



# QUIMIGUAY COMODORO S.A.

Dedicación al Servicio del Ambiente

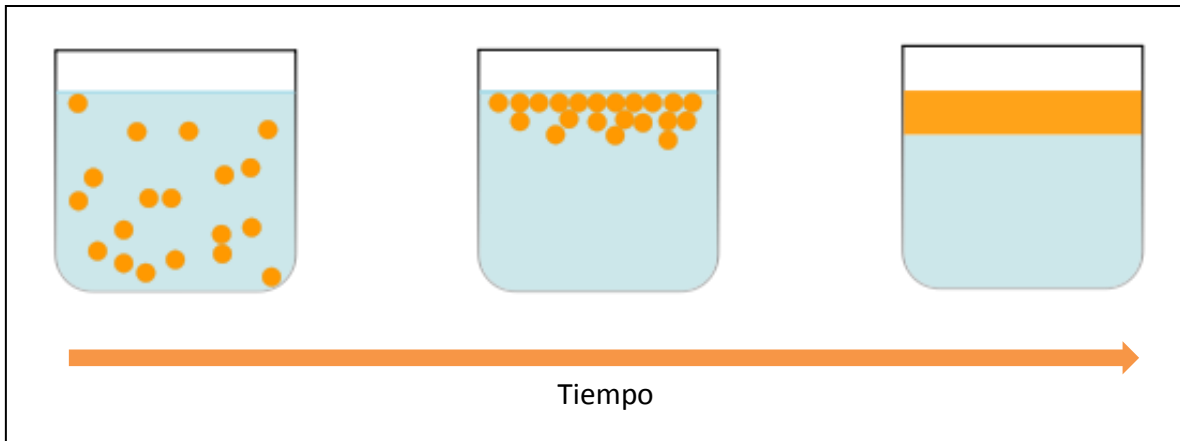
---

## Introducción

Quimiguay Comodoro S.A. es una empresa operadora de residuos peligrosos que posee una planta de tratamiento de residuos líquidos, compuestos por mezclas variables de hidrocarburos y agua. El proceso de tratamiento comprende la separación de las fracciones a través de procesos físicos y químicos para obtener un corte de hidrocarburo con un porcentaje de humedad menor al 1% y un efluente acuoso con una concentración de hidrocarburos menor a 15 ppm. La fracción de hidrocarburos proviene principalmente de residuos aceitosos, en mayor porcentaje aceites minerales. Este producto se comercializa como combustible para calderas. La fracción acuosa corresponde a un efluente clarificado no corrosivo, con bajo índice de incrustación que se puede reutilizar en diversos equipos y procesos industriales pero por sus características es ideal para ser reutilizados en operaciones de la industria petrolera, en particular en las etapas de Perforación y WorkOver. Este producto recibe la denominación de *Agua de Proceso*.

## Conceptos básicos

Entiéndase como emulsión a una mezcla macroscópicamente homogénea de dos líquidos inmiscibles. La misma está compuesta por una fase dispersa en una fase continua y corresponden a un subconjunto más amplio de sistemas materiales que son los sistemas coloidales. En los sistemas coloidales no existen limitaciones respecto de las proporciones las identidades, proporciones y estados físicos de las fases dispersas y continuas. La estabilidad de la emulsión depende de múltiples factores propios de la composición de la mezcla, como por ejemplo la presencia de sustancias con propiedades emulsificantes o factores externos tales como la temperatura, entre otros. Si una emulsión se deja en reposo es posible que se separe progresivamente pero bajo ningún punto de vista es posible predecir y generalizar tiempos y resultado final.



Por definición los residuos Y8 e Y9 están compuestas por mezclas y emulsiones de agua y aceite o hidrocarburos y pueden presentarse como sistemas heterogéneos (dos fases donde el agua se encuentra libre) o sistemas macroscópicamente homogéneos (emulsiones) donde el agua se encuentra disperso en microscópicas gotas en el aceite. El aceite y el agua son esencialmente inmiscibles, poseen diferentes densidad, viscosidad y punto de ebullición y son estas propiedades físicas y reológicas las que se utilizan para para lograr la separación de las mezclas en sus constituyentes individuales.

Para obtener *mezclas de hidrocarburos* con un porcentaje de humedad menor al 1% y *agua de proceso* con una concentración de hidrocarburos menor a 15 ppm, la planta posee una serie de instalaciones y equipos que permiten recibir, filtrar, almacenar, trasegar, separar calentar, enfriar, agitar y desarrollar procesos y reacciones físicas y químicas para obtener los componentes individuales con la calidad especificada anteriormente.

