

INDICE

TITULO: ACCIONES TOMADAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL EFLUENTE LIQUIDO.

AUTOR: ROQUE ANTONIO NEJMAN

EMPRESA: ESSO SAPA

PAIS: ARGENTINA

CURRICULUM: Ingeniero Químico egresado de la Facultad de Ingeniería Química de la U.N. del Litoral en el año 1979. Ingreso en la compañía en el año 1980 cubriendo diferentes puestos, estando actualmente como Coordinador en Conservación Ambiental y Seguridad en Diseño de la Refinería de Campana.

Con esta información se pasó a las etapas de desarrollo.

1.- SEPARACIÓN DE CORRIENTES

INDICE

TITULO: ACCIONES TOMADAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL
EFLUENTE LIQUIDO.

AUTOR: ROQUE ANTONIO NEJMAN

I.- INTRODUCCION

II.- REVISION FACILIDADES EXISTENTES Y PROYECTOS IMPLEMENTADOS.

- 1 .- Relevamiento desagües.
- 2 .- Separacion de corrientes.
 - 2.1 .- Corrientes "limpias".
 - 2.2 .- Corrientes "sucias".
 - 2.2.1.- Corrientes que contribuyen al
incremento el tenor de hidrocarburos.
 - 2.2.2.- Corrientes que contribuyen al
incremento en sulfuros y fenoles.

III.- CONCIENTIZACION DEL PERSONAL.

IV.- CONCLUSIONES FINALES.

ACCIONES TOMADAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL EFLUENTE LIQUIDO

I.- INTRODUCCION

La refineria se encuentra ubicada en la ciudad de Campana, Pcia de Bs.As. a orilla del rio Parana de las Palmas.

Debido a modificaciones en las capacidades de corridas en las distintas unidades e interconexiones entre las mismas se comenzo a observar durante los controles rutinarios de la calidad de los efluentes liquidos, un incremento en el tenor de sulfuros y fenoles.

Por tal razon se comenzaron a desarrollar analisis de distintas alternativas con el fin de lograr mejoras en nuestras condiciones de vuelco y poder mantener dichos paramentros dentro de los valores permitidos.

Al mismo tiempo la legislacion vigente cambio el parametro de vuelco en hidrocarburos haciendolo mas restrictivo.

Por lo expuesto hidrocarburos, fenoles y sulfuros fueron los contaminantes principales analizados. Se pasara a describir en los puntos siguientes las acciones realizadas.

II.- REVISION FACILIDADES EXISTENTES

1.- RELEVAMIENTO DE DESAGUES

Se realizo un relevamiento detallado de los sistemas de desagues para confirmar o retificar la informacion existentes en los planos.

Esta tarea es de real importancia porque nos permitio conocer con exactitud a donde descargan cada equipo de Refineria y poder determinar, acompañado de campañas de muestreo, cuales son los mayores contribuyentes en corrientes contaminadas y cuales son corrientes limpias que no necesitan ningun tratamiento.

Con esta informacion se paso a las etapas de desarrollo.

2.- SEPARACION DE CORRIENTES

2.1. CORRIENTES LIMPIAS.

Como se menciona con anterioridad existian muchas corrientes que no pueden ser contaminadas o que las mismas podian ser utilizadas en otros servicios.

Las principales corrientes que fueron sacadas de los desagues sucios (con contaminantes), que pasaban por las piletas API son:

- Las utilizadas para condensar vapor.
- Las proveniente de la planta desmineralizadora.
- La de la chimenea de apagado de la unidad de Coqueo retardado.
- Intercambios de calor con mayor presion lado agua.

Ademas se decidio reemplazar el sistema de enfriamiento de un solo paso de la unidad de coqueo retardado a sistema cerrado. Por tal razon se realizo la ampliacion de la torre de enfriamiento, construyendose una nueva celda.

Estas acciones nos permitieron reducir el agua que pasa por las piletas separadoras en un 50% del total y la descarga al río en un 40 %. Estas acciones contribuyeron a aumentar en casi un 100% el tiempo de residencia en las Piletas de separacion API lo que trajo aparejado un aumento de la eficiencia en la separacion de hidrocarburo.

2.2.- CORRIENTES SUCIAS.

2.2.1.- Corrientes que contribuyen al incremento en hidrocarburo.

