



**INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS**

GESTIÓN DE EFLUENTES EN REFINOR S.A.

Autores:

Dante Eichenbergerger

Francisco Torres

Darío Viduzzi

REFINOR S.A

SINOPSIS

La Gestión de Efluentes Líquidos en Refinor S.A. está orientada, no sólo a lograr una disminución del vertido de contaminantes, sino que también tiene como objetivo la optimización de la utilización del agua, ya que se trata de un recurso natural de marcada disponibilidad estacional.

Desde el punto de vista del vuelco, el vertido de efluentes líquidos de la empresa se realiza en el cauce del Río Itiyuro, el cual presenta una fuerte tendencia estacional en su caudal. Así, cualquier descarga contaminante realizada en este río, no sólo impactará a la flora y fauna natural de la zona, sino también a las *numerosas poblaciones* que se encuentran aguas abajo de la Destilería, las cuales tienen generalmente en este río su principal y única fuente de agua para consumo.

Por otra parte, la disponibilidad de agua de la empresa está sumamente limitada durante el período de sequía, que comprende los meses de agosto a noviembre, y en el que la capacidad de suministro de agua de nuestro principal aporte no satisface la demanda requerida por lo que debemos recurrir a fuentes de abastecimiento alternativas para obtener la continuidad operativa.

Así, la empresa ha centrado su Gestión de Efluentes en un fuerte compromiso por la reducción de sus vertidos contaminantes mediante la incorporación a su planta de Tratamiento Primario, de una Planta de Tratamiento Biológico y que continúa bajo el concepto de la *Mejora Continua* para alcanzar una solución integral que comprenda la *Reutilización de los Efluentes Líquidos generados*.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
LA GESTIÓN DE EFLUENTES DE REFINOR	5
▪ OPERACIÓN - DISPONIBILIDAD DEL RECURSO	5
▪ SALUD - UBICACIÓN GEOGRÁFICA	6
▪ MEDIO AMBIENTE	7
Inicio de Actividades	7
Certificación de la Norma ISO 14000.....	8
Resolución 011/01	8
Adecuación de Vertidos	9
PROYECTO: REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES	10
CONCLUSIONES	11
BIBLIOGRAFÍA	12

INTRODUCCIÓN

Refinor S.A.

La Destilería de Refinor S.A. se encuentra ubicada al norte del Dpto. Gral. San Martín, en la localidad de Campo Durán en la Pcia. de Salta y está conformada por dos plantas Turbo-Expansoras de procesamiento de Gas Rico, una planta de Topping (Destilación Atmosférica) y Vacío para el procesamiento de crudo y una Planta de Reformado de naftas para la obtención de naftas de alto octanaje. También posee una playa de tanques y esferas donde se almacenan materia prima y los diferentes productos de cada proceso.

Además, Refinor genera los servicios auxiliares necesarios para su actividad, tales como Agua Ablandada, Agua Desmineralizada, Vapor, Aire Comprimido y Energía Eléctrica.

Todos los procesos productivos e instalaciones de almacenaje de la destilería generan efluentes líquidos que, como se expone en el presente informe, fueron sufriendo distintas etapas en su tratamiento a lo largo de la actividad de la empresa.

LA GESTIÓN DE EFLUENTES DE REFINOR

La Gestión de los Efluentes Líquidos desarrollados por Refinor comprende un espectro de acción que involucra no sólo aspectos tan importantes como son el *Cuidado y la Preservación del Medio Ambiente*, sino que también está ligado otros factores asociados como son el *Cuidado y Protección de la Salud* dentro del área de influencia y la *Continuidad Operativa* de las distintas Unidades Operativas de la empresa.

La Gestión de estos Efluentes Líquidos de la Destilería se encuentra íntimamente ligada a estos factores, por lo que, necesariamente, debe involucrar un *Plan De Acción General* que las contenga y las evalúe.

En consecuencia, evaluaremos cada uno de estos factores en forma particular, para así analizar como se desarrolla esta asociación y la influencia que presenta sobre ellos, la Gestión de Efluentes desarrollado por Refinor S.A. a lo largo de su actividad industrial.



Fig. 1 – Gestión de Efluentes – REFINOR S.A.

▪ OPERACIÓN - DISPONIBILIDAD DEL RECURSO

A través de un convenio establecido con la Secretaria de Medio Ambiente de la Provincia de Salta, la Destilería Campo Durán tiene en el Dique Itiyuro su principal fuente de suministro del Agua necesaria para la actividad industrial.

