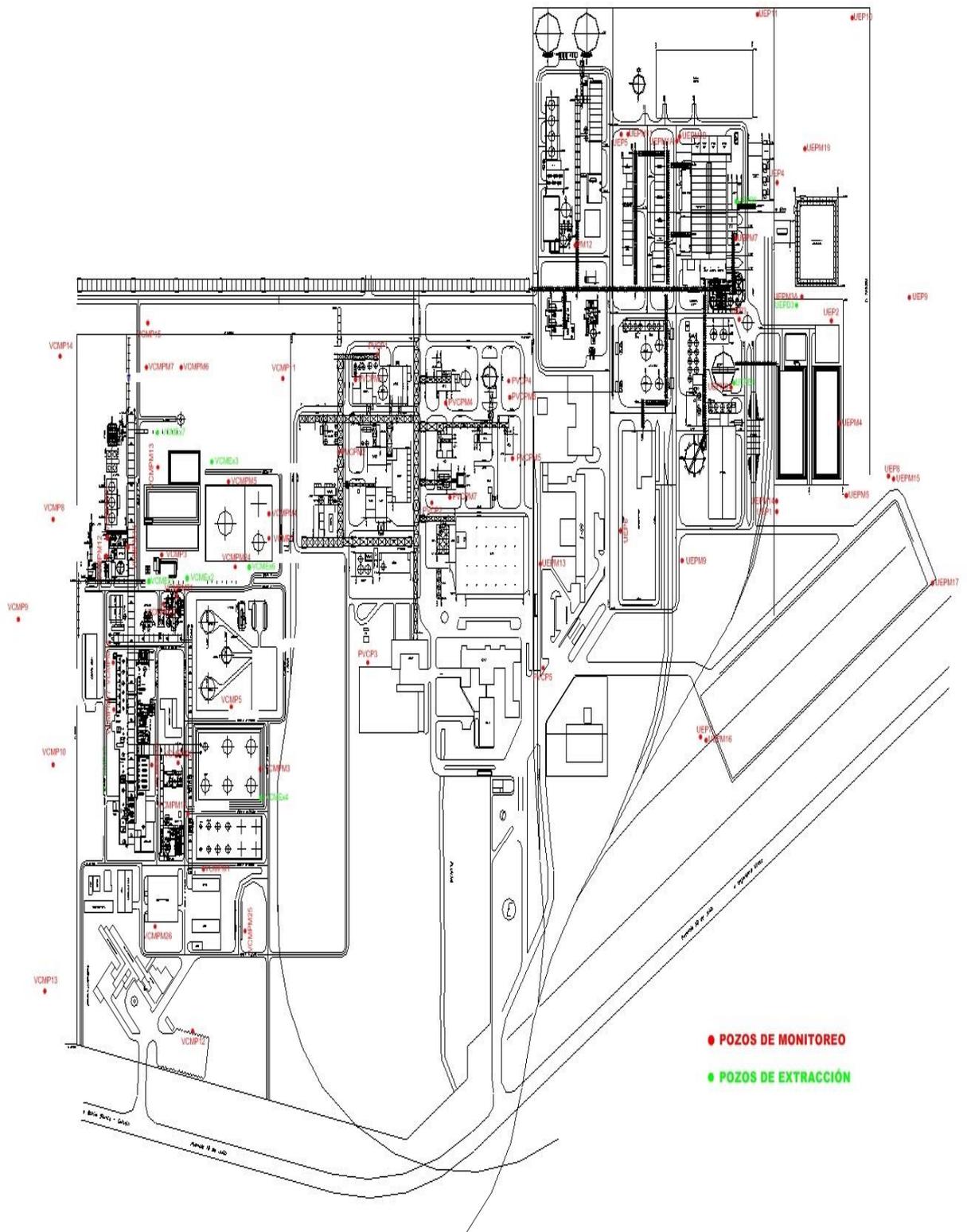
La evolución de los solventes clorados en los diferentes pozos de extracción muestra un descenso de la concentración en el tiempo en la mayoría de dichos pozos hasta el año 2009. Durante los años 2010 y 2011 las concentraciones de EDC han aumentado en varios pozos a concentraciones muy elevadas, debido 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.

La figura que se observa a continuación muestra la ubicación de los pozos de inyección de extracción.



El siguiente plano indica la ubicación de los pozos de extracción y pozos de monitoreo en la Planta VCM:



Actualización:

Los nutrientes inyectados se preparan en una Unidad de Biorremediación (CBU), y se distribuyen en líneas de Polipropileno (PP), hacia distintos pozos de infiltración.

Los nutrientes están formados principalmente por una solución de nitrato de potasio (KNO_3).

En forma paralela, se inyecta peróxido de hidrógeno para aumentar el suministro de oxígeno disuelto de las aguas subterráneas. Al comienzo del tratamiento se utilizó metanol para mejorar las condiciones de dechloración (esto se realizó sólo durante algunos meses).

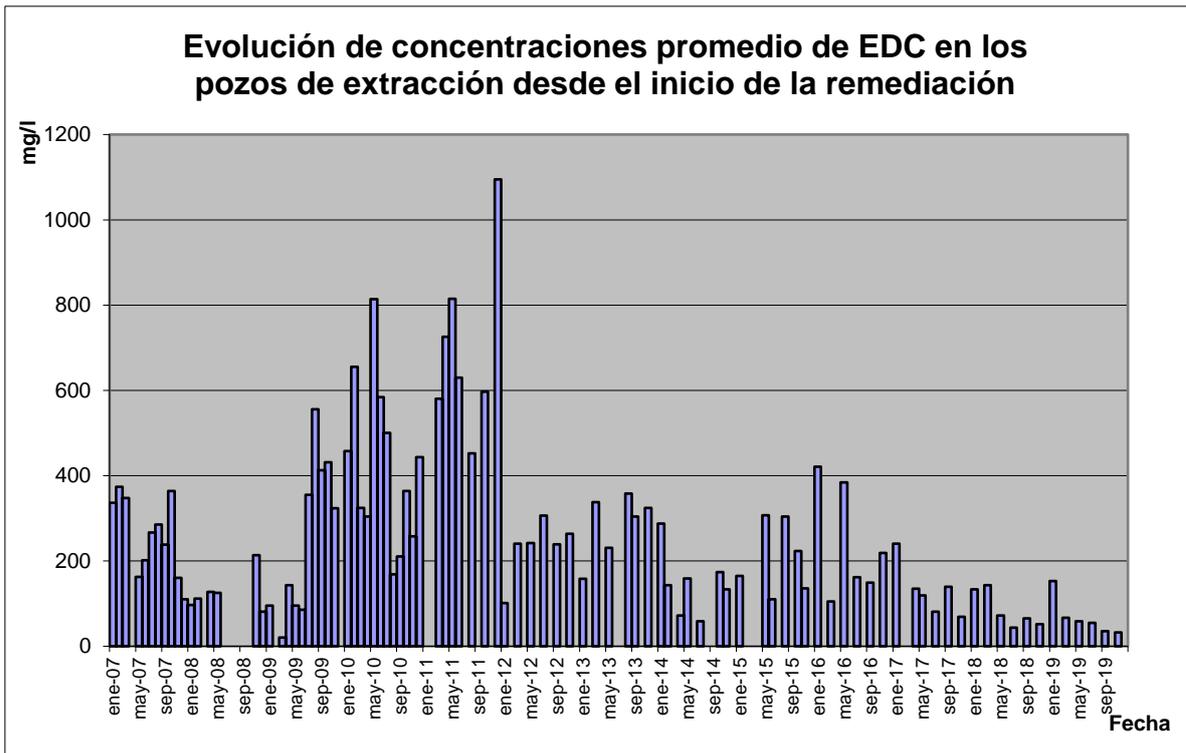
El sistema de extracción está formado por 8 pozos de extracción conectados a la unidad de biorremediación (CBU) con líneas individuales de polipropileno (PP). Se utilizan para bombear aguas subterráneas en el centro de diferentes plumas. El pozo de extracción 8 (EX 8) fue agregado a mediados de 2019.

El caudal de la extracción es mayor que el de la inyección para crear el confinamiento del área y evitar así la migración de aguas contaminadas fuera de la Unidad Productiva de VCM.

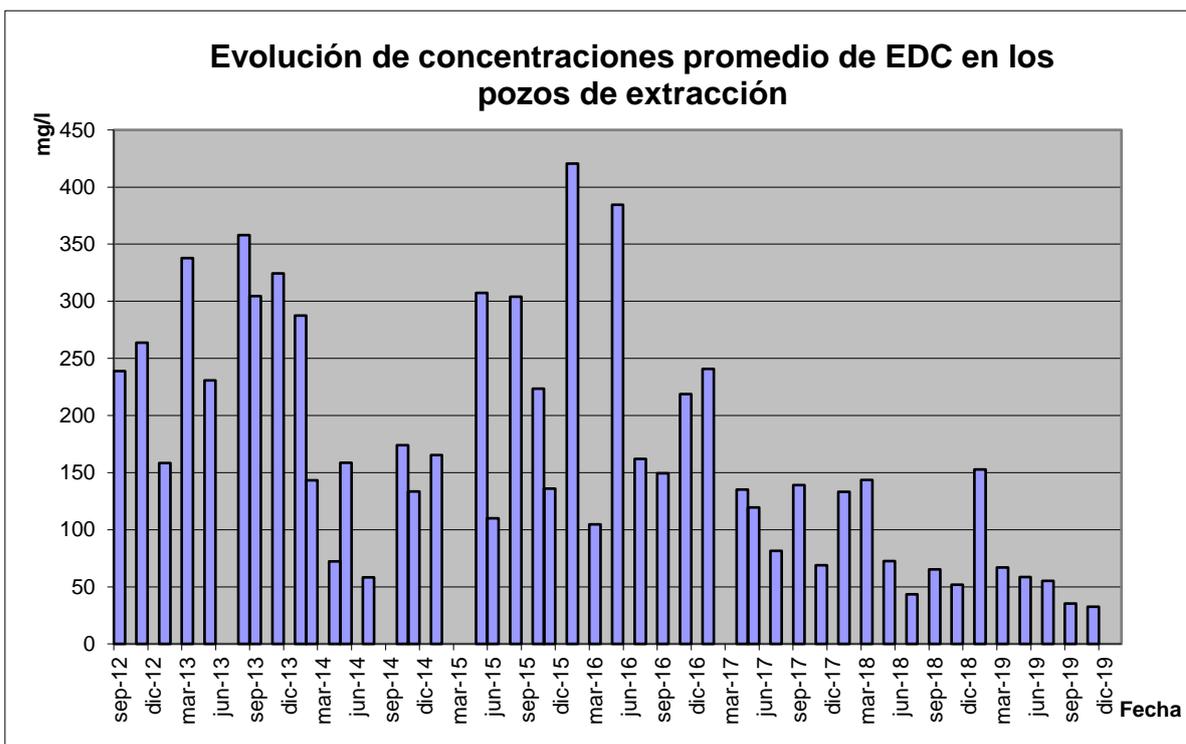
En la unidad de biorremediación (CBU), cada línea tiene válvulas para ajustar el flujo, así como también un punto de muestreo y caudalímetro conectado a una unidad de registro. A partir de mayo de 2019 se monitorea un nuevo pozo de extracción, totalizando ocho.

Como consecuencia del proyecto finalizado del sistema aéreo colección de efluentes contaminados con EDC, a partir de fines del año 2012 las concentraciones de EDC en los pozos de extracción disminuyeron significativamente, como puede observarse en los siguientes gráficos, alcanzando un valor máximo de concentración promedio de 421 ppm de EDC.

El siguiente gráfico muestra la tendencia de todos los pozos de extracción (EX1 al EX8) desde principios de la remediación.



El siguiente gráfico muestra la tendencia de todos los pozos actuales (EX1 al EX8) a partir de la puesta en servicio del sistema de colección aérea de efluentes contaminados con EDC, donde se manifiesta la disminución de concentraciones de promedio de EDC.



Por lo anteriormente expuesto, se ha comenzado analizar la evolución de la remediación a partir de septiembre de 2012, por datos anteriores ver PIM 2018.

A continuación se realiza un análisis de la evolución de concentraciones de EDC a partir de septiembre de 2012 en donde se erradicó el sistema subterráneo de efluentes clorados, visualizándose la eficiencia del tratamiento, a diferencia de los PIM de años anteriores donde se encuentra el análisis desde principio de la remediación.

En los ocho pozos de extracción se observa un comportamiento decreciente, aunque con ciertas oscilaciones en algunos pozos, en concentraciones de EDC en los últimos periodos evaluados.

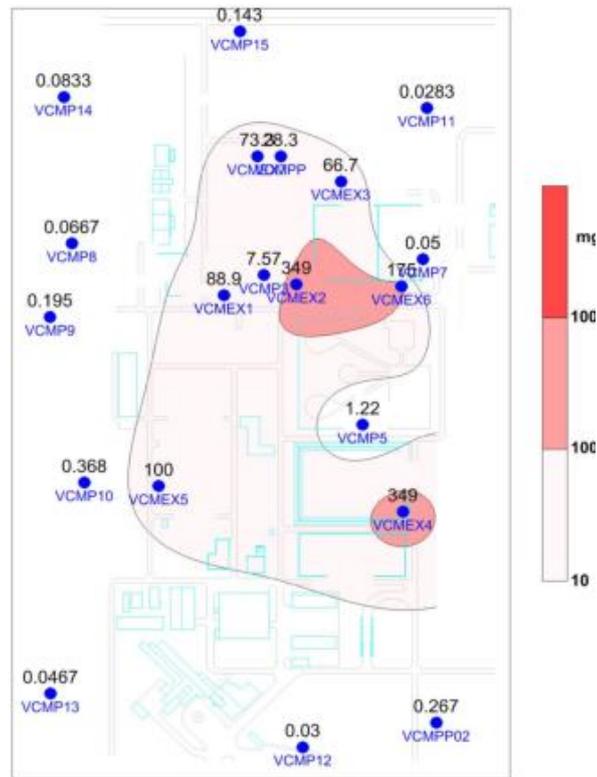
En varios piezómetros las concentraciones actuales son muy inferiores a las concentraciones iniciales. Estos resultados demuestran la eficacia del tratamiento de biorremediación que permite tratar el EDC y conseguir concentraciones tan bajas. Ver Gráficos 20 al 22 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 62 y 63).

La tendencia en la totalidad de los pozos de monitoreo (someros y profundos) es decreciente en concentración de EDC, salvo en el pozo profundo Pm12. Ver Gráficos 23 al 28 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 63 a 66).

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 2012 a 2019):

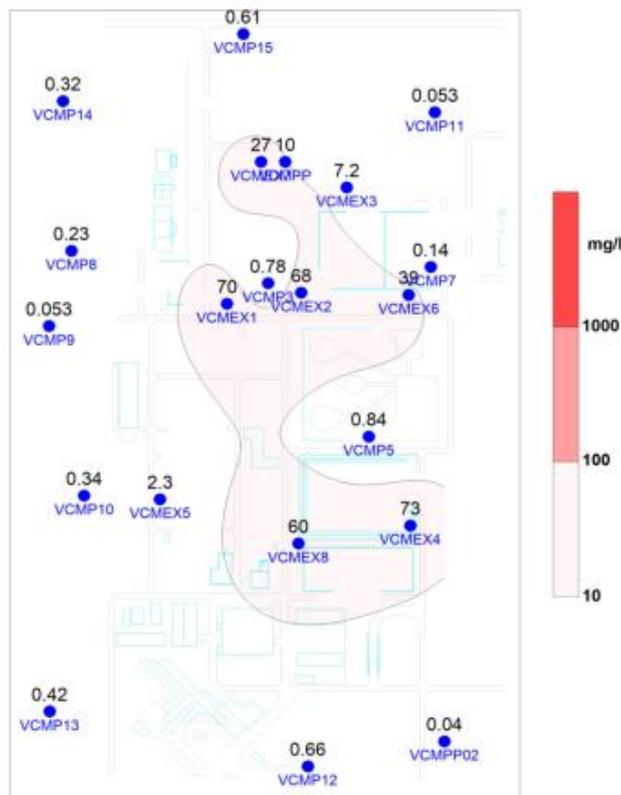
Poner 2012

EDC - 2015



EDC - 2019

3^{er} Cuatrimestre



Aunque las concentraciones observadas de EDC en los pozos de extracción son elevadas, las curvas tienden a reducirse poco a poco observando la evolución desde 2012. Estos resultados se deben al buen funcionamiento del confinamiento hidráulico establecido y a la biorremediación in situ que impide la migración de EDC fuera del área afectada.

En varios piezómetros de la zona tratada, las concentraciones actuales de EDC son 1000 veces más bajas que las concentraciones iniciales. Estos resultados demuestran la eficacia del tratamiento de biorremediación que permite tratar este compuesto y conseguir concentraciones tan bajas.

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.

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.

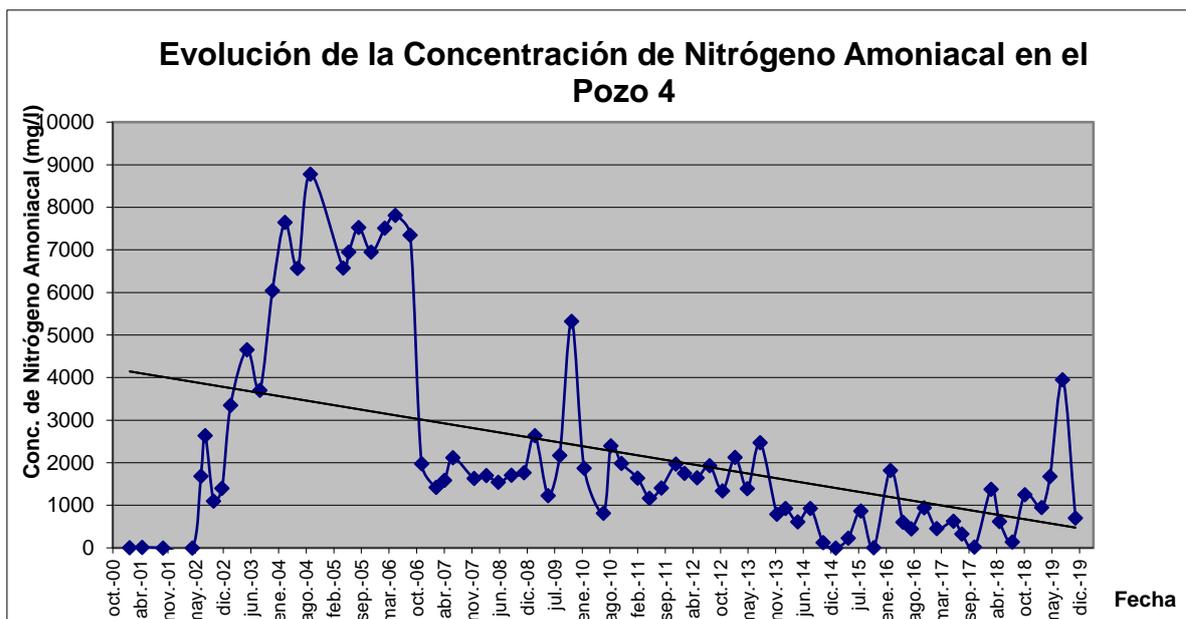
Antecedentes:

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 2019. 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 2019 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 de la totalidad de los pozos es de estable a levemente decreciente en concentración de nitrógeno amoniacal desde febrero de 2001 a diciembre de 2019, aunque con ciertas oscilaciones. Se presentan los gráficos agrupados con criterio espacio temporal, es decir, por cercanías, lo que permite una mejor visualización de la tendencia. Ver Gráficos 29 al 35 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 67 a 70).

Las variaciones climáticas tienen influencia en la concentración de nitrógeno amoniacal de los pozos.