Para reducir nuestras emisiones de hidrocarburos la principal accion a llevar a cabo fue que los mismo no fueran drenados.

Por consiguiente fue necesario:

A.- Revisar los procedimientos operativos.

Se revisaron los manuales operativos para detectar procedimientos defectuosos o errores con impacto en el medio ambiente, (en el pasado no se consideraban con la actual importancia), se implemento un sistema de revision de nuevos proyectos y modificaciones los cuales deben ser revisado desde el punto de vista de "seguridad e impactos ambientales".

De esta forma se prevee la contaminacion antes que el suceso ocurra.

B.- Construccion de nuevas facilidades menores.

En el desarrollo del punto 1.- surgieron necesidades menores que se debieron ir implementando con el fin de evitar que los drenajes sean enviados a sistemas cerrados. Las acciones que se llevaron a cabo fueron:

- modificacion de los sistemas toma muestras.
- drenajes de equipos en etapas de vaciados. (ej. tratadores Gas oil, intercambios de calor, equipos mayores en paradas de mantenimientos, desechos de muestra de laboratorio, etc.)

2.2.2.-Corrientes que contribuyen al incremento de sulfuros y fenoles.

Las unidades de proceso, generan efluentes liquidos con distintos tenores de sulfuros y fenoles. De los mismos, los mas concentrados en sulfuros, eran enviados a la unidad despojadora y la corriente alcalina proveniente de los tratamientos causticos (soda agotada) almacenada en un tanque y drenada en forma controlada.

La figura 1 muestra en detalle el tenor de contaminantes de cada corriente, previamente a los tratamientos desarrollados.

Como podemos observar tres corrientes eran criticas y necesitaban ser tratadas con anterioridad a ser drenadas al sistema general de desagues. Las mismas eran:

- A.- Efluente de la unidad de Coqueo retardado.
- B.- Efluente de los tratamientos causticos.
- C.- Efluente del despojador de aguas agrias.

Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

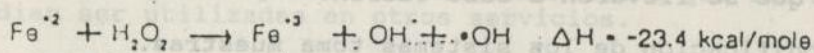
A.- Efluente de la unidad de Coqueo retardado

La unidad de Coqueo aporta agua con fenoles en forma discontinua durante las etapas llamadas de despojamiento y enfriamiento del carbon. Este ciclo se repite cada doce horas.

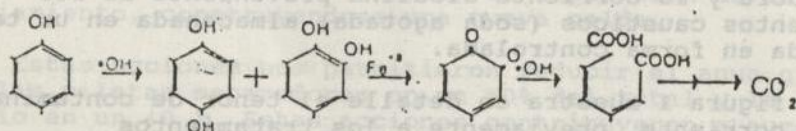
La concentracion de los fenoles varia desde 15 ppm en el momento inicial a 3 ppm despues de dos horas de comenzado este ciclo con un caudal de 600 m3/hr.

El tratamiento consiste en modificar la concentracion de fenoles mediante el tratamiento con agua oxigenada (en presencia de Fe) para que al producirse la reaccion quimica se transforme en dióxido de carbono y agua.

El mecanismo de la reaccion es el siguiente:



El radical oxhidrilo resultante de la reaccion fuertemente exotermica es un agente oxidante poderoso de fenoles. La oxidacion involucra la formacion de productos intermedios, los que son oxidados posteriormente en presencia de hierro a quinonas, luego las quinonas son oxidadas por el radical oxhidrilo a acido miconico y finalmente a dioxido de carbono.



Para lograr esto se separa en un tanque el agua de la chimenea de apagado durante el lapso de las dos primeras horas y a dicha corriente se le inyecta el agua oxigenada en una relacion molar de 3:1. Luego se da un tiempo de retencion en el tanque para su posterior drenado al desagüe general.

En el tanque oxidador tambien se separan hidrocarburos por intermedio de un colector flotante y el producto es enviado a los tanques de reproceso.

Los resultados actuales del sistema son:

Fenoles ingreso (promedio):	6 ppm
Fenoles egreso (promedio):	1 ppm
Caudal de drenaje:	150 m³/hr
Impacto en desagüe:	< 0.03 ppm

B.- Efluentes de los tratamientos causticos.

La soda caustica agotada proveniente de los procesos de tratamiento caustico de las naftas y gas licuado de petroleo aportaban al efluente total de refineria, sulfuros, fenoles y mercaptanos. A efectos de eliminar estos contaminantes en el vuelco al rio se construyo una unidad de tratamiento.