Este dique se encuentra ubicado entre las localidades de Aguaray y Salvador Mazza y provee del suministro de agua a las localidades de Tartagal, General Mosconi, Salvador Mazza y Aguaray.

Los distintos cursos afluentes a este Dique presentan una marcada tendencia estacional en su caudal, los cuales están asociados al régimen pluviométrico de la zona. Este régimen pluviométrico está caracterizado, a su vez, por un importante período de sequía que afecta a la región. Esto origina consecuentemente, una marcada característica estacional a la capacidad de abastecimiento de agua por parte de este dique y que, en asociación a la expansión poblacional de las localidades dependientes, origina que el suministro de agua hacia la destilería se vea *totalmente restringido* en este período.

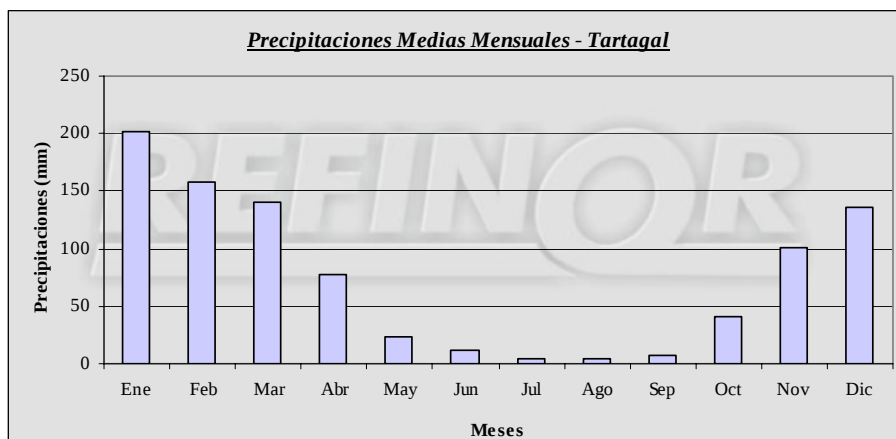


Fig. 2 – Régimen Pluvial NOA – REFINOR S.A.

Este período de sequía que afecta el normal suministro de agua, está comprendido entre los meses de Agosto y Noviembre, por lo que en este lapso, Refinor debe disponer de fuentes de abastecimiento de agua alternativas, tales como pozos profundos y elementos de bombeo ubicados aguas abajo del Dique, para satisfacer la demanda de la Destilería.

Bajo estas condiciones, el agua puede llegar a convertirse en un *Factor Operativo Crítico*, puesto que la continuidad operativa de la Destilería se ve seriamente comprometida ante el escaso suministro del recurso hídrico.

▪ SALUD - UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Destilería Campo Durán de Refinor S.A. se encuentra ubicada sobre la margen derecha del Río Itiyuro en la localidad de Campo Durán, Provincia de Salta.

Como mencionamos en el párrafo anterior, durante un determinado período del año la empresa tiene en este río su principal fuente de abastecimiento de agua, como así también es en donde se realizan todos los vertidos líquidos provenientes de su actividad.



Fig. 3 – Situación Geográfica DCD – REFINOR S.A.

Esta situación geográfica particular, sumada a la marcada tendencia estacional del caudal de este río, obliga a la empresa a mantener un delicado equilibrio en cuanto a la cantidad y calidad de estos vertidos puesto que, aguas debajo de la destilería, existen *diversos asentamientos* para los que este cauce representa su *principal y única fuente de suministro de agua para consumo*.

Así, cualquier inconveniente derivado de la actividad industrial de Refinor que pueda afectar la calidad del cauce del río, podría tener impacto directo en la salud y la actividad de las poblaciones dependientes.

En virtud de esto, se desarrolló conjuntamente con la Secretaría de Minería de la Provincia de Salta, un programa de muestreo y análisis del cauce del río aguas arriba y debajo de la ubicación de la destilería, que comprende la evaluación y comportamiento de este sistema acuífero.

Análisis recientes indican que el efluente vertido de la Destilería no está provocando una alteración notable en este río, ya que se logra una rápida auto-depuración del mismo. No obstante ello, creemos que una gestión en la *Mejora Continua* podría asegurar el sostenimiento regional.

▪ MEDIO AMBIENTE

Inicio de Actividades

Refinor contaba, hacia los inicios de sus actividades, con un sistema de tratamiento primario de una parte de sus efluentes líquidos provenientes de la actividad industrial, planta que formaba parte de los activos adquiridos a YPF. Este sistema realizaba el tratamiento de aquellas corrientes que se encontraban contaminadas con Hidrocarburos y además, de las corrientes cloacales del complejo.