Al contrastar las acciones climáticas locales con la evolución hidrodinámica de los niveles freáticos en los diferentes pozos de observación se deduce que el comportamiento del potencial hidráulico mantiene una homogeneidad temporal y espacial de valores en la que tienen lugar. Este hecho verifica el adecuado funcionamiento y reafirma la confiabilidad del sistema de monitoreo en su conjunto como fuente de información.

La hidrodinámica subterránea del ambiente hidrogeológico en el que se encuentra la planta industrial Profertil, está asociada con las condiciones climáticas que ocurren durante el período en la que tienen lugar las mediciones, principalmente con las variables lluvia y temperatura de la atmósfera. Esta última en forma de radiación solar se traduce en evaporación del agua del suelo.

Durante el tiempo transcurrido entre el mes 09/2018 y el mes 09/2019, la variable climática lluvia caracterizó una primavera (2018) muy húmeda, con un 49,3% del total precipitado, un verano (20018/2019) y un otoño (2019) muy secos, 22,3 y 22,7% respectivamente, y finalizó con un invierno (2019) extremadamente seco.

Los procesos naturales que generan recarga por infiltración del agua de lluvia y descarga por evaporación, y los antrópicos a causa de la extracción de agua por bombeo para abastecer a la planta Branch, conforme su intensidad provocan sobre la superficie de la capa freática un conjunto de oscilaciones de ascenso o descenso, según el saldo del balance hídrico del período considerado.

Los registros freatimétricos indican una tendencia generalizada al descenso de la superficie freática de extensión casi total, principalmente los más significativos en

cuanto a diferencia de potencial que han tenido lugar en el sector cercano a las unidades U0300 y U0400 y al este de las mismas, donde los mecanismos hidrodinámicos son los más activos de toda la planta por ser la zona de recarga preferencial del sistema hidrogeológico. En tal sentido se deduce que las variables meteorológicas tuvieron un rol esencial en dichos mecanismos.

Al analizar la estructura de la hidrodinámica subterránea se detecta la presencia de altos hidrológicos, que caracterizan la zona de alimentación del acuífero, y sectores con vaguadas o depresiones de descarga de flujo que responden a la morfología de la superficie del terreno. Se destaca al oeste de la unidad U0300 un pronunciado descenso de la superficie freática que finaliza en una estructura tipo vertedero, ubicado en el pozo de bombeo que abastece a la planta de tratamiento Branch. Su efecto hidráulico es el confinamiento del flujo subterráneo que alcanza en extensión el pozo de monitoreo C, situado al este de la unidad U0300, y el pozo de monitoreo 4.29 ubicado en el interior del silo (U02800), desarrollando en este último el radio máximo del cono de depresión de unos 60 metros.

El bombeo permanente que lleva a cabo la planta de recuperación de nitrógeno (Planta Branch), produce una acción hidrodinámica con un impacto muy positivo ya que permite la extracción de contaminantes del agua del acuífero y también por el confinamiento de una parte importante del flujo subterráneo.

También con carácter antrópico que inducen la movilización del flujo hacia la descarga es la originada por la obra de drenaje que bordea el perímetro oriental de la planta. Se trata de un canal derivador de agua de drenaje superficial del área urbana vecina al polo petroquímico. El canal bordea a lo largo de unos 750 metros el límite perimetral sur del predio y recibe, además del agua superficial el flujo subsuperficial provenientes del espacio de terreno delimitado por un ducto que arranca del pozo 14 y pasa por el 15, 17, 13 para desembocar luego en el borde litoral de la ría de la Bahía Blanca.

Dentro del espacio que ocupa la planta actúan otras componentes hídricas, naturales que restan agua al sistema acuífero subsuperficial. Una de ellas tiene lugar en el borde costero del estuario el cual constituye el nivel de descarga regional de agua superficial y subterránea. La extensión de este borde tiene unos 500 metros de largo y aquí están ubicados los pozos de monitoreo 6, 10 y 13.

La tendencia de las concentraciones de N-amoniacal en los sectores U0300 y U0400 para el período descrito de control, muestra un incremento conforme las precipitaciones acumuladas lo hacen también para cada momento de lectura.



En este sector además se identifican los altos hidrológicos, indicadores de recarga o ingreso de agua. Del mencionado conjunto se debe indicar que en ese sentido la evolución del promedio de todas las concentraciones de este conjunto de pozos ha registrado un incremento. Este hecho puede estar relacionado a: período de menores precipitaciones y por ende menor dilución en el acuífero o disminución de las pérdidas en cuanto a flujo individual y con el mismo tenor de concentraciones lo que hace incrementar la relación concentración por volumen.

1.4. Pan American Energy LLC, Sucursal Argentina²

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".

El objetivo es reducir/eliminar la Fase Líquida No Acuosa (FLNA) identificada para las distintas plumas presentes en el sitio.

Con el fin de alcanzar los objetivos mencionados, el alcance de los trabajos desarrollados en el Sitio comprendió las tareas detalladas a continuación:

- Medición de niveles de agua subterránea y FLNA, en los pozos de monitoreo pertenecientes a cada sector con presencia de FLNA;
- Extracción de FLNA implementando aplicación de vacío con equipo móvil e instalación de skimmers pasivos según espesores, movilidad y características físico químicas de la FLNA a extraer;
- Evaluación de fluctuaciones de espesores de FLNA y comportamiento del nivel freático;
- Determinación de volúmenes de FLNA recuperados; y
- Monitoreo de agua subterránea y caracterización de FLNA.

La empresa ERM Argentina continúa actualmente con las tareas de remediación.

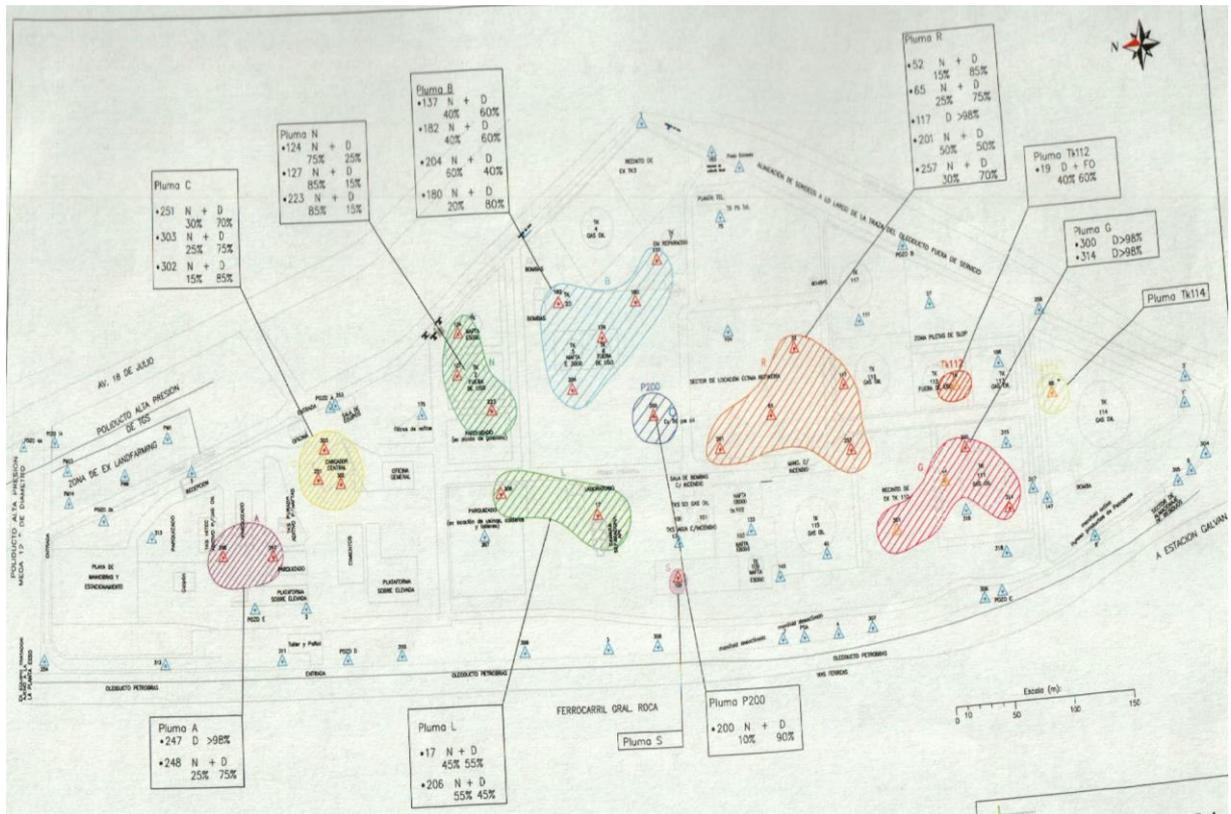
Antecedentes:

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.

² A partir del mes de abril de 2018 la empresa Axion Energy Argentina S.R.L cambió su razón social por Pan American Energy LLC Sucursal Argentina.

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



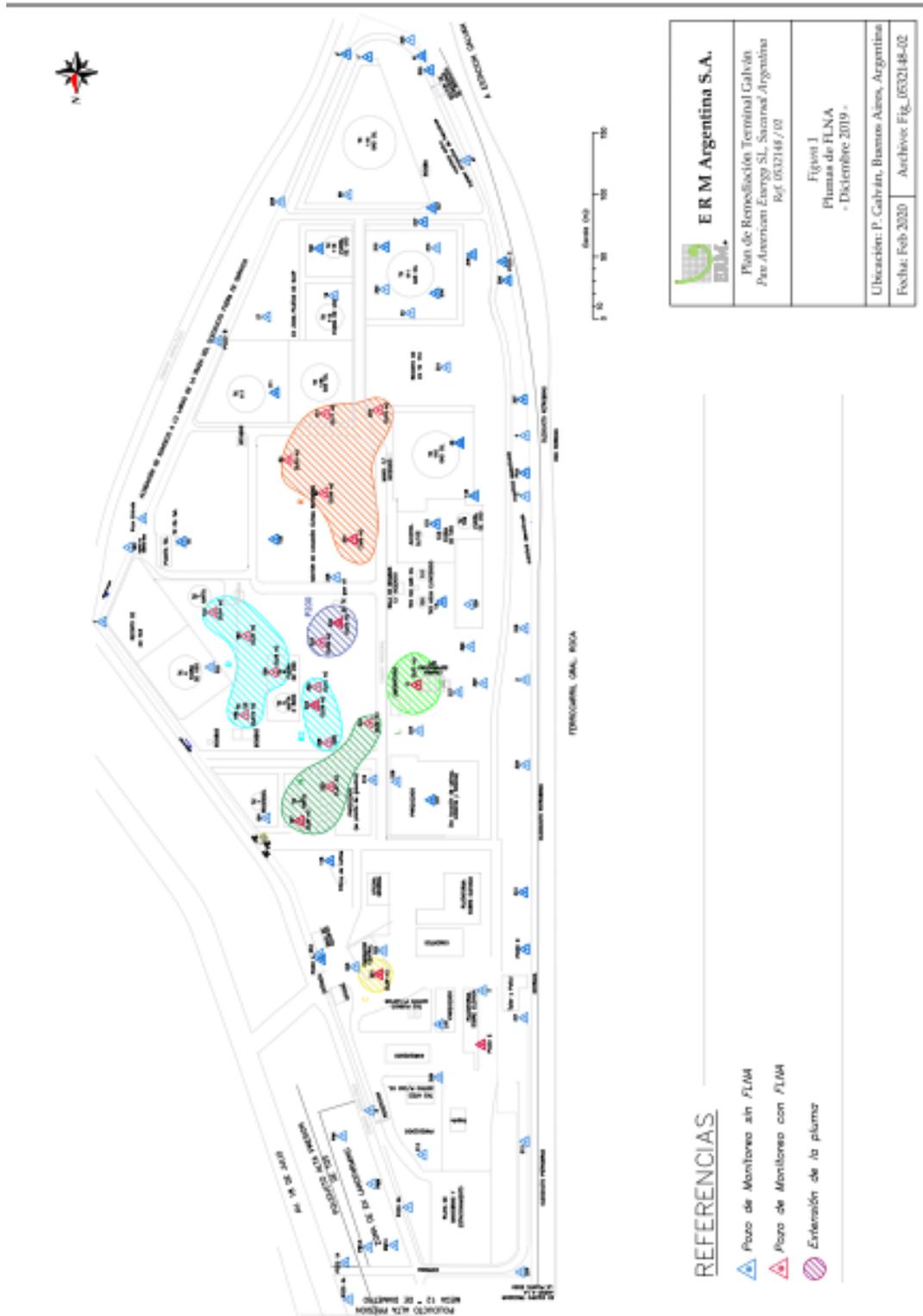
Actualización:

Con respecto a la Pluma S, 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.

En enero de 2018 se agregaron 11 nuevos pozos para monitoreo: 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, algunos fueron incorporados a las plumas, como se indica más adelante.

Algunas plumas han incorporado pozos que pertenecían inicialmente a otras, a raíz de que algunas caracterizaciones mostraban afinidad por otra pluma

A continuación se muestra el plano con la ubicación de las plumas actuales.



REFERENCIAS

- Pozo de Monitoreo sin PLMA
- Pozo de Monitoreo con PLMA
- Extensión de la pluma

ERM Argentina S.A.	
Plan de Remediación Terminal Galván Para American Energy S.L. Sueznaft Argentina Ref. 0632148/10	
Figura 1 Plumas de PLMA - Diciembre 2019 -	
Ubicación: P. Galván, Buenos Aires, Argentina	
Fecha: Feb 2020	Archivo: Fig_0632148-02

Tabla de pozos y plumas actuales:

Los pozos marcados con * fueron incorporados en enero de 2018.

PLUMA	POZO	ESPEJOR DE FLNA INICIAL (m)	ESPEJOR DE FLNA PROMEDIO 2019 (m)
A	247	0,005	0,00
	248	0,14	0,00,
B1	137	1,51	0,38
	139	1,32	0,06
	180	0,205	0,10
	182	0,07	0,22
B2	204	1,45	0,78
	322*	2,65	0,39
	328*	0,06	0,01
C	251	0,455	0,21
	302	0,03	0,00
	303	0,24	0,01
L	17	0,69	0,07
	206	0,67	0,01
	324*	0,00	0,00
N	124	0,29	0,00
	127	Película	0,16
	223	0,79	1,05
	321*	1,02	0,15
R	52	3,56	0,12
	65	1,08	0,15
	117	0,05	0,20
	201	1,34	0,99
	257	2,59	0,04
200	200	0,01	0,10
	323*	1,42	0,07

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 reducidos de FLNA y condiciones de muy baja recuperabilidad;
- Extracción por vacío con equipo móvil: durante períodos prolongados en aquellos pozos con espesores considerables de FLNA y buena tasa de recuperación;

Skimmers pasivos:

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

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

PLUMA	POZO
A	247, 248
B	139; 180, 182;328
C	302; 303
L	206
N	124, 127
P200	200
R	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. Genera una convergencia de la FLNA circundante a los mismos favoreciendo la movilidad hacia el pozo para su posterior extracción

PLUMA	POZO
B	137, 204, 322,
C	251

L	17
N	127; 223; 321
P200	323
R	52; 65; 117; 201

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

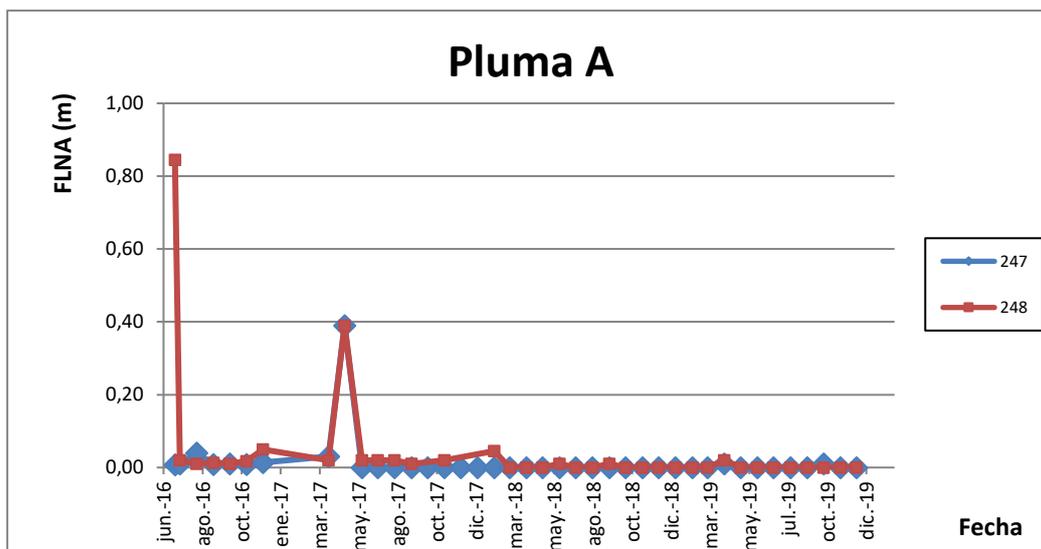
Pluma A: Sector Aditivos (Pozos 247 y 248)

Ambos continúan con intervenciones mediante skimmers debido a los espesores mínimos de FLNA registrados y de forma esporádica.

El pozo 247 tuvo registros mínimos de FLNA luego de un año y medio sin detección de la misma., posiblemente se deba a presencia de FLNA residual de la pluma donde la fluctuación del nivel freático favorece su movilidad y posterior registro en el pozo.

Se registró un valor mínimo de espesor de FLNA en el pozo 248 en el mes de abril (2 cm). Posteriormente no se detectaron espesores de FLNA.

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



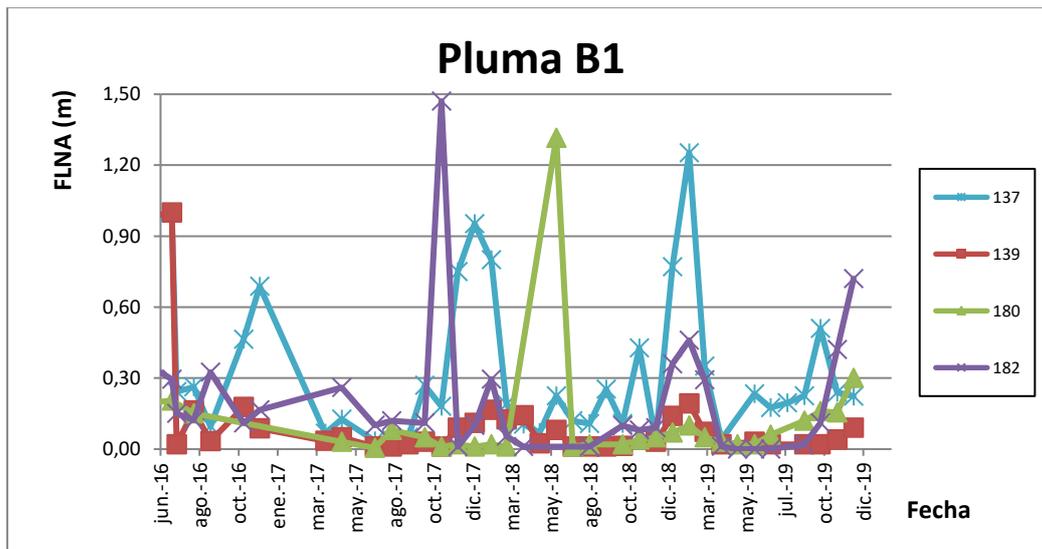
Pluma B: Sector Bombas (Pozos 137, 139, 180, 182, 204, 322 y 328)

Esta pluma fue separada en dos luego de la caracterización de FLNA realizada a principios de 2018.