En líneas generales podemos diferenciar tres sectores y procesos que permiten:

- Tanques de almacenamiento primario y secundario y pileta API
  - Función: almacenamiento y separación de fases
  - Principio: decantación
  - Propiedades utilizadas: densidad y viscosidad
  - Proceso: continuo
  
- Reactor/Deshidratador
  - Función: deshidratar los hidrocarburos
  - Principio: destilación
  - Propiedades: puntos de ebullición
  - Proceso: batch
  - Cantidad de equipos: 1
  - Tiempo del batch: 12-24 horas aprox.
  - Volumen por batch: 12 m<sup>3</sup>
  - Capacidad máxima del proceso: 12 m<sup>3</sup>/día

- Planta de tratamiento físico químico
  - Función: producir *agua de proceso* libre de hidrocarburos y sólidos
  - Principio: coagulación, floculación, decantación
  - Propiedades: químicas
  - Proceso: batch
  - Cantidad de equipos: 2
  - Tiempo del batch: 12 horas en promedio
  - Volumen del batch: 20 m<sup>3</sup>
  - Capacidad máxima del proceso: 80 m<sup>3</sup>/día

### Tanques de almacenamiento primario, secundario, y pileta API

El tratamiento de los residuos se inicia en el instante mismo que se está realizando la descarga pues todos los líquidos recibidos se descargan sobre una unidad de filtrado cuya función principal es la de retener sólidos gruesos. A partir de allí son trasegados por una bomba a engranajes a los tanques de almacenamiento, a través de un manifold que por su configuración permite el movimiento de fluidos en todas direcciones y sentidos entre tanques y otros equipos e instalaciones. Como se declaró en diferentes inspecciones todos los residuos líquidos (Y8 e Y9), sin importar su composición relativa de aceite/hidrocarburos y agua se reciben y descargan a través de la misma línea. En líneas generales las mezclas con mayor proporción de agua se descargan en el tanque secundario y las mezclas con mayor proporción de hidrocarburos se descargan en el tanque primario, sin embargo no se encuentra definido un valor exacto a partir del cual se deriva a uno u otro. Los tanques de almacenamiento primario y secundario cumplen esencialmente la función de contener los líquidos que se reciben, sin embargo como se encuentran en reposo durante los momentos que no hay movimiento de carga/descarga desde o hacia los tanques, en su interior comienza la separación de fases. Este es un procesos continuo y NO es posible establecer un tiempo, ni un grado de separación pues en los mismos continuamente se está incorporando líquidos de composiciones variables y extrayendo para derivar a los procesos siguientes. El tanque primario tiene en su interior un serpentín a través del cual circula vapor. Esto permite calentar levemente los líquidos, lo cual modifica las viscosidades y favorece la separación de fases por diferencia de densidad, esto es así. Si bien no está definida una temperatura de trabajo, en general los valores oscilan entre 40 y 45°C dependiendo la época del año y el régimen de trabajo del deshidratador, pues el vapor que se utiliza es el excedente del que alimenta el evaporador. La función del serpentín no es calentar hasta una determinada temperatura si no mantener los líquidos en su interior a una temperatura por encima de la ambiente lo cual redundara en que la separación de fases se acelere respecto del tanque secundario, por ejemplo. Como ejemplo podríamos decir que los tanques serian el equivalente de una ampolla de decantación en el laboratorio.

A medida que hay disponibilidad operativa de los equipos que los siguientes procesos, de las canillas inferiores se deriva el agua libre de uno u otro tanque

a la pileta API y de las canillas superiores el hidrocarburo sin o con el menor contenido posible de agua libre, se deriva al deshidratador.

La pileta API tiene un volumen aproximado de 22 m<sup>3</sup>, en las primeras etapas ocurre la decantación de los sólidos sedimentables y a través de los cinco pasos la separación de las fases acuosas e hidrocarburos por diferencias de densidad. Cada paso se encuentra separado del siguiente por un tabique. Esto obliga al efluente a pasar de una etapa a la otra por su parte inferior, dejando atrapado el sobrenadante (aceites e hidrocarburos) en la parte superior.

En los pasos últimos pasos de la pileta, se toma el agua que se transfiere a los tanques para continuar con el tratamiento físico químico.