La tecnología seleccionada pertenece a la firma Merichem de los EE.UU y consiste de una oxidación seguida por una etapa de neutralización y absorción.

Bases de diseño

	Oxidación	Neutralización
Caudal de diseño, m ³ /hr	0.48	0.48
Caudal normal, m ³ /hr	0.30	0.30
Impurezas, % p.		
Hidroxido de sodio	14.3	15.0
Sulfuro de sodio, S	8.6	<0.01
Mercaptanos, como S	3.1	<0.01
Fenoles	3.5 max/2.0 norm.	3.5 max/2.0 norm.
Carbonato de sodio	despreciable	despreciable
Hidrocarburos	despreciable	despreciable
Especificación producto tratado		
Sulfuros, % p	< 0.01	
Fenoles, % p	< 0.1	
Ph	6-8	

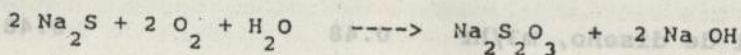
En la figura 2 se puede observar un esquema de flujo simplificado.

La soda caustica agotada, generada en las unidades de tratamiento caustico es almacenada en el tanque de alimentacion.

Este tanque cumple la funcion, ademas de almacenar la soda agotada, de separar los hidrocarburos arrastrados. El hidrocarburo separado es transferido a tanques de almacenaje de slop y la soda caustica agotada es alimentada a la torre oxidadora por medio de bombas dosificadoras. La alimentacion es calentada con la corriente de cabeza de la torre oxidadora. Para alcanzar la temperatura de reaccion en la puesta en marcha de la unidad, se inyecta vapor.

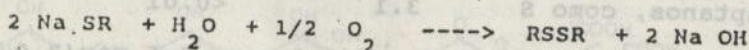
El reactivo oxidante es el oxígeno por lo que se inyecta a la torre oxidadora un caudal de 890 Nm³/h. de aire a través de distribuidores especiales.

El oxígeno reacciona con el sulfuro de sodio y convierte a este, a tiosulfato de acuerdo a la siguiente reacción:



Esta reacción es altamente exotérmica por lo que es controlada con reciclo de soda agotada y oxidada.

Los mercaptanos presentes se oxidan a disulfuros de acuerdo a la siguiente reacción:



La soda agotada oxidada sale por el tope de la torre y es enfriada en intercambiadores de calor y posteriormente alimentada a un separador de gases para eliminar los gases no reaccionantes, el exceso de aire y nitrógeno es venteado a la atmósfera.

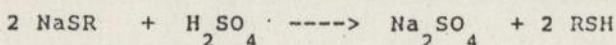
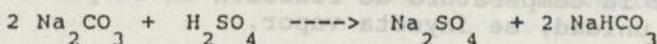
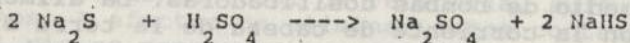
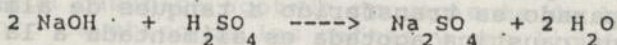
La corriente de soda agotada es luego enviada a la etapa de neutralización, la cual se realiza con ácido sulfúrico al 98% de concentración en un mezclador estático. El ácido sulfúrico recibido a granel se almacena en un acumulador.

Para evitar precipitaciones de sales por bajas temperaturas se inyecta vapor de agua previo al ingreso del mezclador estático.

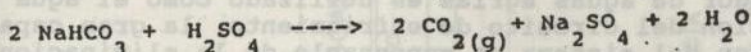
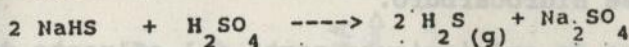
El agregado de ácido se realiza por medio de bombas dosificadoras manteniendo el pH de la solución en valores entre 6 y 8 controlado por el analizador de pH.

Las reacciones que se suceden en esta etapa son:

a) a pH > 7,



b) a pH < 7,



Estas dos ultimas reacciones se completan a un valor de pH igual a 4.

La corriente de soda agotada, oxidada y neutralizada, contine en solucion a los fenoles. Con el fin de extraerlo y basandose en la constante de distribucion se agrega un solvente (nafta) para favorecer el pasaje de los mismos a la fase hidrocarburo.

El caudal de solvente a agregar es aprox. 25 m3/hr. De acuerdo a la concentracion de salida deseado se ajusta dicho caudal.