Pluma B1 (Pozos 137, 139, 180 y 182)

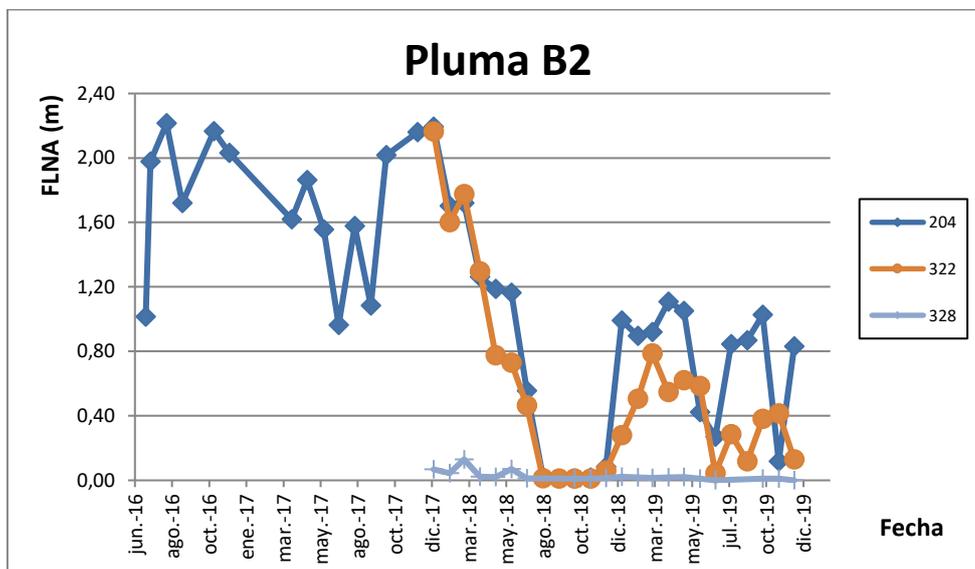
El pozo 137 continúa siendo intervenido por aplicación de vacío tendiendo a reducir sus espesores, mientras que en el pozo 139 se aplica la técnica de skimmers pasivos debido a la tendencia a la reducción de espesores.

Los pozos 180 y 182 registran un aumento en valores de FLNA por lo que se evalúa volver a la técnica de vacío.



Pluma B2 (Pozos 204, 322 y 328)

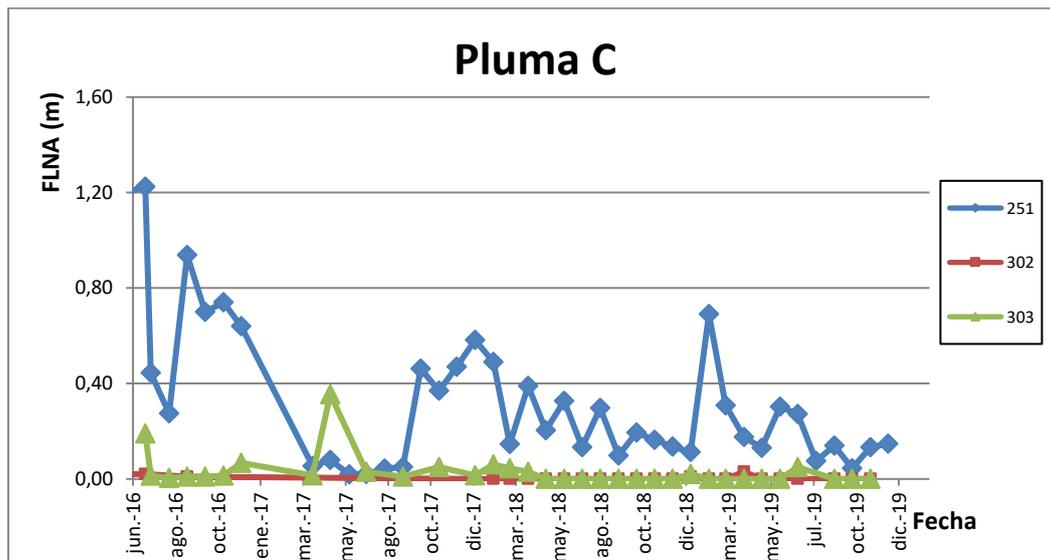
Los pozos 204 y 322 mostraron un aumento en sus valores de espesores. Por otro lado, el pozo 328 presentó valores mínimos de FLNA por lo que seguirá intervenido con skimmers.



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

El pozo 251 ha presentado un aumento en su registro con respecto al año anterior, pero con tendencia decreciente. Este pozo es intervenido con aplicación de vacío desde el inicio de las campañas de extracción.

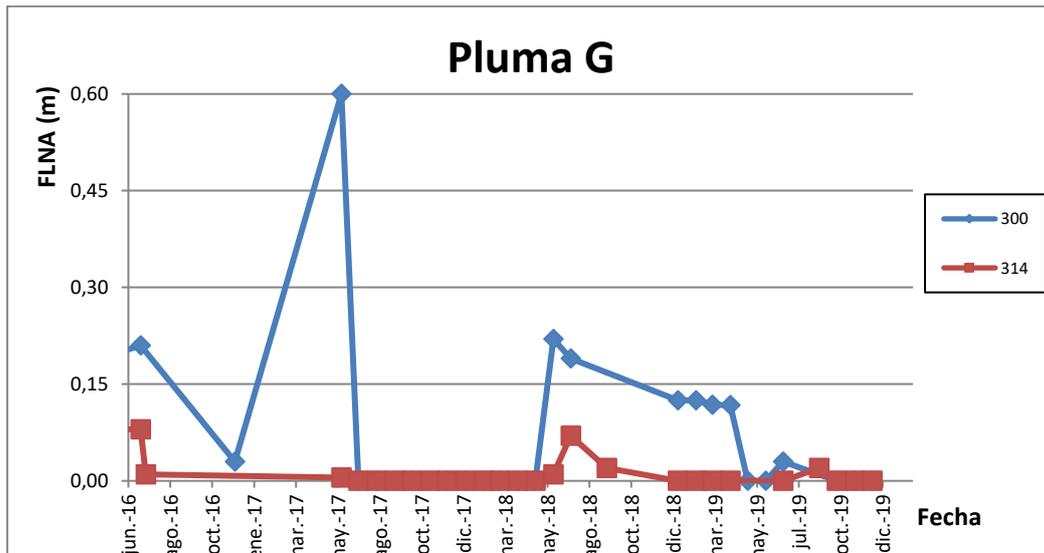
Los pozos 302 y 303 registran actualmente valores mínimos y esporádicos de FLNA. Ambos son intervenidos con skimmers pasivos.



Pluma G: (Pozos 300 y 314)

Esta pluma no presentó valores de espesores durante el año 2017 por lo que se había pensado en sacar esta pluma del programa de monitoreo.

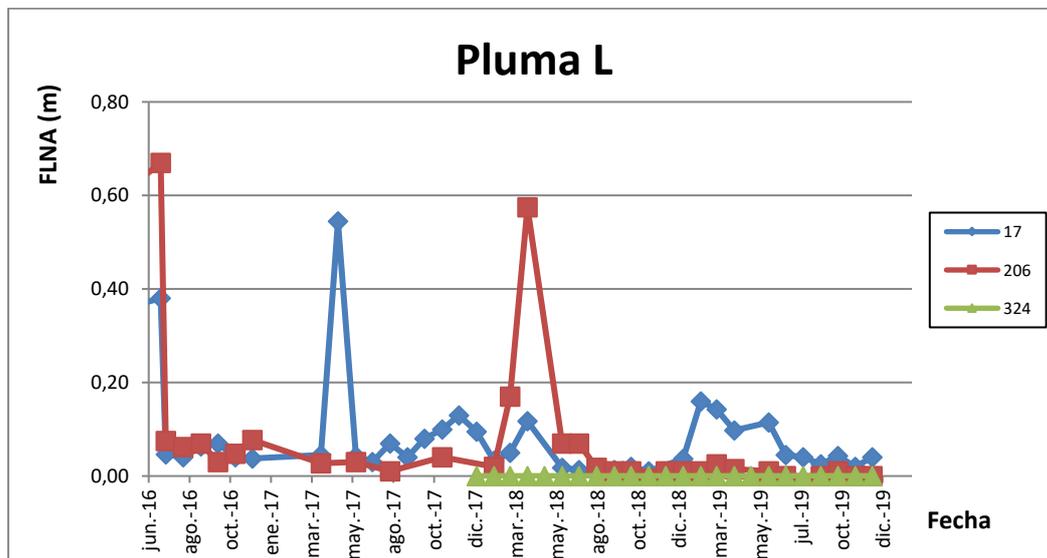
Durante el año 2018 registraron valores ambos pozos y en el 2019 el pozo 300 presentó valores mínimos y esporádicos de FLNA mientras que el pozo 314 no registró detecciones. Fue eliminada del plano actual de plumas.



Pluma L: Sector laboratorio (Pozos 17, 206 y 324)

El pozo 17 presentó un aumento en sus espesores con respecto al año anterior, pero con tendencia decreciente. Es intervenido con equipo de vacío.

El pozo 206 presenta detecciones esporádicas y mínimas, siendo intervenido con skimmers pasivos. Por otro lado el pozo 324 continúa sin registros de FLNA por lo que la pluma pareciera estar partida o ser de diferente origen/fuente como se pensaba inicialmente.



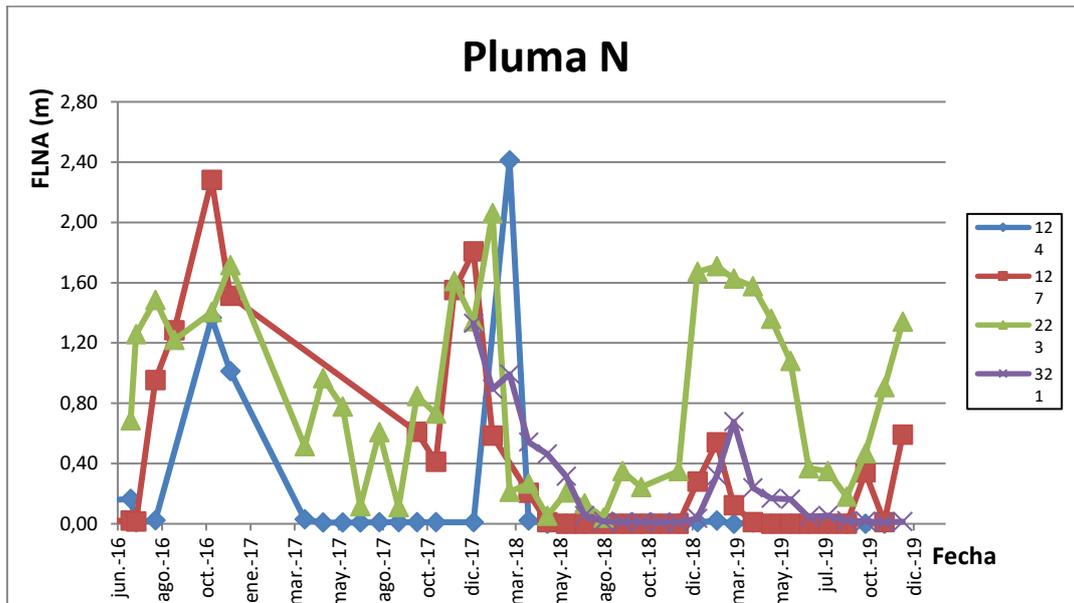
Pluma N: (Pozos 124, 127, 223 y 321)

El pozo 124 prácticamente no presenta valores de FLNA, mientras que el pozo 127 venía presentando ausencia de FLNA, pero en el segundo semestre registró valores por

lo que se pasó a intervenir con equipo de vacío. Los pozos 223 y 321 tuvieron una notoria disminución de la FLNA aunque con registros constantes.

Con respecto a los pozos 223 y 321 ambos presentaron un aumento en la FLNA, aunque en decrecimiento en el pozo 321 hasta valores mínimos.

El pozo 124 es intervenido con skimmers pasivos y los pozos 127, 223 y 321 con equipo de vacío móvil.

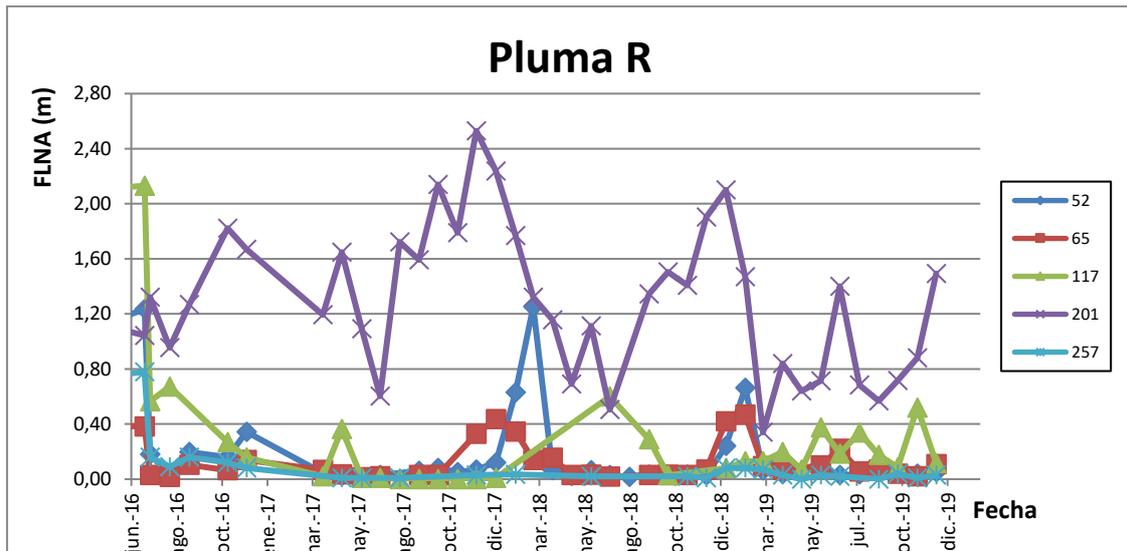


Pluma R: Sector ex Refinería (Pozos 52, 65, 117, 201 y 257)

El pozo 201 continúa siendo el más representativo de la pluma registrando espesores constantes y buena recuperabilidad de FLNA desde el inicio; con tendencia estable este año, pero con valores más bajos que años anteriores.

Los pozos 52 y 65 se mantuvieron estables con registros de espesores mínimos de FLNA siendo intervenidos con aplicación de vacío para aumentar la captación y con skimmers en el caso del pozo 257 debido a sus detecciones esporádicas y espesores mínimos.

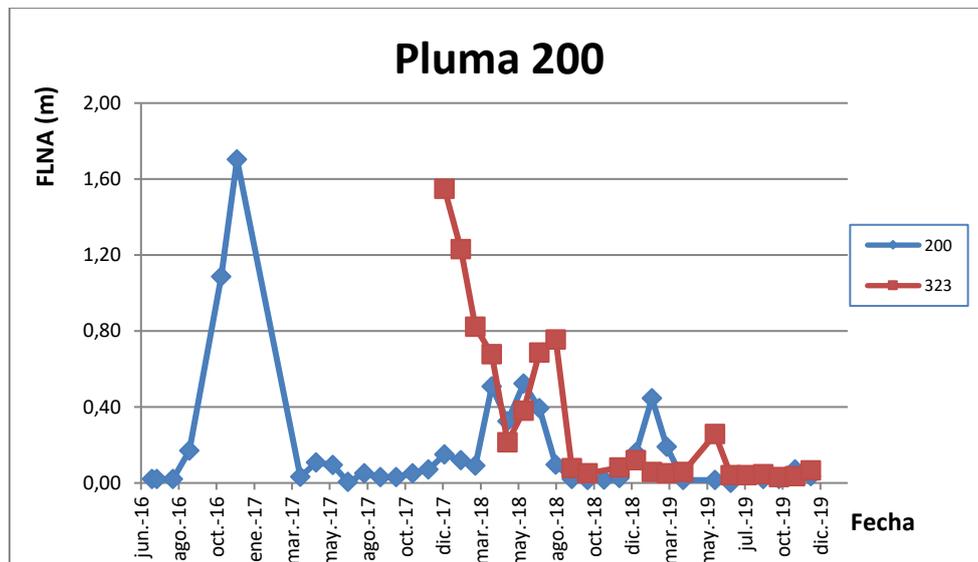
El pozo 117 no se registró detecciones hasta septiembre de 2017. A principios de 2018 volvió a tener registro de espesores de FLNA representativos y se comenzó a intervenir por aplicación de vacío.



Pluma 200

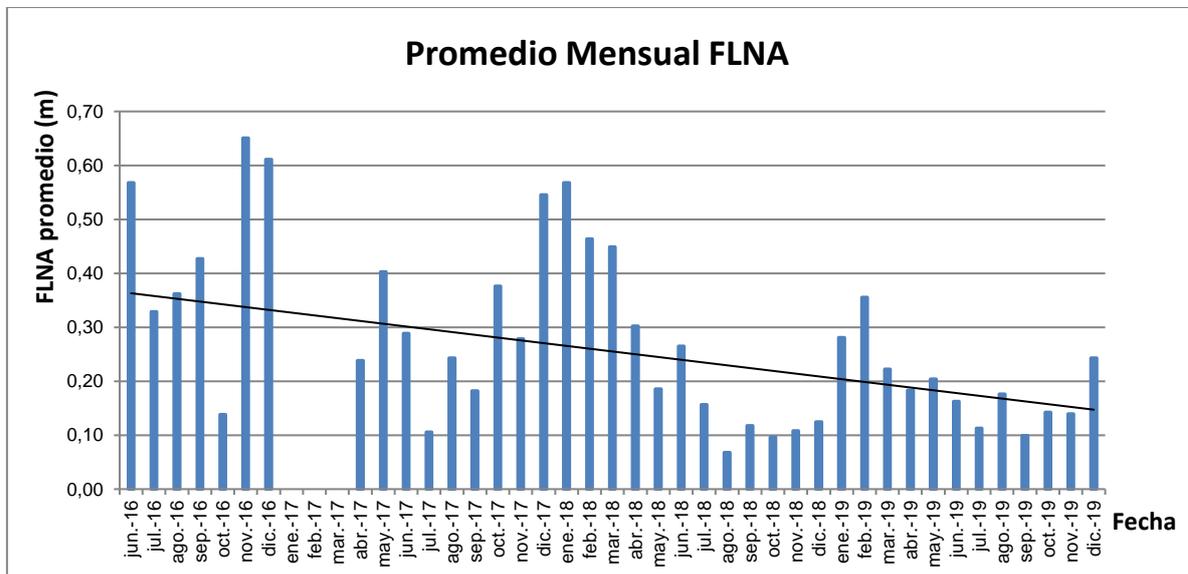
El pozo 200 tuvo un comportamiento de baja recuperabilidad al principio y luego, en el último semestre de 2016 aumentó su FLNA. Junto con el pozo 323, registraron un descenso en sus espesores durante el último semestre de 2018.

El pozo 323 es intervenido con equipo de vacío por presentar espesores aunque mínimos, mientras que el pozo 200 pasó a ser intervenido con skimmers pasivos por presentar espesores en forma esporádica y mínimos.