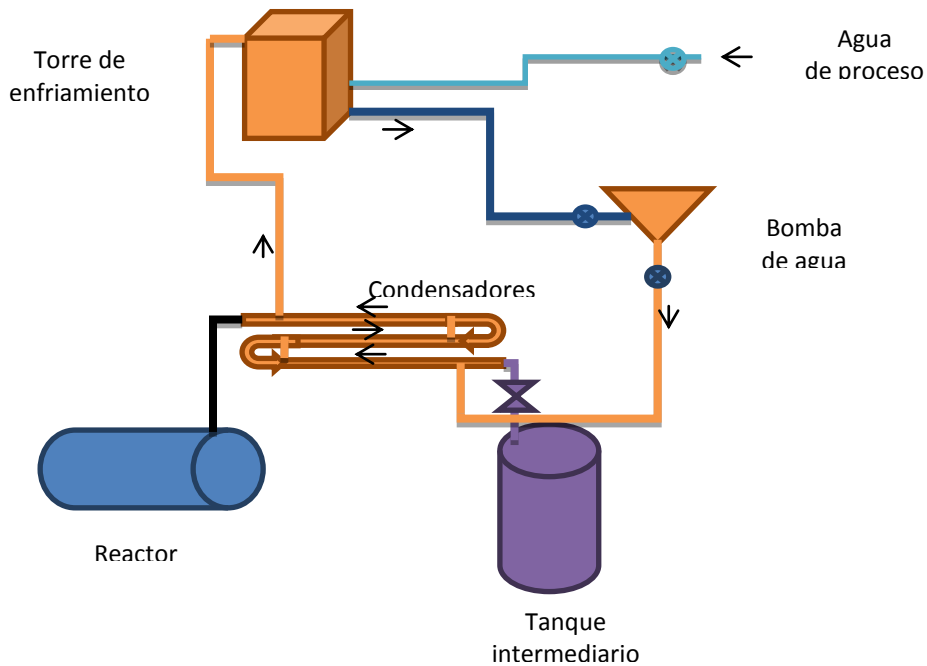
- 1<sup>ra</sup> Etapa: 7,53 m<sup>3</sup>
- 2<sup>da</sup> Etapa: 3,20 m<sup>3</sup>
- 3<sup>ra</sup> Etapa: 3,10 m<sup>3</sup>
- 4<sup>ta</sup> Etapa: 3,20 m<sup>3</sup>
- 5<sup>ta</sup> Etapa: 4,69 m<sup>3</sup>

### Deshidratador

La deshidratación es el proceso mediante el cual se separa el agua asociada con el aceite, ya sea emulsionada o libre, hasta lograr reducir su contenido a un porcentaje especificado, en nuestro caso menor al 1%. La misma se realiza a bajas temperaturas y alto vacío para lograr la separación de la humedad incorporada en los hidrocarburos. Entiéndase baja temperatura a valores levemente superiores al punto de ebullición del agua. El fluido de calentamiento que se utiliza es vapor que a la presión de trabajo (4 Kg) tiene una temperatura de 140°C. La deshidratación es un caso particular de destilación donde a las temperaturas y presiones de trabajo evapora la fracción de agua incorporada. Durante este proceso también se elimina la fracción ligera de hidrocarburos volátiles por co-destilación con el agua. Los condensadores son del tipo carcaza y tubo. El agua condensada se descarga en un tanque intermediario el cual drena a la pileta API.



## Circuito agua condensadores



### Planta de Tratamiento Físico Químico (PTE)

El proceso TFQ se basa en el principio de precipitación de sólidos suspendidos, coloidales y co-precipitación de contaminantes a través del empleo de productos químicos para la coagulación y floculación. El mismo es un proceso en batch y se inicia cuando del último tanque del proceso anterior se transfiere a través de bomba a los tanques de la PTE. El tratamiento con productos químicos se realiza en dos tanques plásticos de 23 m<sup>3</sup> que disponen de sopladores, difusores, bombas y se encuentran preparados para la adición y mezcla de productos químicos.

**Coagulación:** consiste en desestabilizar los coloides por neutralización de sus cargas, dando lugar a la formación de un floculo o precipitado. La coagulación de las partículas coloidales se consigue añadiéndole al agua un producto químico (electrolito) llamado coagulante. Normalmente se utilizan las sales de hierro y aluminio. En nuestra planta utilizamos sulfato de aluminio.

**Floculación:** trata la unión entre los flóculos ya formados con el fin aumentar su volumen y peso de forma que puedan decantar. Consiste en la captación mecánica de las partículas neutralizadas dando lugar a un entramado de sólidos de mayor volumen. De esta forma, se consigue un aumento considerable del tamaño y la densidad de las partículas coaguladas, aumentando por tanto la velocidad de sedimentación de los flóculos.

**Decantación o Flotación:** Esta última etapa tiene como finalidad el separar los agregados formados del seno del agua. Se basa en la diferencia de densidad entre los componentes del líquido que luego de permanecer un tiempo en reposo, se separan hasta situarse el más denso en la parte inferior del tanque

(Sedimentación) en tanto que los líquidos y sólidos de menor densidad, permanecen flotando en la parte superior del tanque (Flotación) y en consecuencia recogidos superficialmente.