Una valvula mezcladora provee un intimo contacto entre las fases, luego esta corriente bifasica es alimentada a la torre neutralizadora donde se produce la separacion. El solvente separado es bombeado a los tanques de nafta, mientras que por el fondo de la torre se drena a desagüe la soda caustica tratada.

Las condiciones actuales de trabajo son las siguientes:

	Alimentacion	Efluente
sulfuros, %p	1.6	<0.001
Fenoles, %p	1.2	<0.030
pH	--	7.5

C.- Efluente del despojador de aguas agrias

Debido a un incremento en el contenido de fenoles en las corrientes de aguas agrias proveniente de la unidad de Craqueo Catalitico, que son enviadas a la unidad despojadora, se debio realizar un tratamiento al agua efluente de esta unidad.

El tratamiento adoptado fue enviar parte de la misma a los desaladores y parte a la torre de enfriamiento previo una neutralizacion con acido sulfurico al 98% para llevar el pH de 10 a 7.

En el caso de los desaladores, se hace uso de la propiedad de distribucion de los fenoles entre hidrocarburo y agua aprovechando que la mezcla en el desalador tiene un 95 %

de hidrocarburo y a las condiciones de trabajo se favorece el pasaje a la fase hidrocarburo.

En la torre de enfriamiento parte del efluente del despojador de aguas agrias es utilizado como el agua de reposicion del circuito de enfriamiento, la gran capacidad de oxidacion del sistema es reponsable de la eliminacion de los fenoles. Para evitar problemas en el ciucuito por ensuciamiento la maxima cantidad de agua aceptada no supera el 5% del total del agua de reposicion.

Los resultados obtenidos son:

	Desaladores	Torre
Alimentacion	120 ppm	120 ppm
Salida	5 ppm	< 1 ppm

III.- CONCIENTIZACION AL PERSONAL.

Este punto, hay que destacar, es de suma importancia ya que en definitiva la accion de contaminar es tomada por el hombre por lo cual el sera el reponsable directo sobre la posible contaminacion.

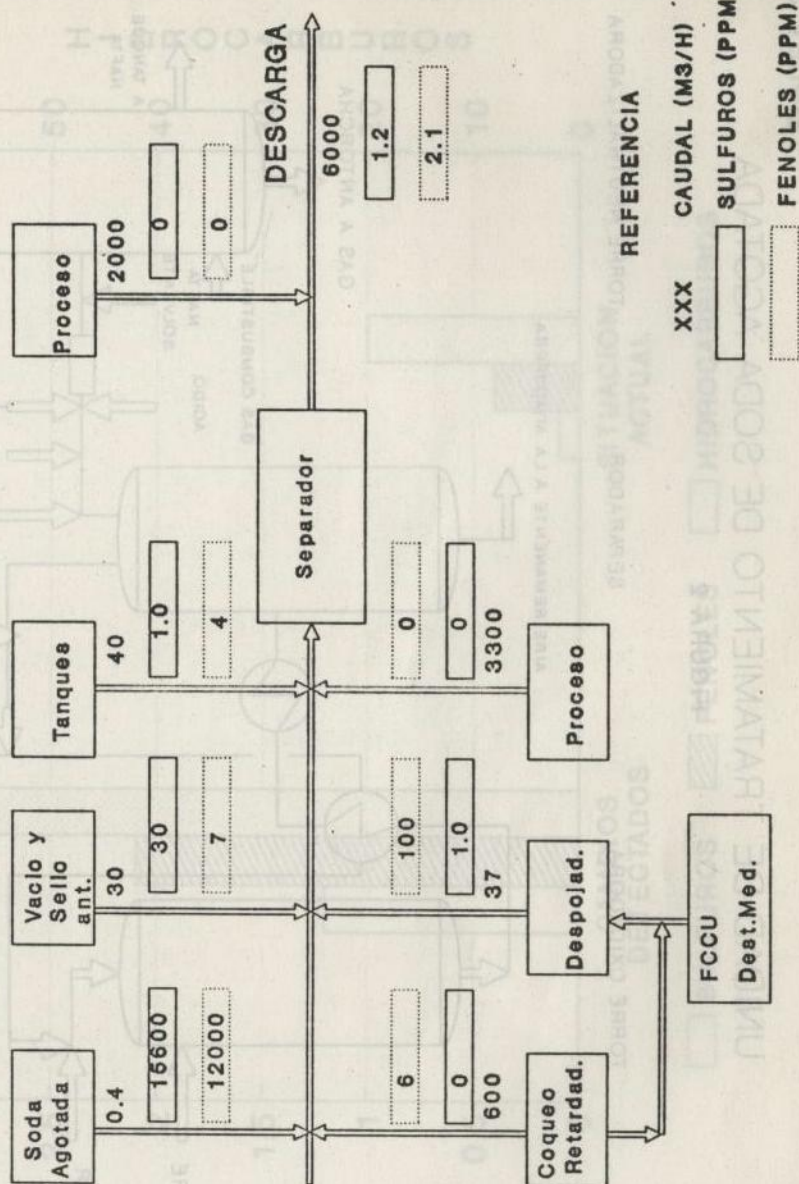
Esta concientizacion se debe realizar a todos los niveles de la compania y debe ser trasmitida con el mayor compromiso de las mas altas autoridades de la empresa.