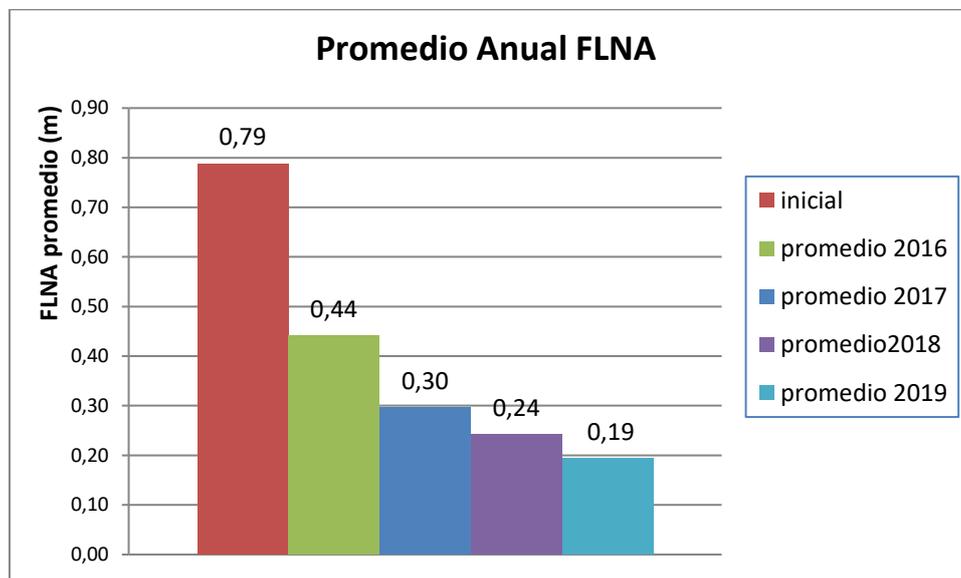


El siguiente gráfico resume la presencia de FLNA en todos los pozos mensualmente desde el comienzo de la remediación. A partir de 2018 los valores de FLNA han disminuido considerablemente con respecto al año 2017.

Durante el tratamiento se manifiesta una tendencia descendente de los espesores, alcanzando en 2019 un promedio de todos los pozos de 0,19 m de FLNA.



En el siguiente gráfico se comprara la evolución de FLNA promedio de todos los pozos desde el inicio de la remediación a la actualidad:



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.

Por otro lado, los skimmers saturados, junto con los residuos sólidos generados durante las campañas de extracción, como trapos con hidrocarburos, fueron depositados en los recipientes destinados a los residuos con similares características dentro de la terminal.

Conclusiones

- También son monitoreados los pozos perimetrales a la empresa tal como lo solicita OPDS en el CAA, en los que no se detecta FLNA.
- La dirección general de flujo de agua subterránea es de E a O, coincidente con lo esperado y con las interpretaciones históricas.
- Se registran cambios en las dimensiones de las plumas y una disminución en la tasa de extracción.
- En líneas generales, los espesores de FLNA registrados continúan en constante disminución, más allá de las fluctuaciones observadas en los niveles freáticos y de FLNA, y de alguna recuperación puntual en alguno de los pozos. Cabe remarcar que el pozo 201 de la pluma R continúa aportando aproximadamente entre el 50 y el 60% de la extracción mensual.
- 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.
- Algunos pozos tuvieron nuevamente detecciones de FLNA (espesores mínimos) luego de un largo tiempo. Posiblemente se deba a FLNA residual de la pluma, donde la constante fluctuación del nivel freático favorece su movilidad y posterior registro en los pozos.

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 2019, 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

Refinería Bahía Blanca S.A.U.