El mismo está compuesto por dos piletas decantación API en la que se produce una primera separación de Hidrocarburo-Agua-Lodo. Aquí se produce la separación y posterior recuperación del grueso de los hidrocarburos ingresantes, como así también, la remoción de gran parte de los sólidos sedimentables.

Las piletas API están constituidas por dos canales de 3.5 m de ancho y 38 m de largo con una altura de líquido de 1.5, lo que le otorga el tiempo de retención suficiente para lograr la correcta separación de las fases. Un sistema de arrastradores dirige tanto al hidrocarburo sobrenadante como a los barros depositados a sus respectivos canales de recolección.

El efluente tratado por las piletas API es enviado hacia una unidad de Flotación por Aire Disuelto (DAF), previo pasaje por un sistema de Floculación. En esta unidad de Flotación DAF se produce una separación de aquellos elementos que se encuentran en suspensión y que no son removidos en la etapa anterior y consiste en una unidad circular a la que se le hace una inyección de aire y agua a presión en el seno del líquido, de modo que el aire presurizado sea desorbido en forma de pequeñas burbujas que arrastran los sólidos en suspensión. Un barredor conduce el sólido separado, ya sea en su parte superior como en su parte inferior, hacia las cámaras de recolección.

A esta corriente de salida del Sistema de Tratamiento Primario (Corriente N° 13) que representaba aproximadamente el 80 % del total de vertidos líquidos de la Destilería, se sumaban además vertidos provenientes de purgas de agua de proceso y vertidos del tipo pluvial, que se encontraban distribuidos a lo largo de todo el predio de la Destilería y que eran conducidos, a través de una quebrada adyacente, al curso del Río Itiyuro.

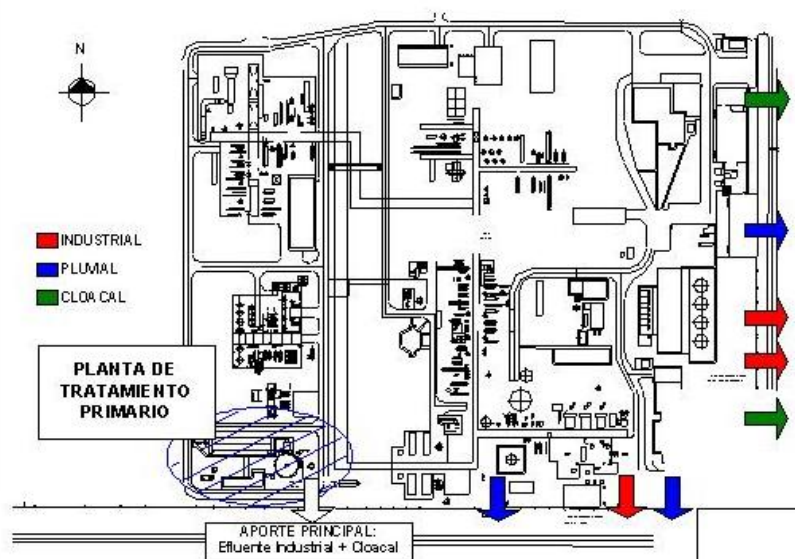


Fig. 4 – Situación inicial de vertidos – REFINOR S.A.

Certificación de la Norma ISO 14000

En el año 1998 se produce la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, de acuerdo a los requerimientos de las Norma ISO 14001:1996 que establece los criterios para la mejora del desempeño ambiental y conduce a la empresa hacia la adopción de un Marco Regulatorio para la Gestión de sus Efluentes Líquidos. En ese momento no existía en la provincia de Salta una reglamentación que regule este tipo de vertidos, por lo que la empresa debe adoptar Parámetros de Control que se encuentran basados en legislaciones de otras provincias.

Es así como se establecen, para todo el sistema de múltiples vertidos de la destilería, los distintos programas de monitoreo y control, como así también los primeros indicadores de la Gestión de Efluentes.

En función de esto, los principales parámetros que adopta la empresa para control de sus vertidos son los siguientes:

- Fenoles < 0.5 ppm
- Sustancias Solubles en Éter Etílico < 50 ppm
- DBO < 100 ppm
- DQO < 300 ppm

Resolución 011/01

En el año 2001 la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta adopta como Norma Técnica de Naturaleza Ambiental para el vertido de Efluentes Líquidos Industriales a cuerpos de aguas superficiales a la Resolución 389/98 de la Administración General de Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires (AGOSBA), la cuál se establece como marco Regulatorio de control en todo el ámbito de la provincia.