Con este fin la Compania desarrollo claras politicas al respecto y como parte de estas un video didactico resaltando el compromiso de la compania con el medio ambiente, la necesidad de evitar drenajes indeseados, de informar los incidentes y accidentes, de aportar ideas para relizar mejoras, etc. y mostrar que los beneficiados somos nosotros y las generaciones venideras ya que de esa manera no afectamos el medio donde desarrollamos nuestras actividades laborales, recreativas, deportivas, etc y por consiguiente mejoramos la calidad de vida en nuestro entorno.

IV.- CONCLUSIONES FINALES.

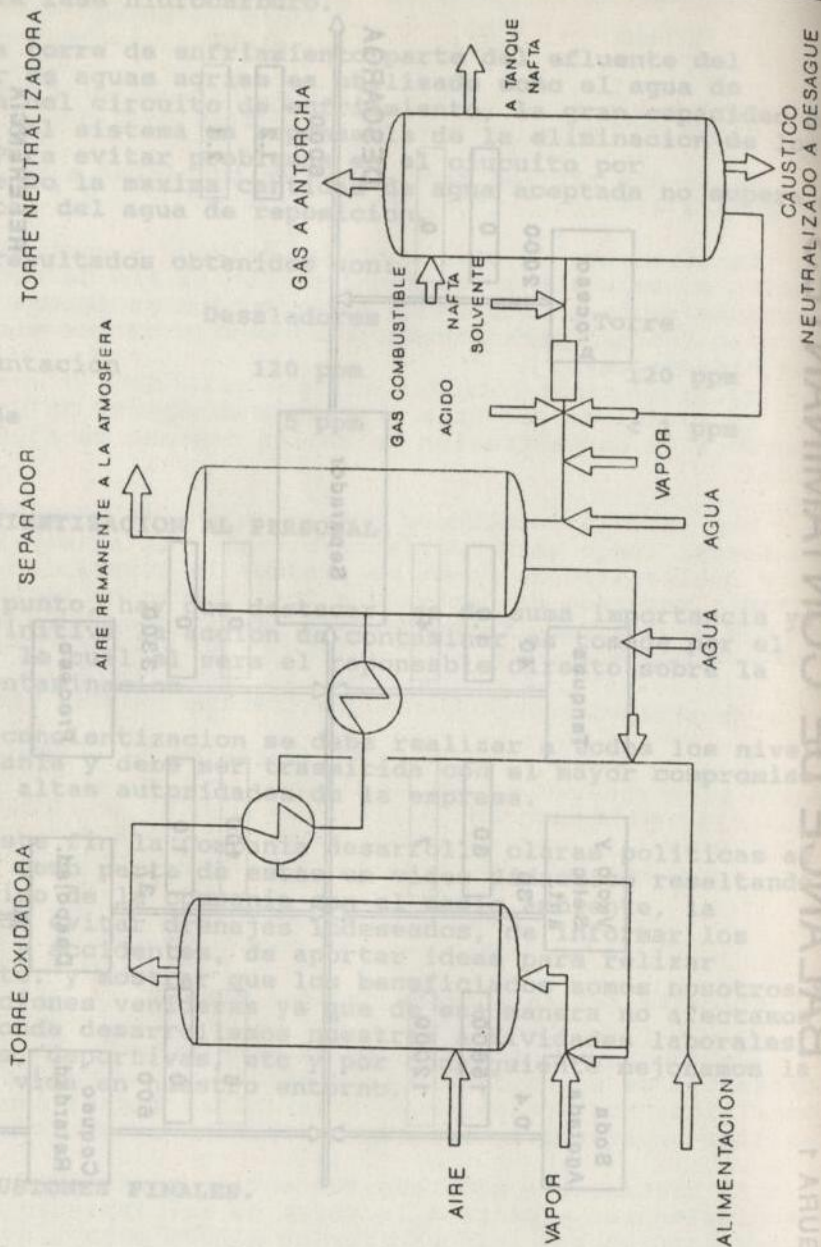
La redistribucion, disminucion del caudal de efluentes, reusos, nuevas plantas de tratamientos y la concientizacion del personal nos ha permitido cumplir con los niveles de contaminantes exigidos por la legislacion vigente como se muestra en la figura 3.