Gráfico 1

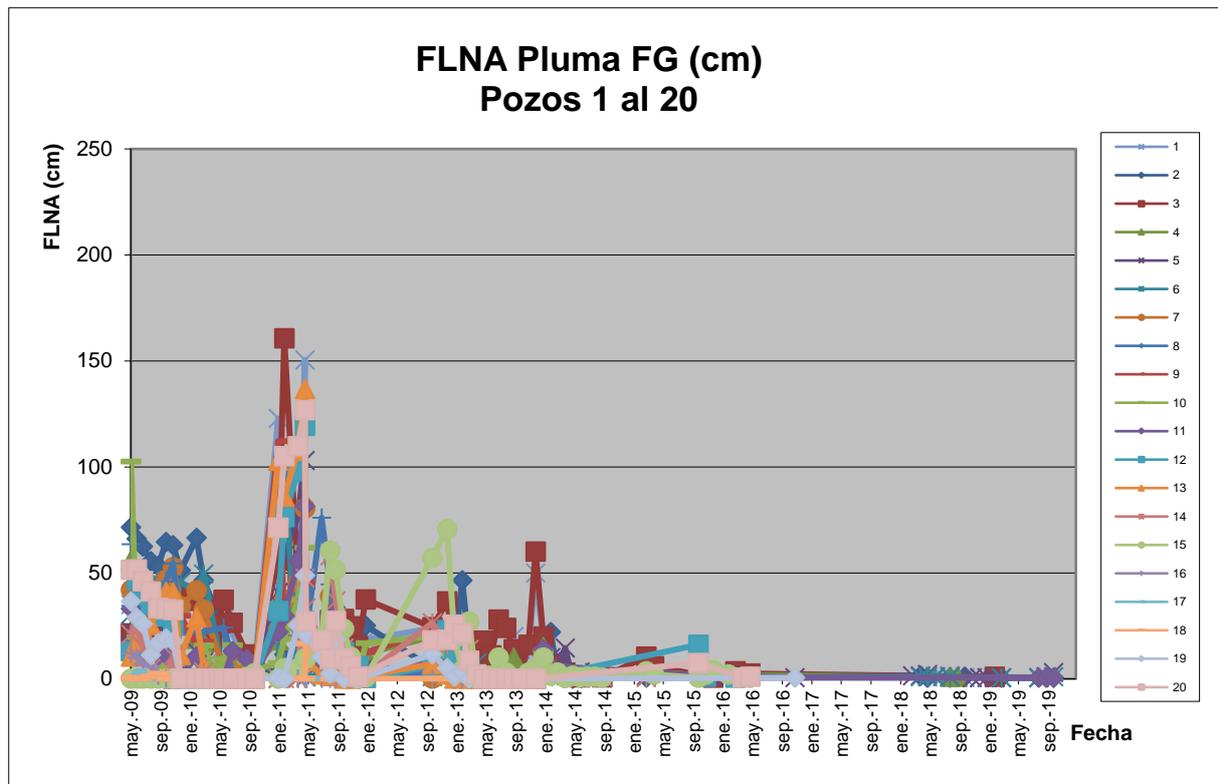


Gráfico 2

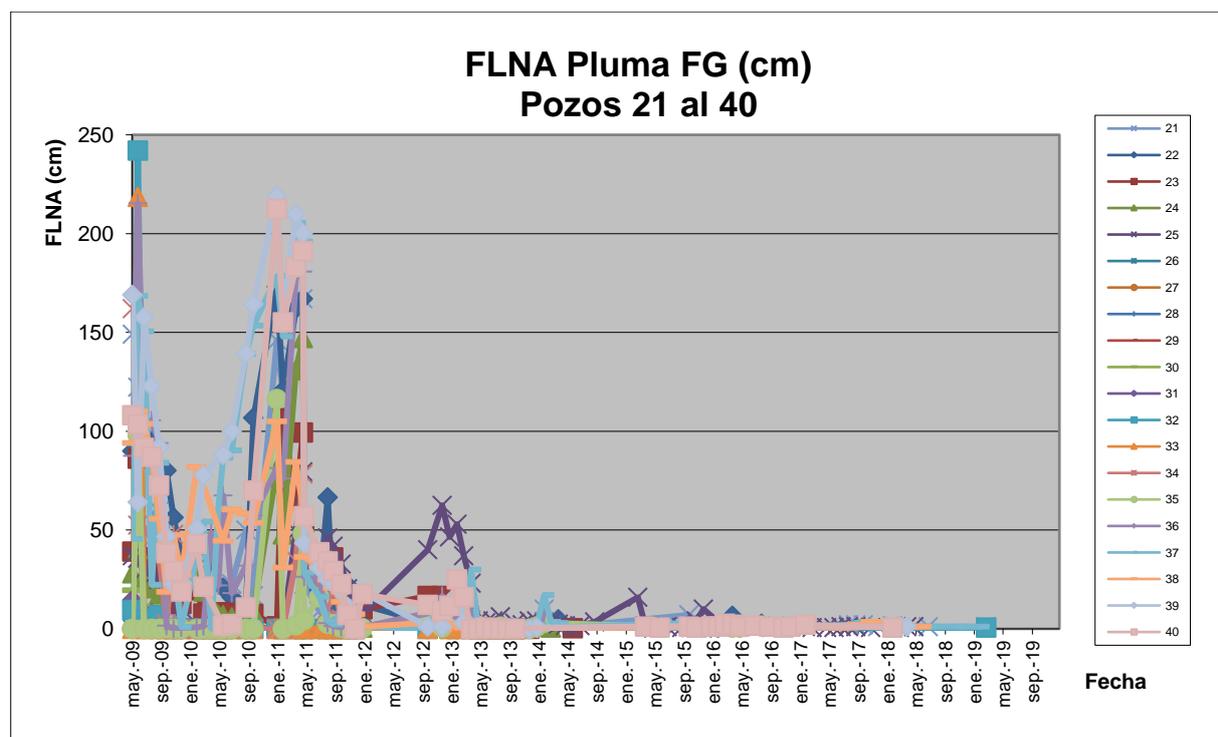


Gráfico 3

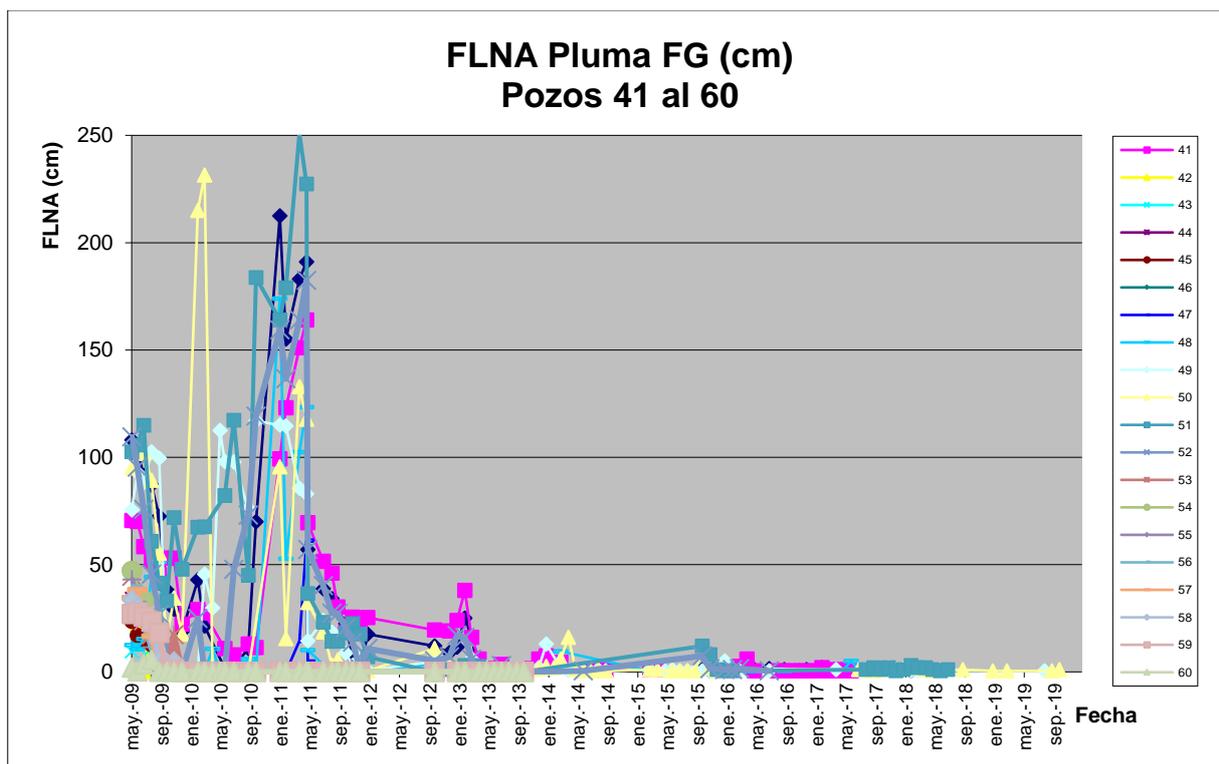


Gráfico 4

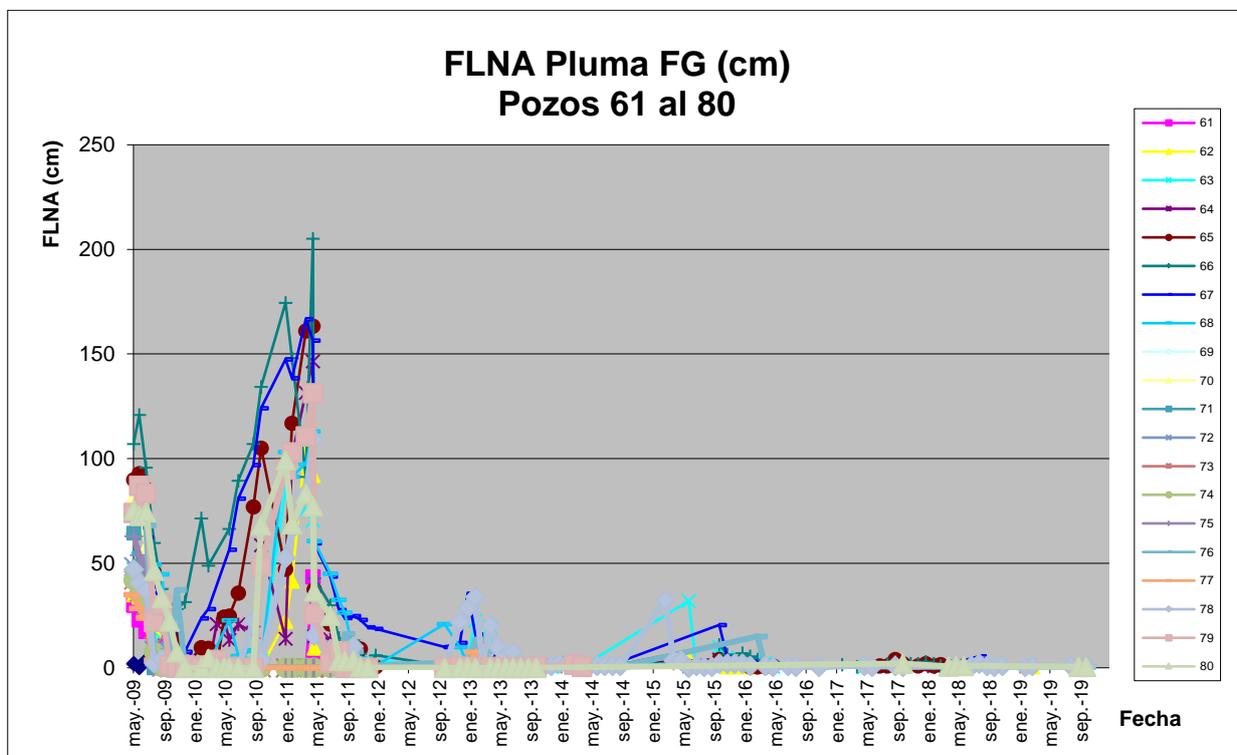


Gráfico 5

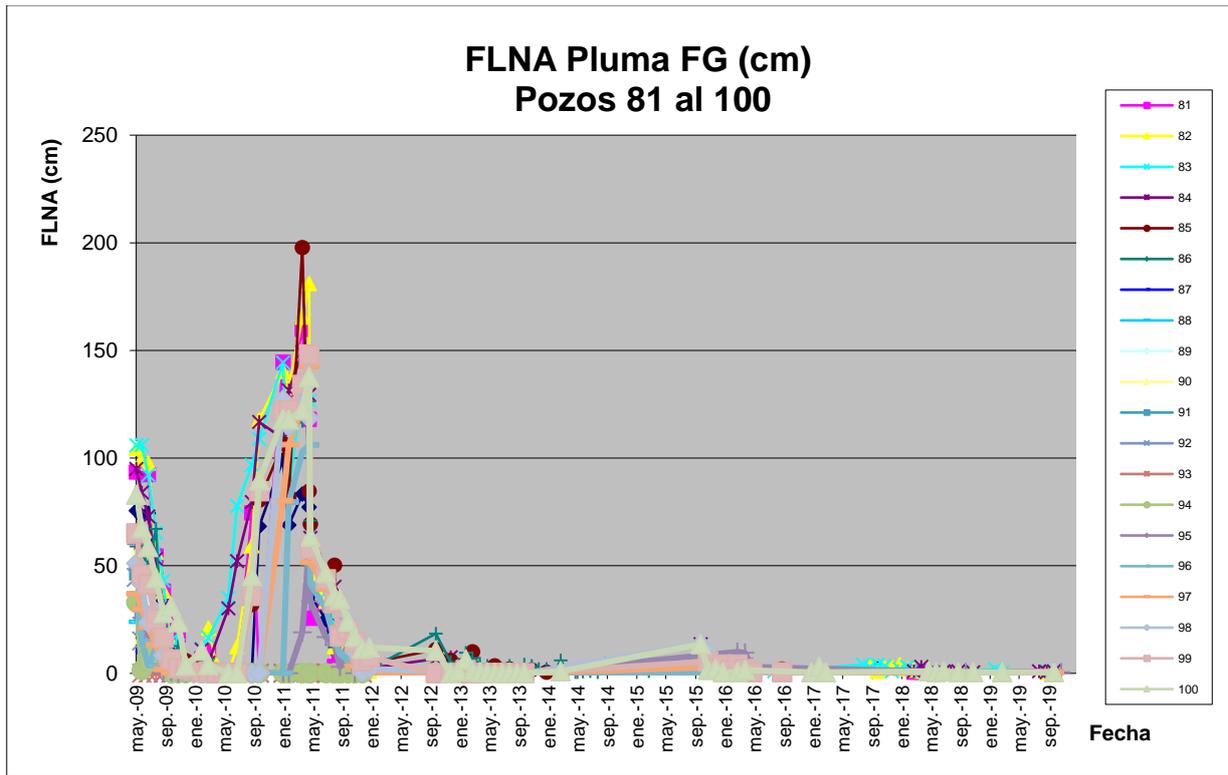


Gráfico 6

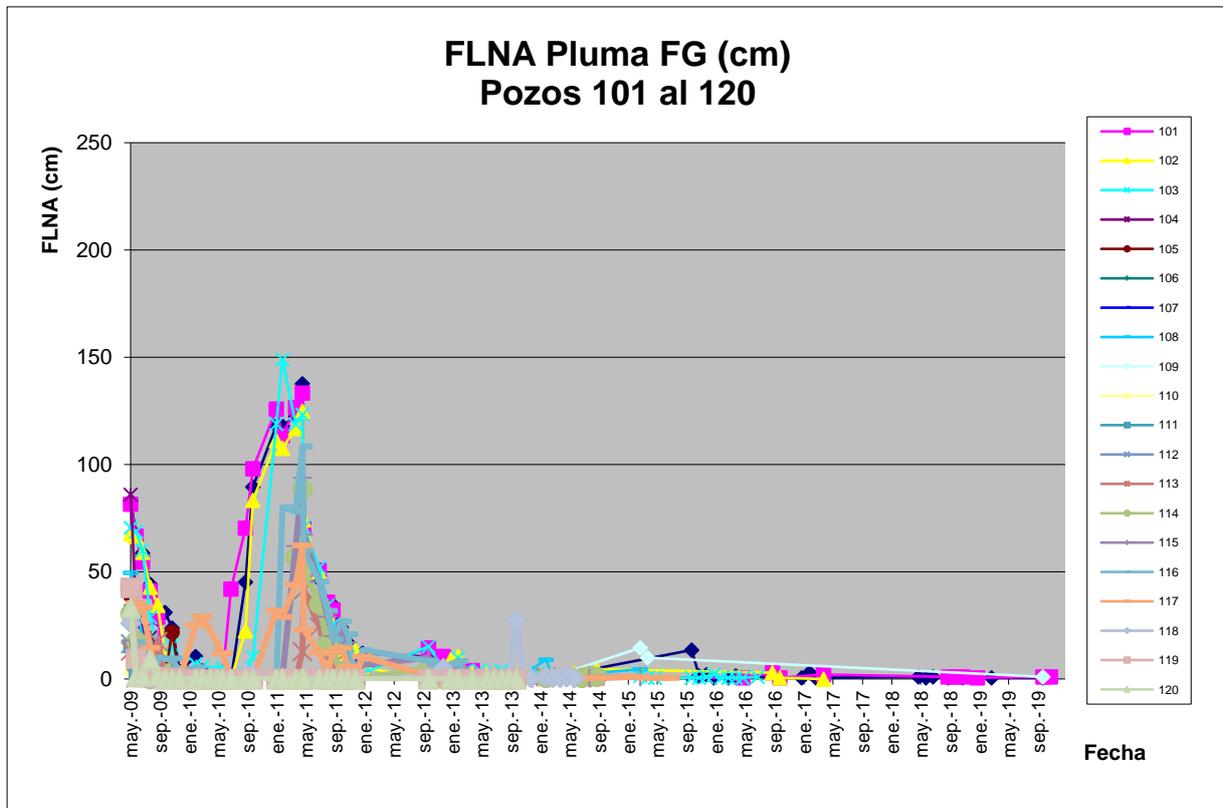


Gráfico 7

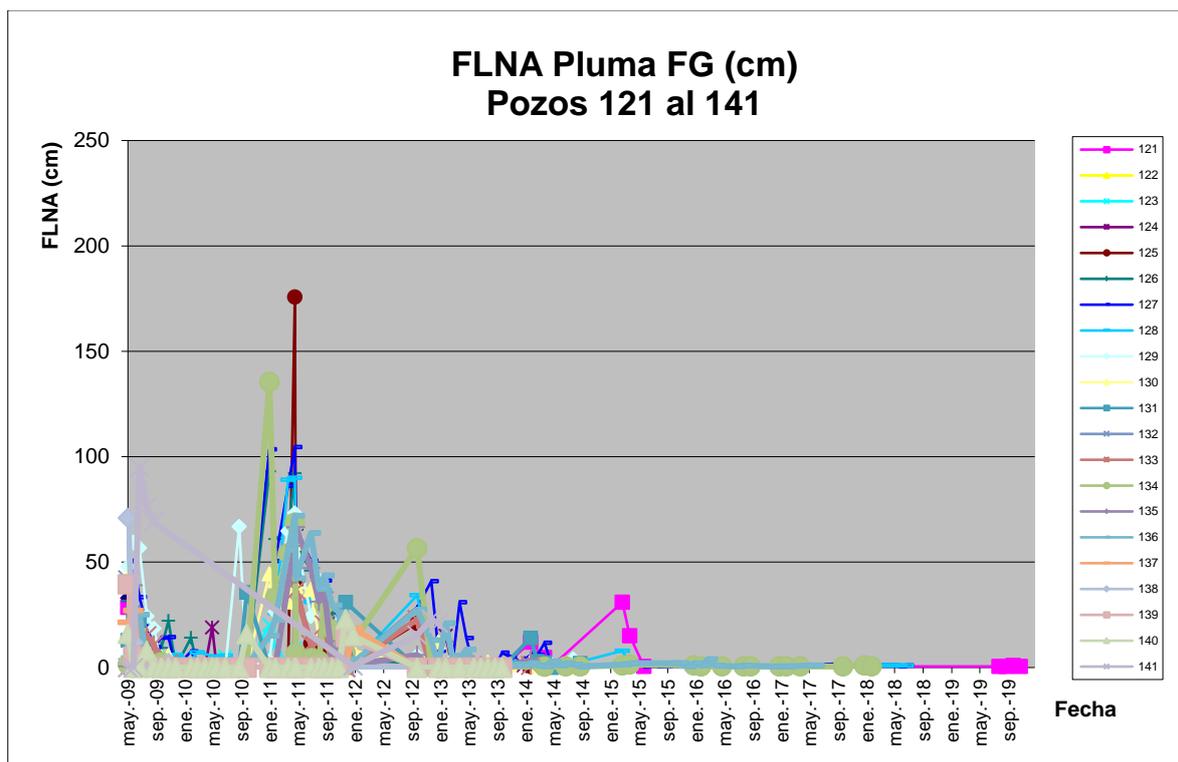


Gráfico 8

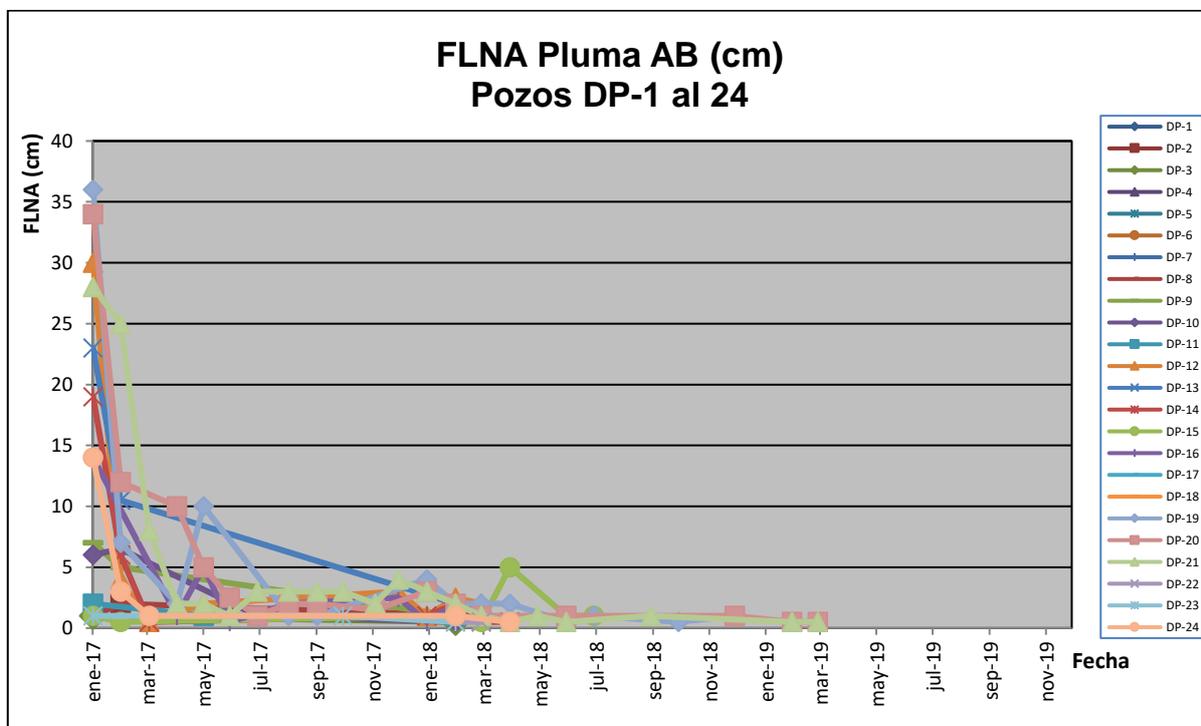


Gráfico 9

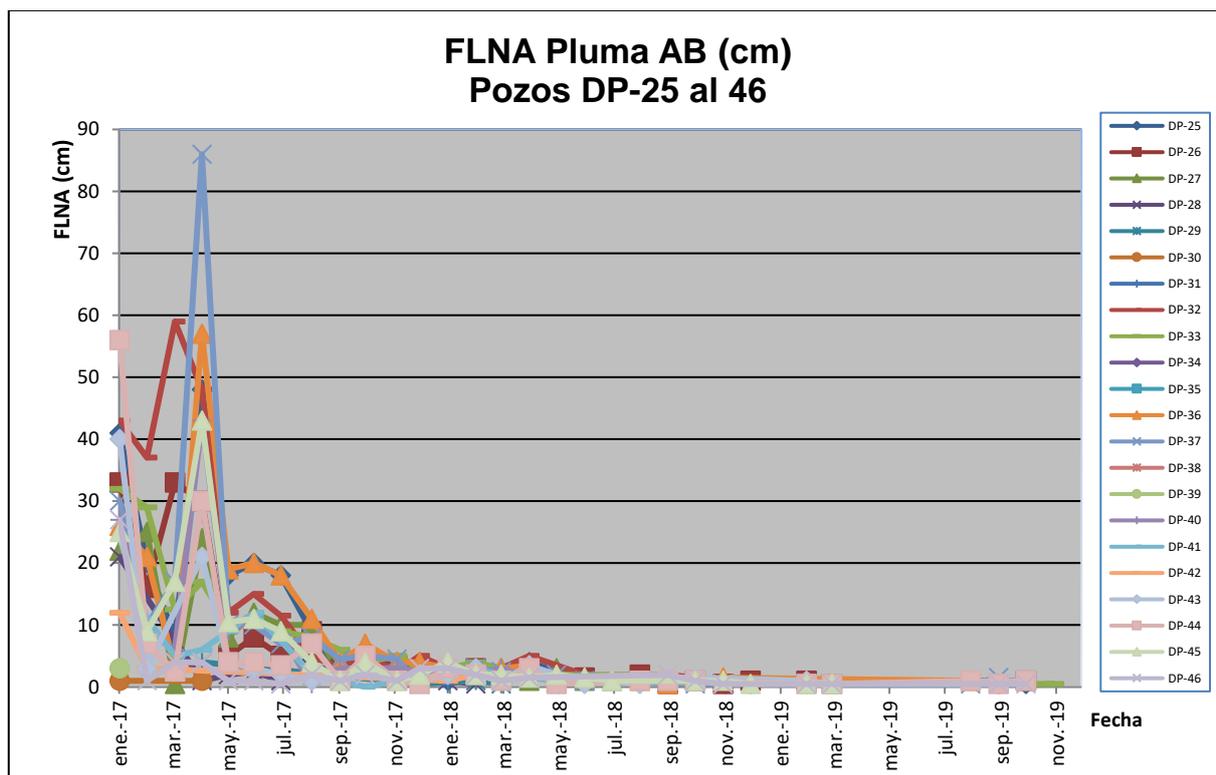


Gráfico 10

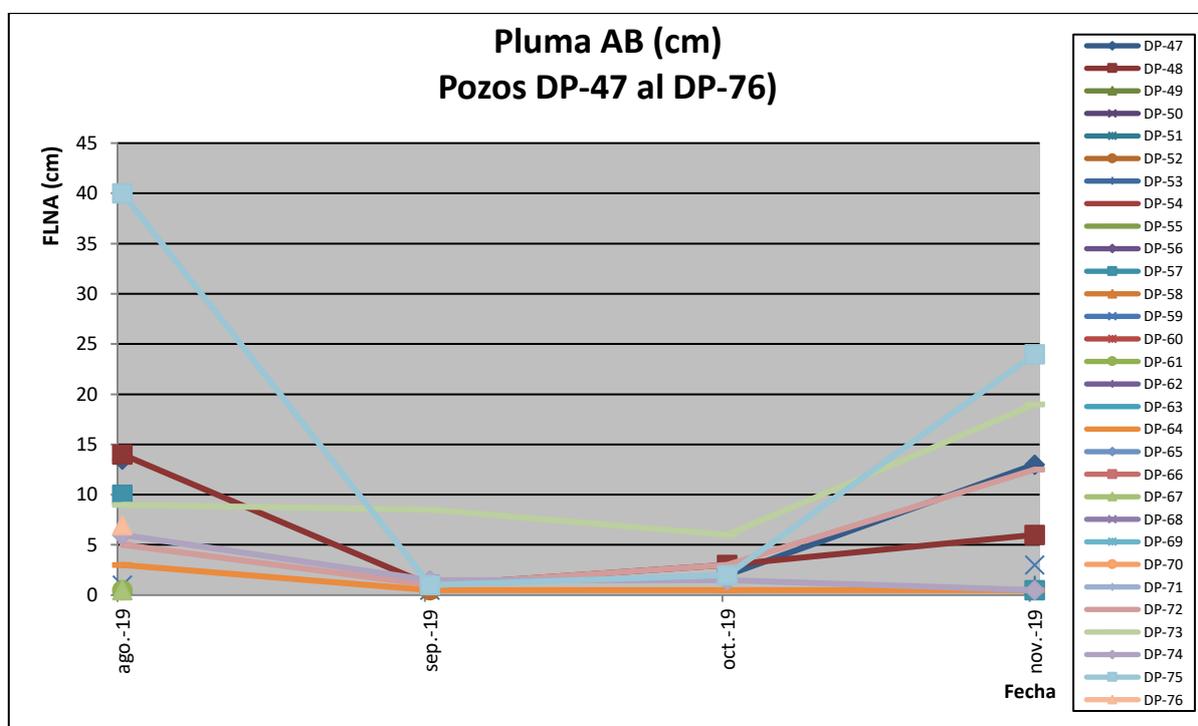
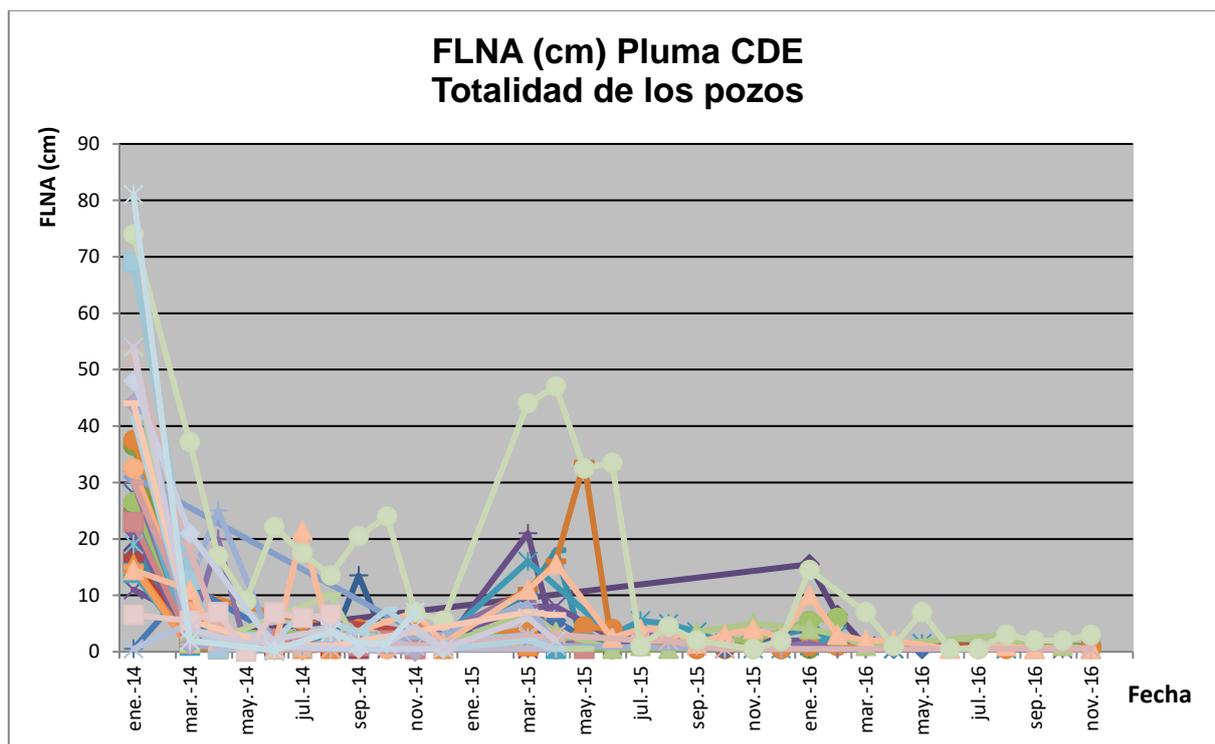


Gráfico 11



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 2019:

Los pozos someros, se presentan en cuatro gráficos divididos en niveles de concentración (de más baja a más alta) para una mejor visualización.