La planta de Tratamiento Primario de Efluentes fundamenta su operación en principios físicos de separación, a partir de los cuales, no es posible adecuar el efluente vertido a la totalidad de las condiciones establecidas por esta resolución. Por esta razón, la Empresa debe reformular su Sistema de Tratamiento con el objeto de delimitarse al marco de las nuevas especificaciones, como así también el de reducir el volumen de vertidos.

Adecuación de Vertidos

En el año 2004 la empresa comienza a trabajar en la instalación de un Sistema de Adecuación de los efluentes de la destilería, para lo cual se analizan dos alternativas posibles. La primera alternativa consistía en el tratamiento de las corrientes segregadas, esto es, se trataban las corrientes cloacales con un sistema de Fangos Activados y las corrientes industriales a través de un sistema de Filtración. La otra alternativa consistía en un *tratamiento único* mediante un sistema de Fangos Activados de las corrientes tanto cloacales como industriales.

La segunda alternativa fue la seleccionada y hacia mediados del año 2005, se pone en servicio la Nueva Planta de Tratamiento Biológico de Efluentes de la Destilería Campo Durán.

Esta planta consiste fundamentalmente, en un Sistema Integral de Tratamiento de Efluentes, en las que **todos** los aportes se tratan en una planta única de Fangos Activados y de allí, se derivan al curso del río a través de una única corriente (Corriente N° 13).

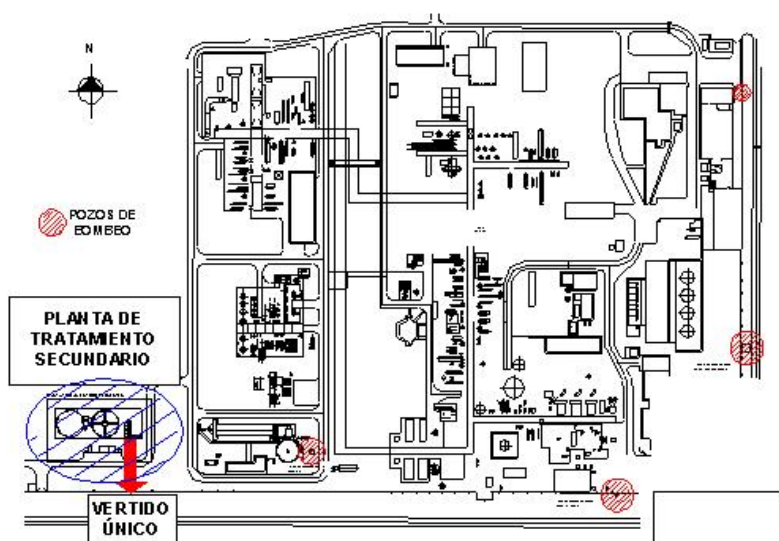


Fig. 5 – Acondicionamiento de Vertidos (2005) – REFINOR S.A.

El sistema de Fangos Activados utilizado para este acondicionamiento de vertidos es el denominado Sistema UNITANK®, el cual está basado en los principios clásicos de aireación y sedimentación/clarificación, pero caracterizados por su Diseño Modular y Compacto.



Fig.6 – Planta de Tratamiento Biológico de Efluentes – REFINOR S.A.

La planta está compuesta en primer lugar por una cámara de ecualización de corrientes en la cuál se produce la compensación del afluente de manera tal de estabilizar las variaciones tanto de caudal como de composición de las corrientes involucradas.

Este afluente compensado es luego acondicionado para adecuar el pH del mismo y además, para adecuar el contenido de los nutrientes necesarios para la actividad microbiológica. A partir de allí, el líquido es vertido en un único módulo compacto compuesto por una serie de tres reactores que realizan la Bio-degradación de los compuestos contaminantes. En este diseño particular también se produce, en dos de los reactores involucrados, la fase de sedimentación y separación de fases. Esto es, en forma periódica, en uno de estos dos reactores se está llevando a cabo la sedimentación del lodo y clarificación del efluente.

Este nuevo Sistema de Tratamiento proporciona, no sólo sensibles ventajas en lo que refiere a la calidad del efluente vertido, sino que también proporciona una notable mejoría en el control y monitoreo del mismo, ya que se trata de un único curso que integra todos los vertidos.