FIGURA 1 BALANCE DE CONTAMINANTES



UNIDAD DE TRATAMIENTO DE SODA AGOTADA

FIGURA 2



SITUACION REFINERIA CAMPANA

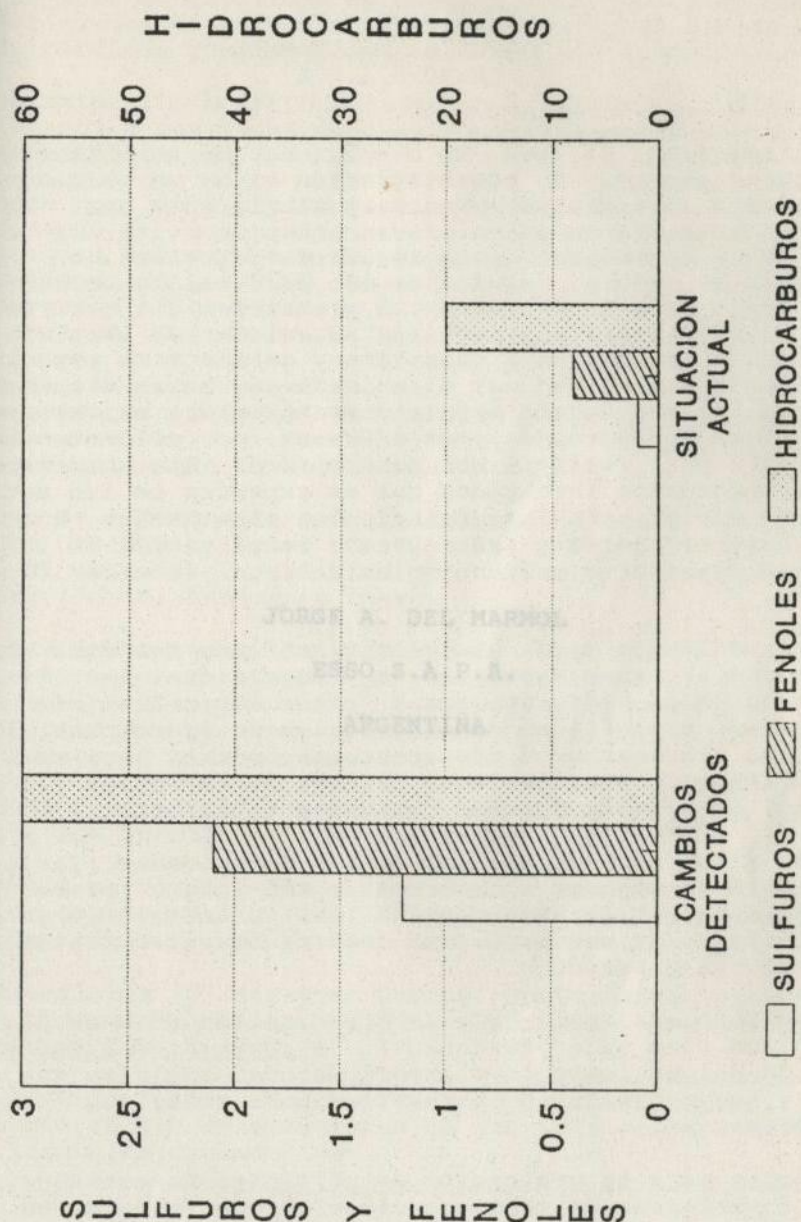


FIGURA 3