Gráfico 12

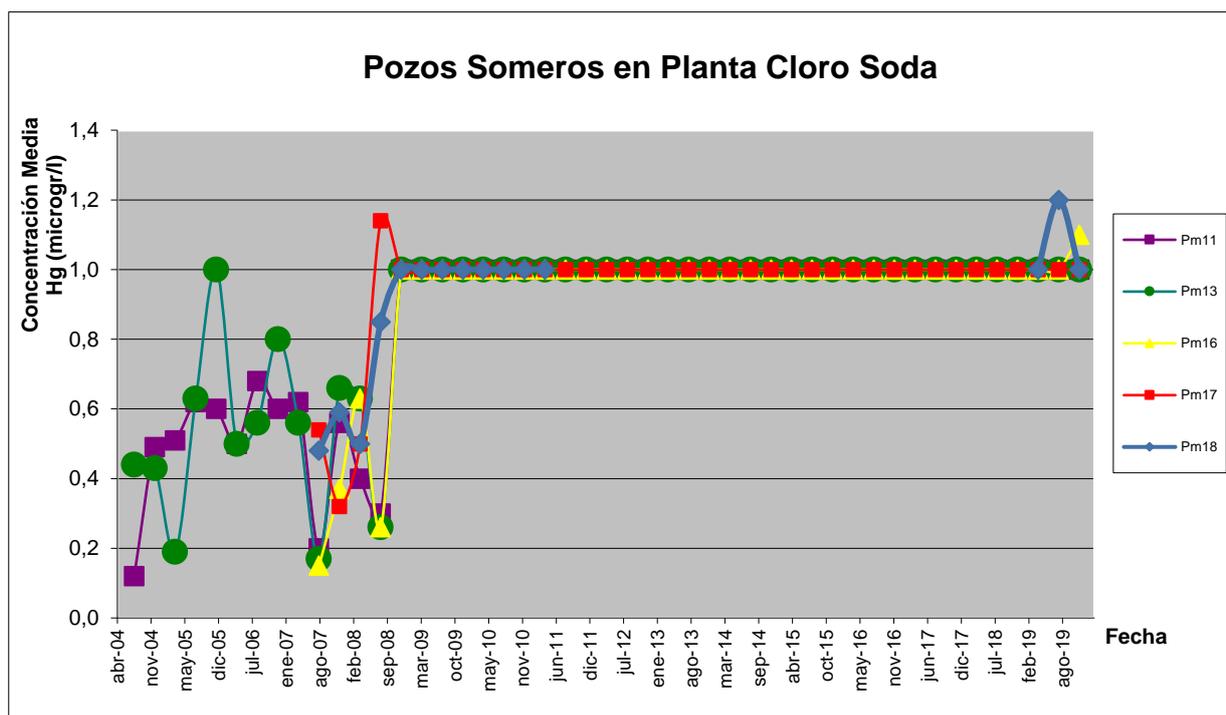


Gráfico 13

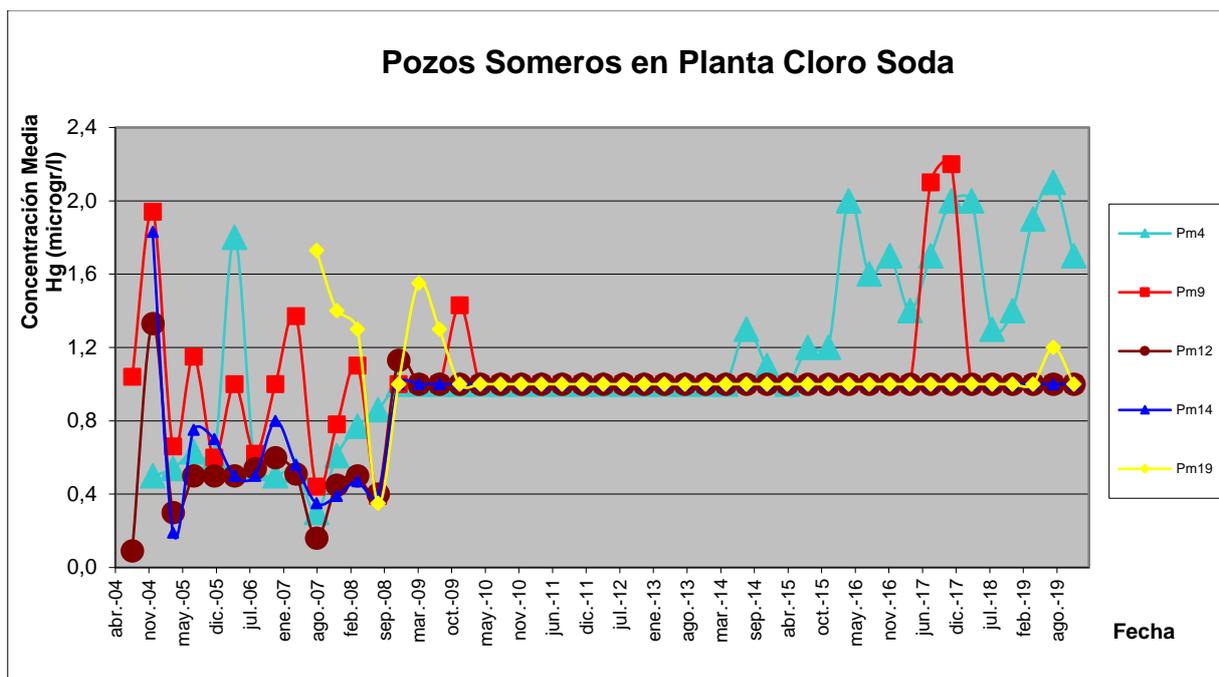


Gráfico 14

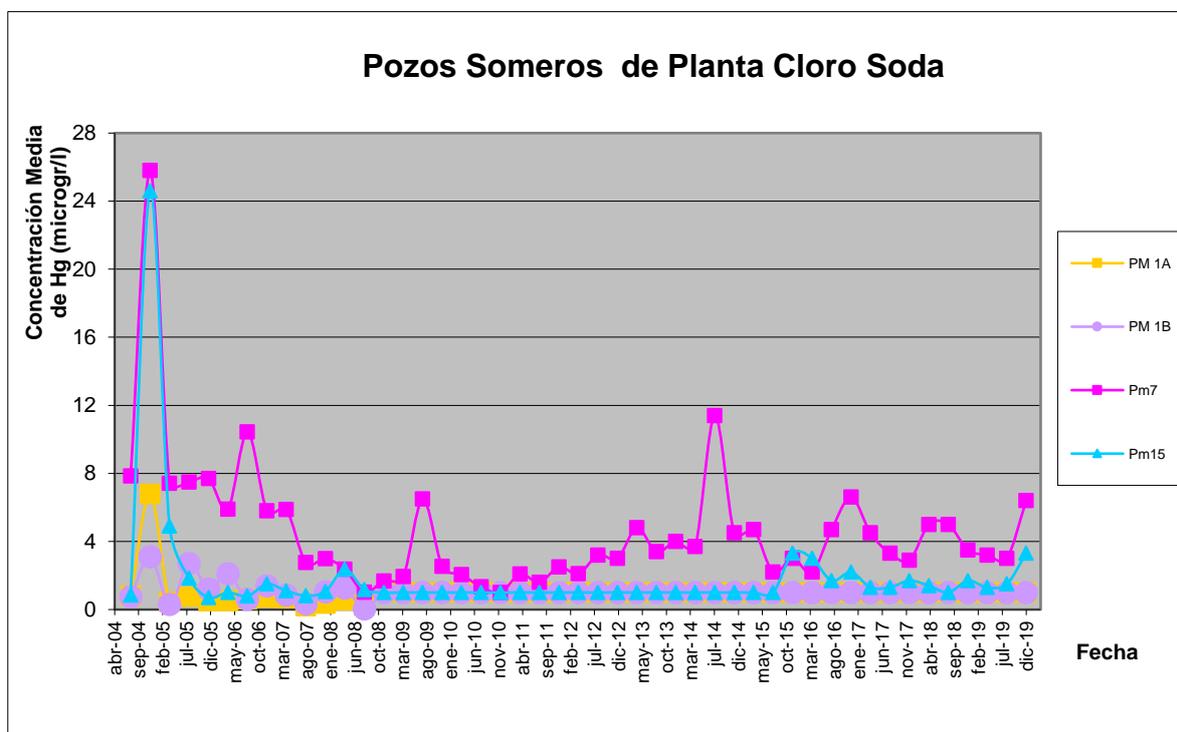
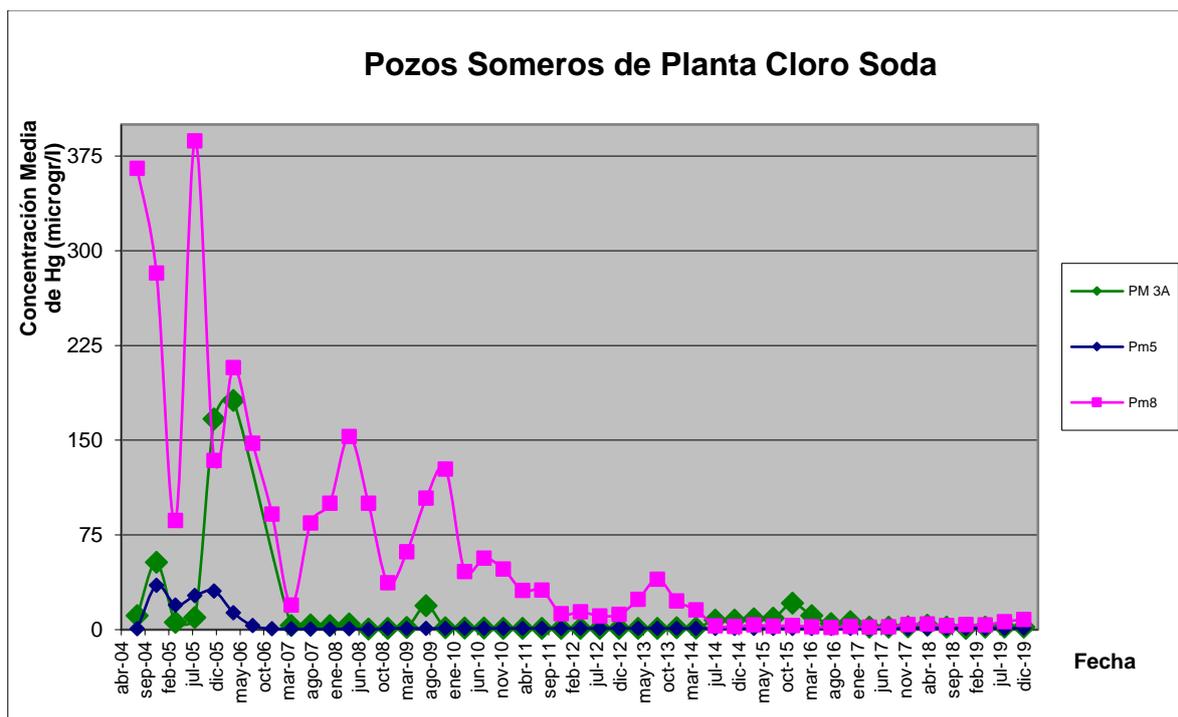


Gráfico 15



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

Gráfico 16

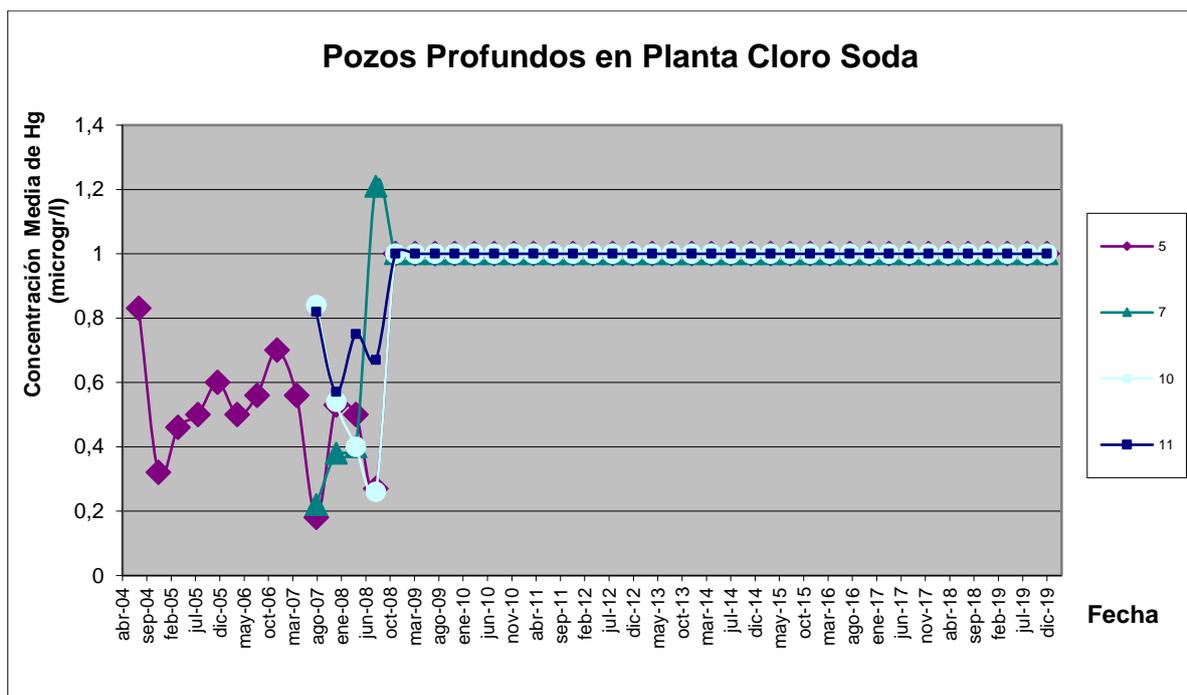


Gráfico 17

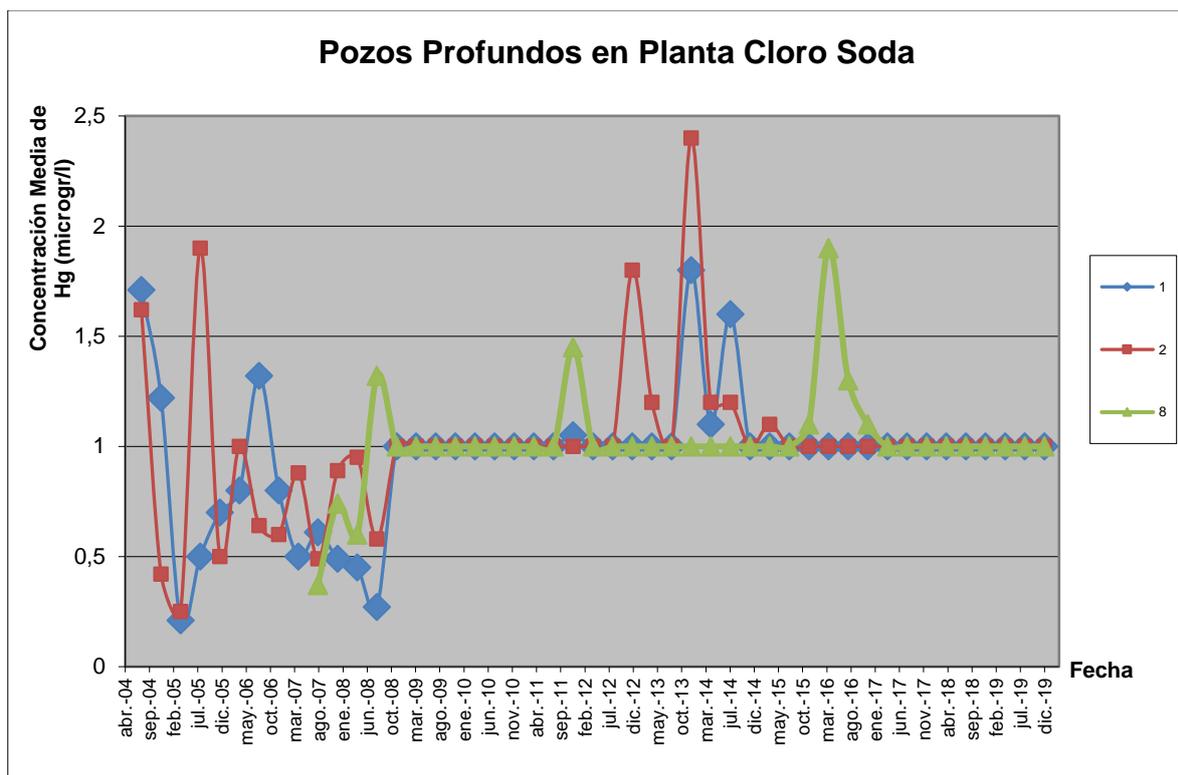


Gráfico 18

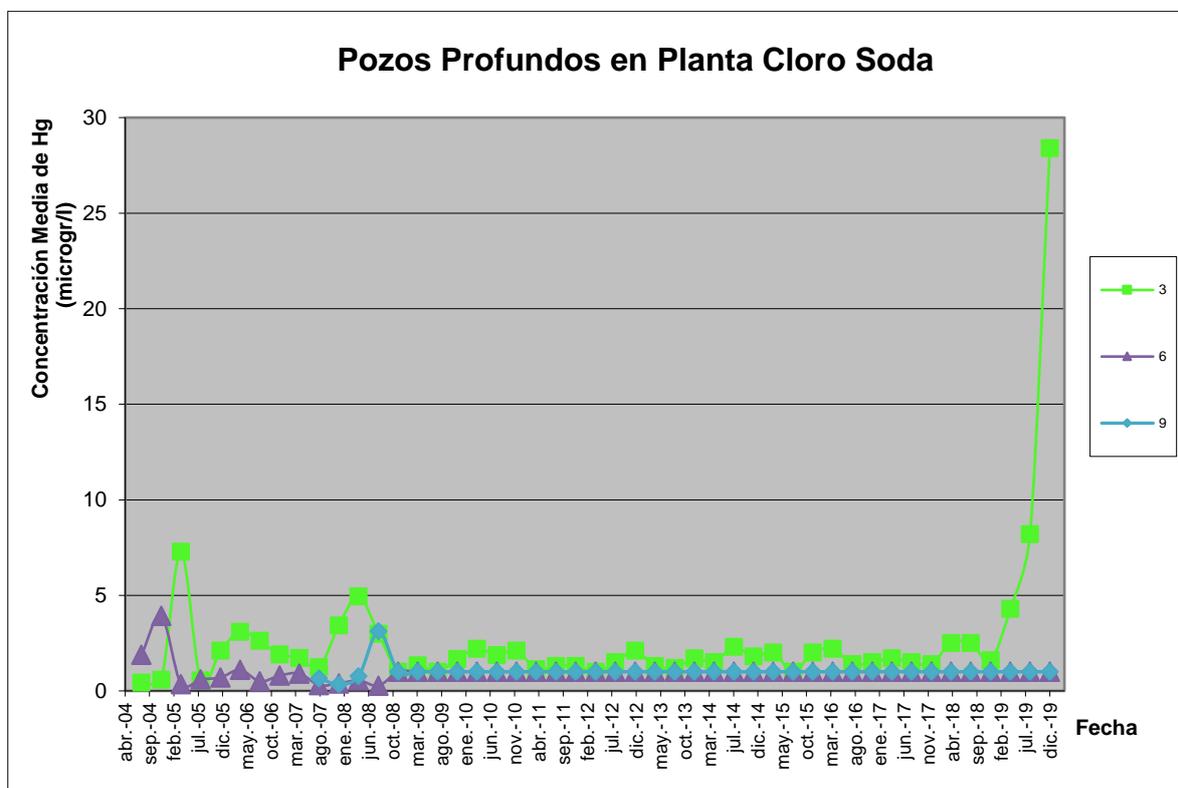
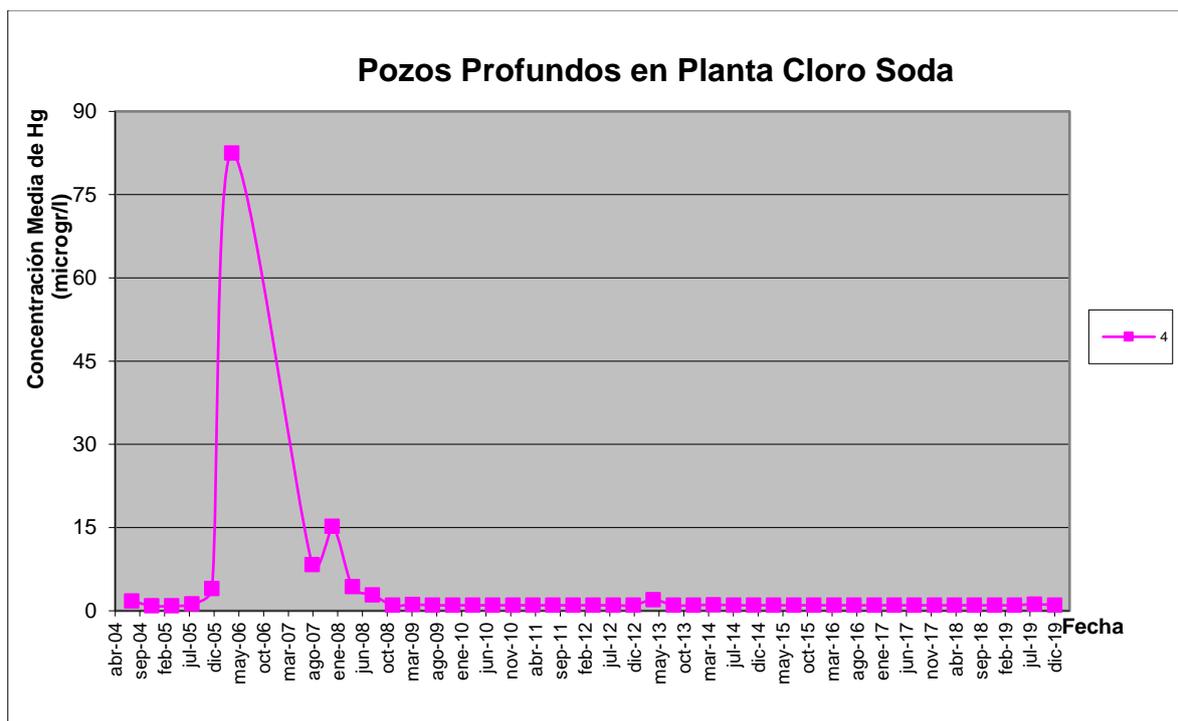


Gráfico 19



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, se recuerda que el análisis es a partir del año 2012.