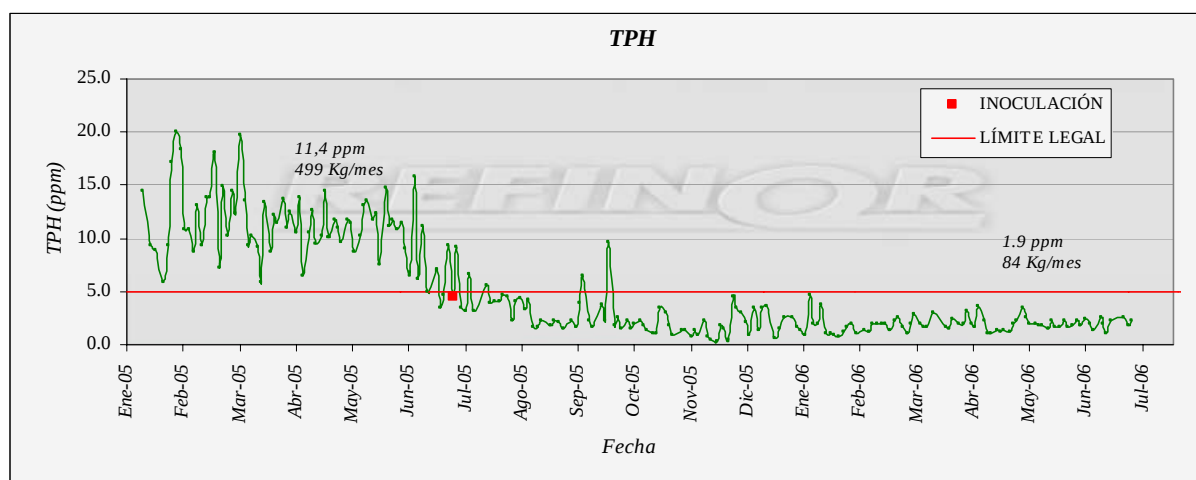


Fig.7 – Parámetros de control - Planta de Tratamiento Biológico de Efluentes – REFINOR S.A.

PROYECTO: REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES

En el año 2006 Refinor realizó un llamado a licitación para la presentación de ofertas referidas a un análisis de pre-factibilidad para *Reutilización del Efluente* generado por la Planta de Tratamiento Biológico. Este análisis debe estar contemplado en forma integral de modo tal que se maximice el caudal posible a reutilizar y minimice el vertido de contaminantes al Río Itiyuro, si los hubiera.

De esta forma, creemos que se puede hacer un importante aporte no sólo a la problemática que presenta el vertido de efluentes de la Destilería ya que se estarían minimizando los vuelcos, favoreciendo tanto el Cuidado del *Medio Ambiente* como de la *Salud* de los sectores de influencia, sino también contribuyendo a la reducción de la *Demanda* de agua del Río Itiyuro por parte de la destilería. Esta última contribución estaría plasmada a través de la incorporación como principal objetivo del análisis de factibilidad de Reuso de Agua, a la posibilidad de incorporación de la misma al Sistema de Agua de Enfriamiento de la Destilería, operación que constituye el principal consumo de agua del complejo.

CONCLUSIONES

Dentro del marco general de la problemática del cuidado de los recursos del medio ambiente y la Salud que, en este caso en particular, se ha ido convirtiendo en una temática fundamental debido a la cada vez mayor expansión y complejidad de las operaciones industriales y el equilibrio cada día más delicado del medio ambiente como consecuencia directa de su pérdida de capacidad receptiva de contaminantes por progresiva saturación y agotamiento de sus reservas naturales, Refinor muestra claramente una marcada evolución en la Gestión de sus Efluentes.

Desde aquel Tratamiento Primario inicial hasta la posibilidad de Reutilización de sus Efluentes se ha destacado un fuerte compromiso por la *mejora continua* que reduzca a su mínima expresión, el posible impacto generado por la actividad industrial en la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- NORBERTO DANIEL DÍAZ - Implementación De Un Sistema De Gestión Ambiental Conforme A Norma ISO 14001 En Destilería Campo Durán, Salta – 4ª Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y de Gas, 2000
- REFINOR S.A. - PTE 99. Rev 03 , Planta De Tratamiento De Efluentes – Manual De Operaciones, 2005.
- PASCULLI MONICA NOEMI; PLAZA, GLORIA DEL CARMEN; OTERO MARIA DEL CARMEN - Indicadores Para Estudiar El Impacto De La Actividad Petrolera En La Calidad De Agua, Salta - Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 8, N° 1, 2004