Gráfico 20

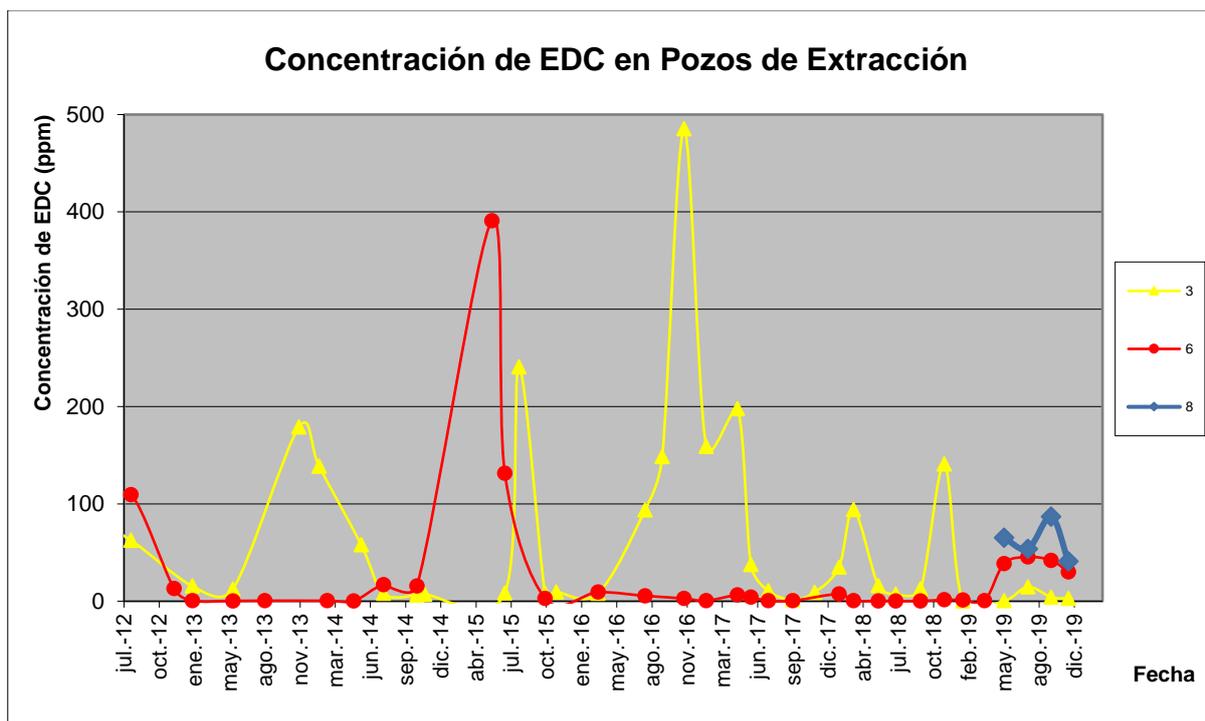


Gráfico 21

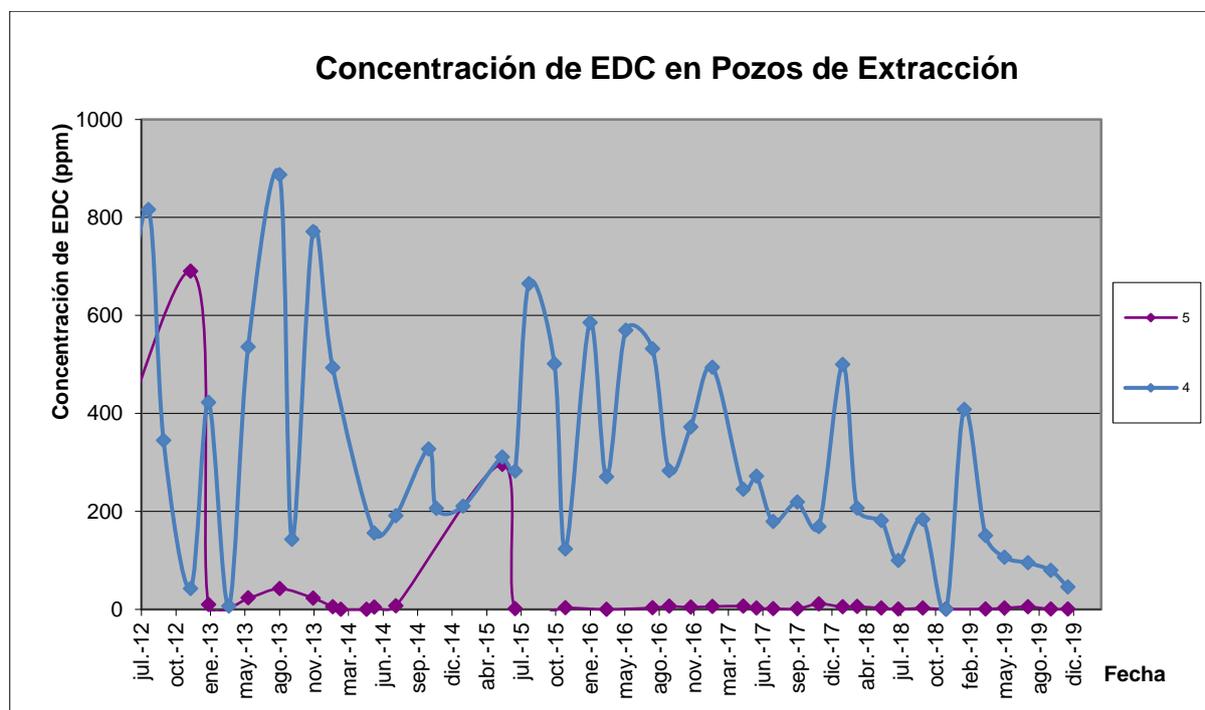
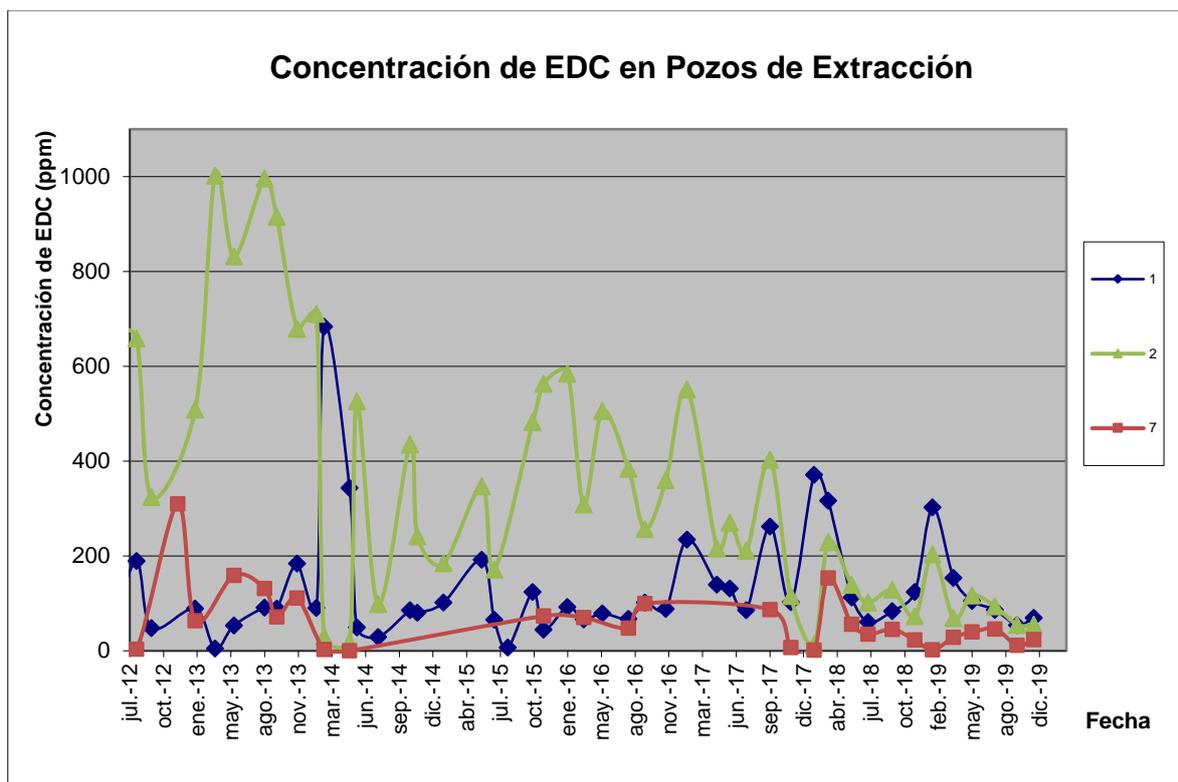


Gráfico 22



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 23

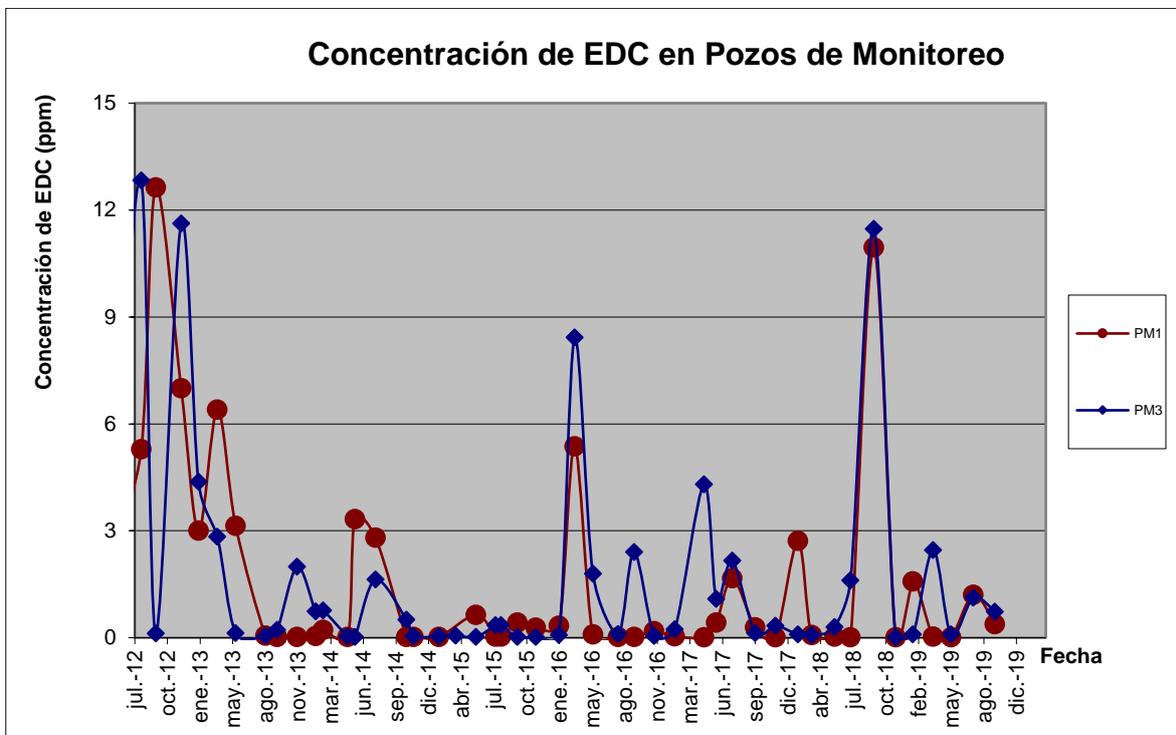


Gráfico 24

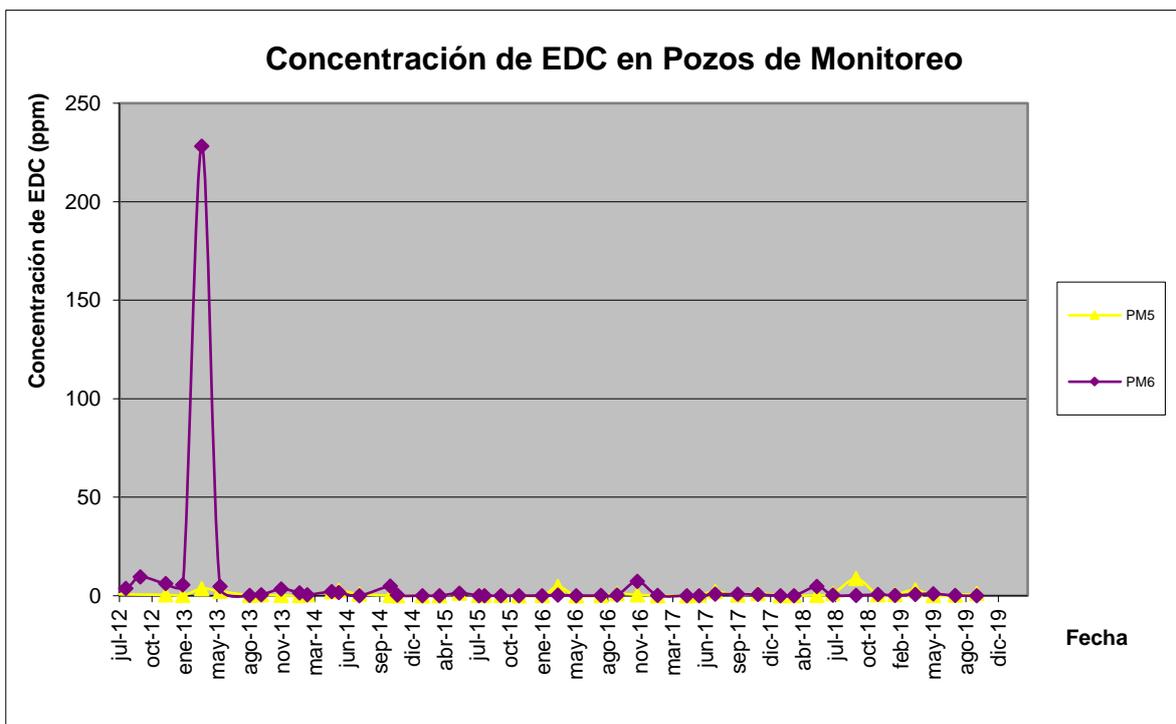
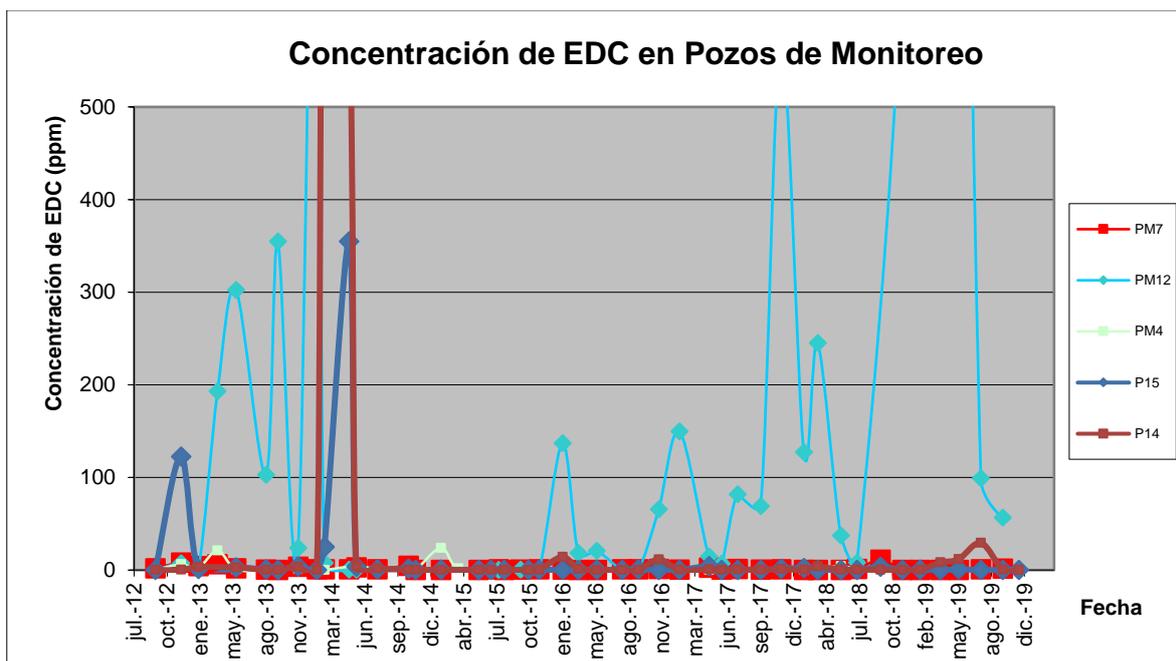


Gráfico 25



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 26

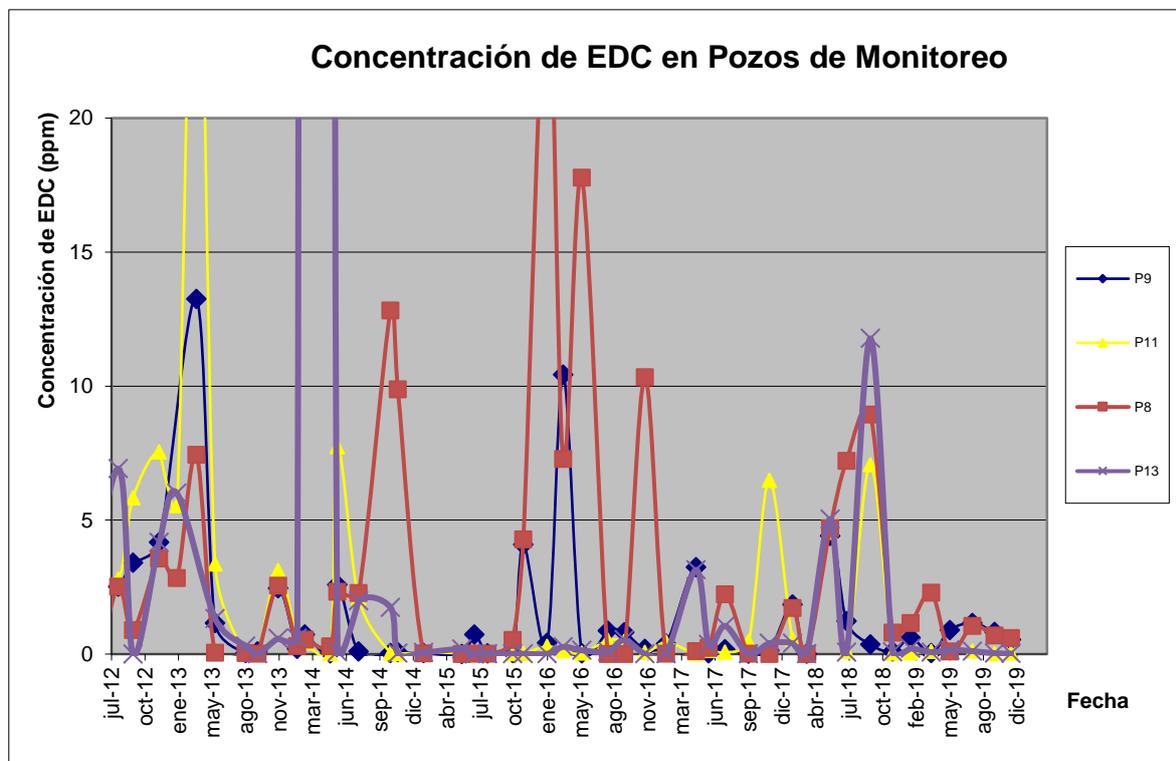


Gráfico 27

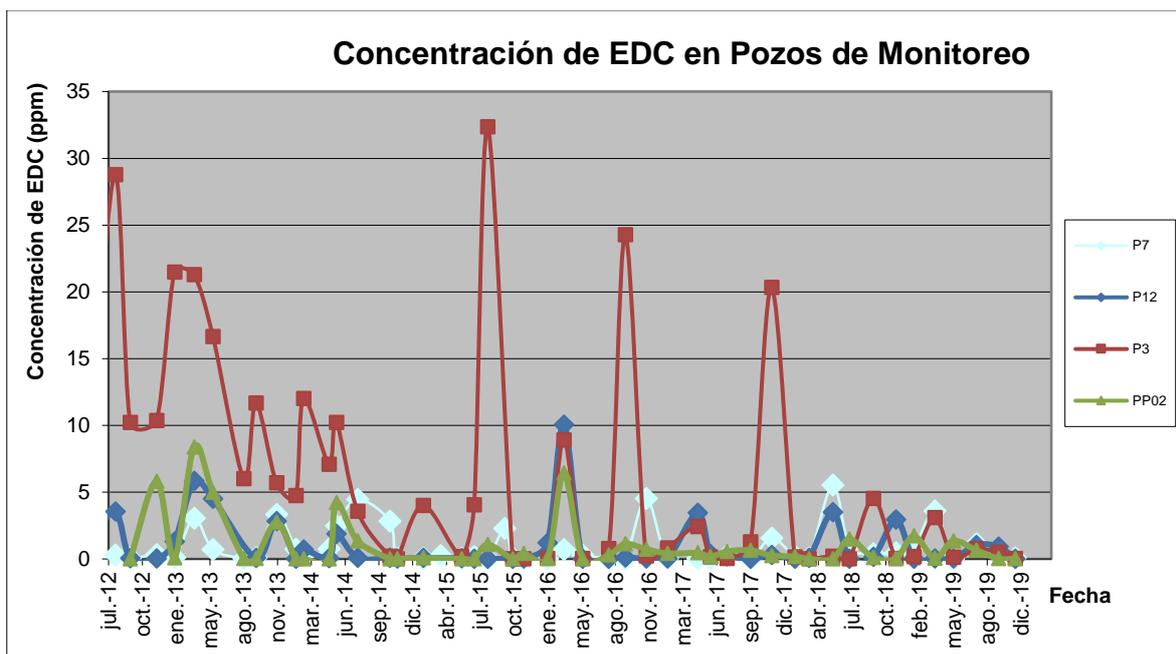
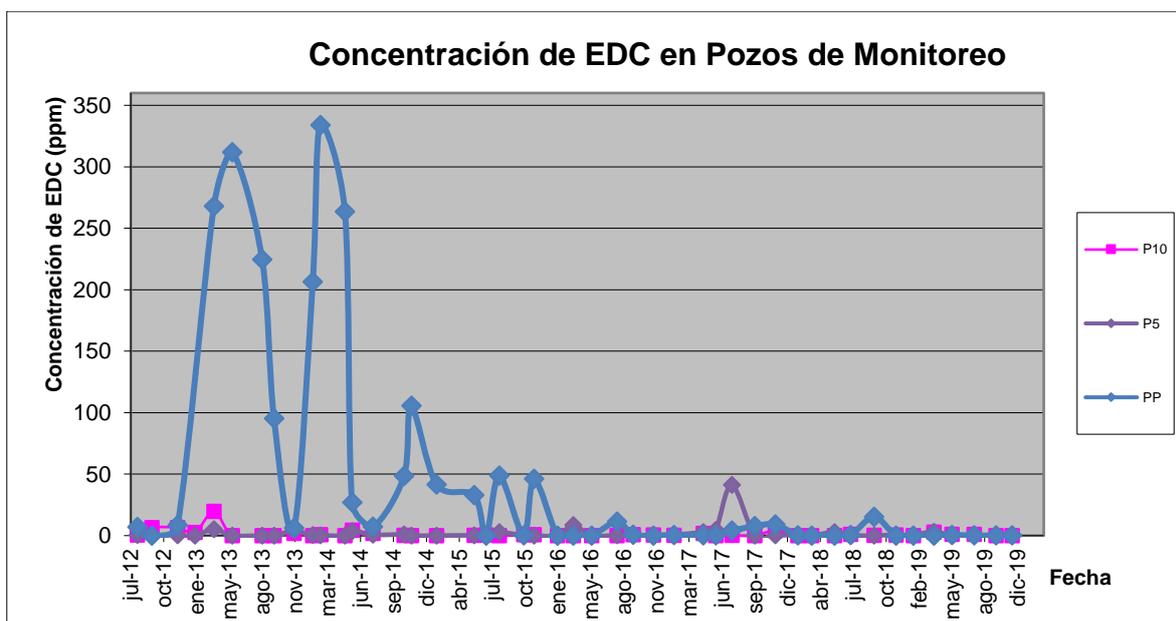


Gráfico 28



Profertil S.A.

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

Gráfico 29

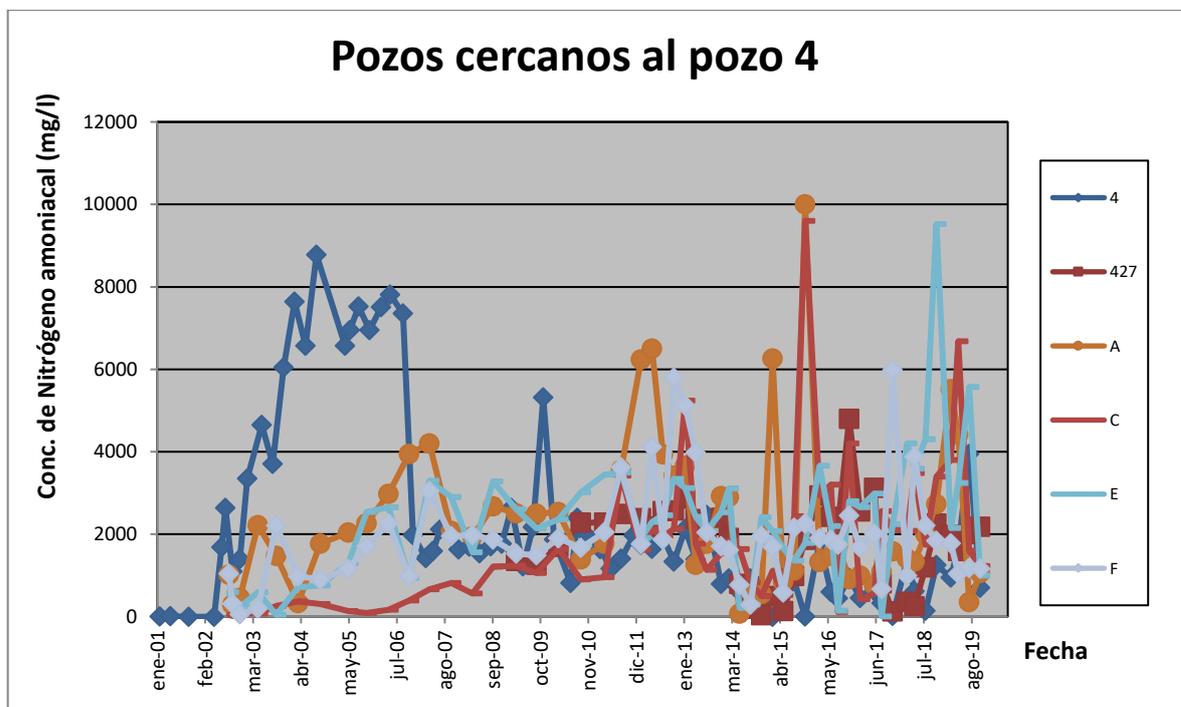


Gráfico 30

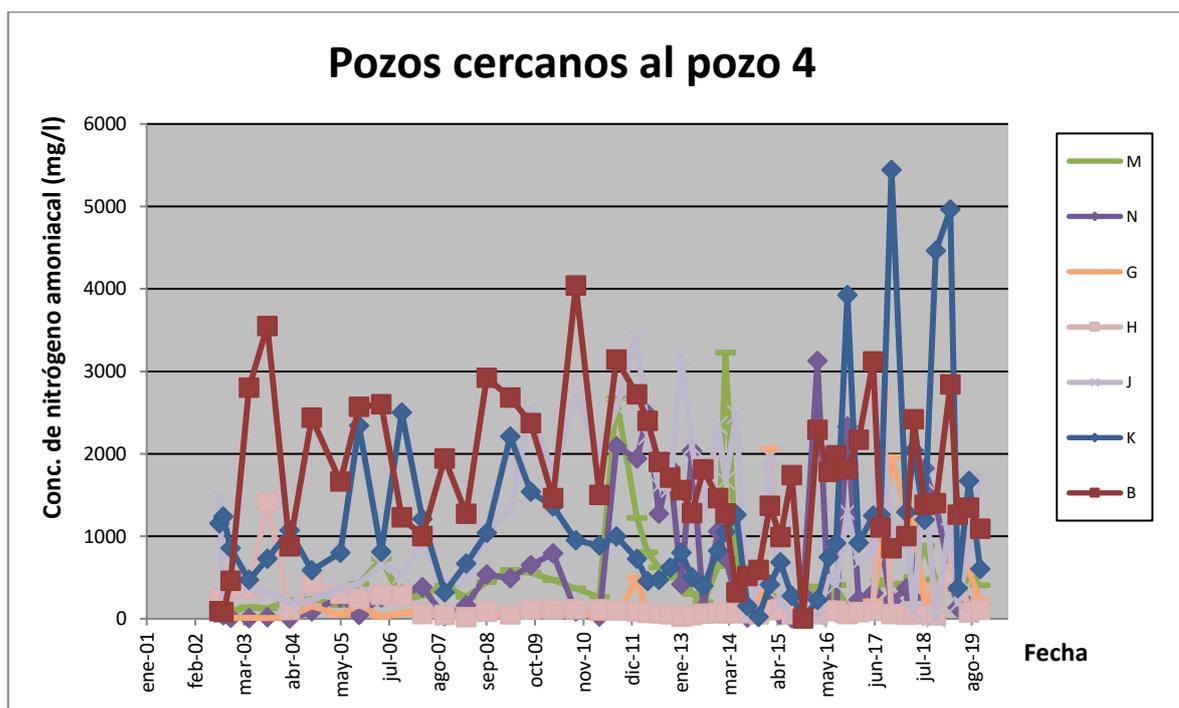


Gráfico 31

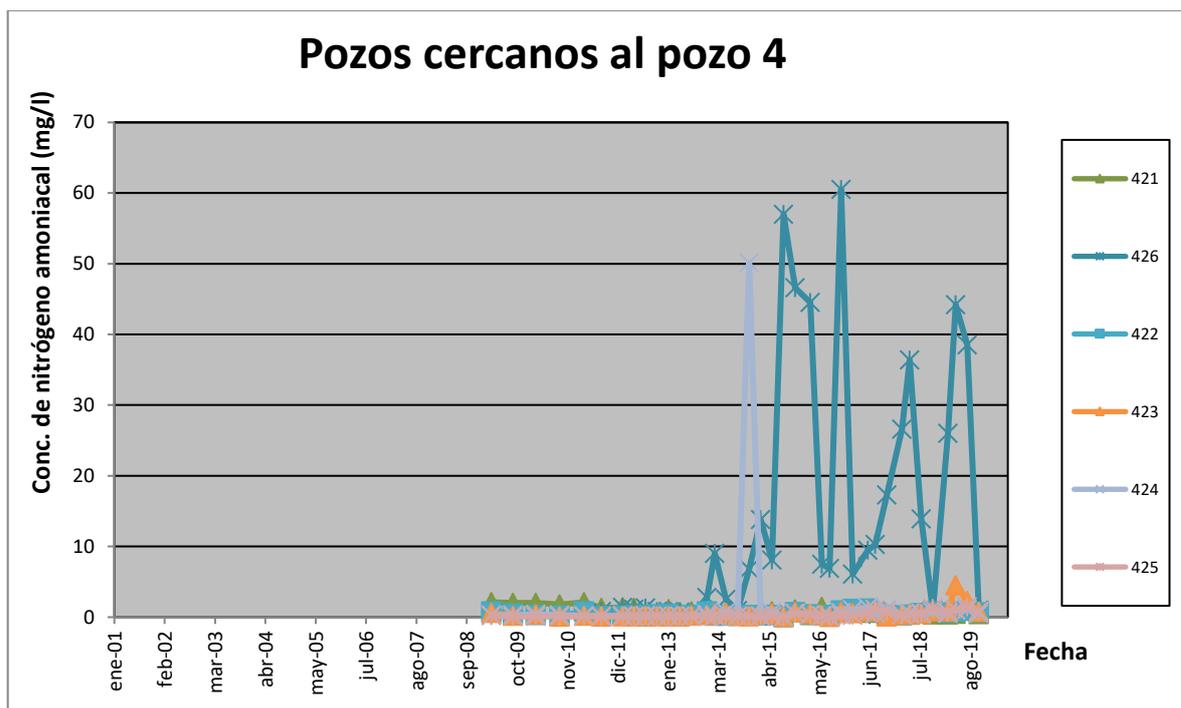


Gráfico 32

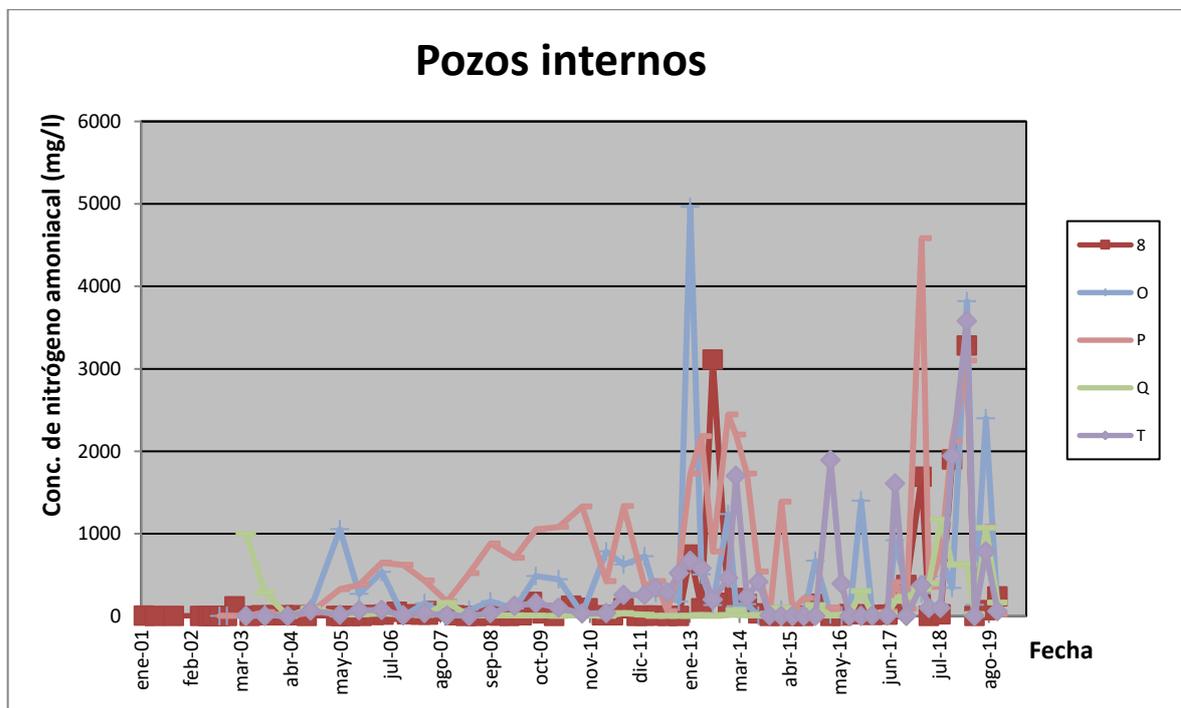


Gráfico 33

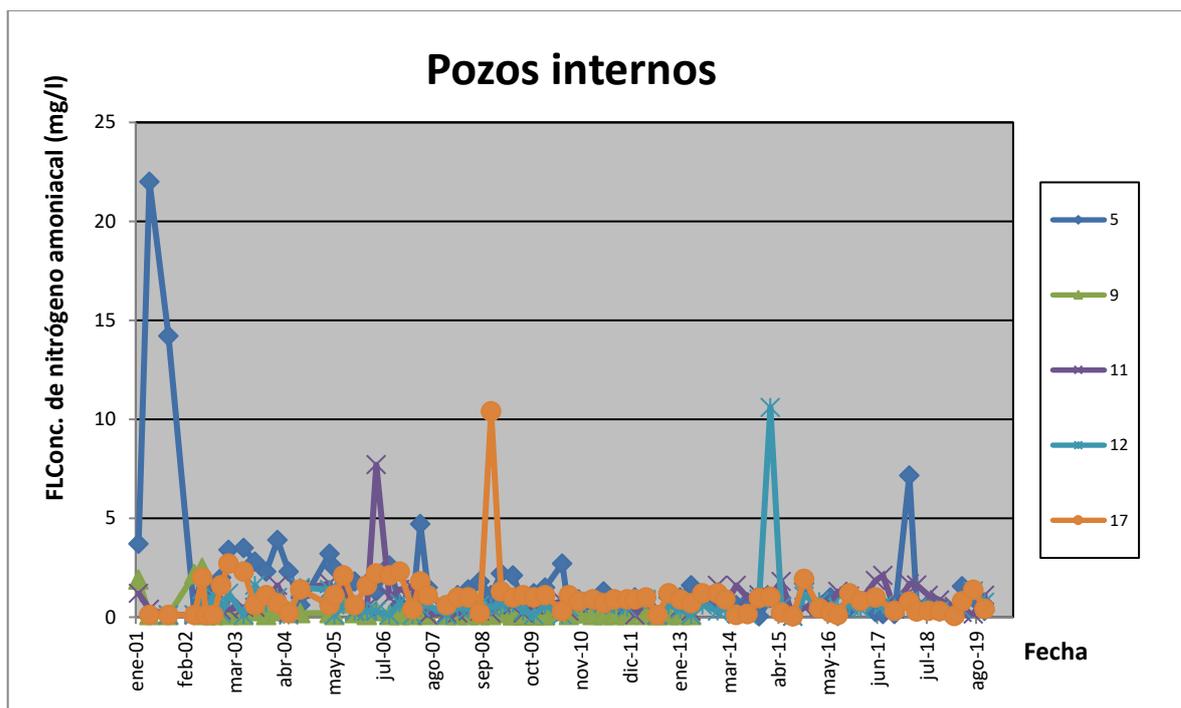


Gráfico 34

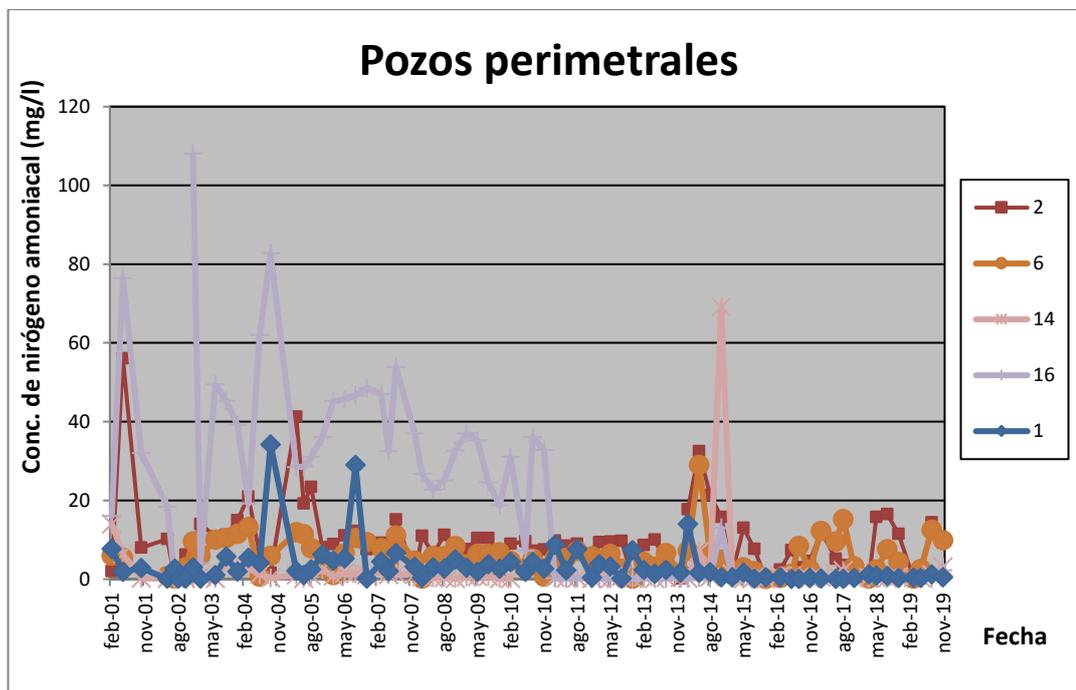


Gráfico 35

