

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
Facultad de Ciencias Ambientales
Carrera de Ingeniería Ambiental

TESIS DE GRADO: “OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE ACEITE DE PALMA (TANQUES FLORENTINOS) DE LA PLANTA EXTRACTORA AIQUISA (QUININDÉ-ECUADOR)”

REALIZADO POR: Mario Rodas T.

RESUMEN EJECUTIVO

La zona de Quinindé ha sido desde hace muchos años, la principal productora de Palma Africana del país y por esta razón existen varias extractoras en la zona de donde se proveen de la fruta, de la cual no solo se extrae el aceite comestible (aceite rojo de palma), sino también el aceite del palmiste (nuez de la fruta) que es mucho mas fino. Además se utiliza también, el raquis (mazorca de la fruta), la cual es rica en potasio y sirve para la preparación de abono y la fibra residual que sirve como combustible para los calderos de la planta.

En casi todos los procesos que ocurren en una planta extractora de aceite de palma se producen perdidas de aceite, ya sea en la fase de esterilización de la fruta (eliminación de vapor) como en la fase de la digestión y prensado, pero en la fase de la clarificación del aceite es donde se pierde la mayor cantidad. Todo este aceite junto con lodos ligeros, agua y lodos pesados son los efluentes de la planta, estos son sometidos a un último proceso de recuperación de aceite en los tanques Florentinos (trampas de grasa) mediante diferencias de densidades.

Debido a la alta temperatura a la que se realizan la mayoría de los procesos en una planta extractora de palma y a la agitación mecánica que los afluentes reciben, el aceite que estos contienen se encuentra emulsionado por lo que se hace más difícil la separación por gravedad, produciendo una importante perdida.

El aceite y la grasa son muy perjudiciales para el medio ambiente, por la alta carga orgánica que representan, y, si se vierte a un cauce receptor de agua, pueden ocasionar un importante problema de contaminación.

El principal objetivo del presente trabajo de investigación es recuperar la mayor cantidad posible de aceite de palma de los tanques Florentinos, mediante la optimización de este sistema, en la planta extractora Aiquisa S.A. (Quinindé – Ecuador) y con esto evitar que ingrese una cantidad de carga orgánica muy elevada a las lagunas de oxidación (ultimo tratamiento de efluentes de la planta) para que su digestión sea más rápida y eficaz.

Para la realización del presente trabajo, se siguió una serie de pasos, en primer lugar se realizó una determinación del caudal de aguas residuales que se vierten en los tanques florentinos, este se midió varias veces en el vertedero en “V” que posee el sistema de recuperación de aceites y grasas actual de la fábrica y se calculó una promedio, que sirve para el dimensionamiento y diseño del nuevo sistema de recuperación de aceites y grasas propuesto.

A continuación se colectó muestras compuestas de las aguas residuales tanto de las que llegan (afluente) como de las que salen (efluente) de los tanques florentinos para realizar la caracterización físico-química del agua, midiendo la concentración de aceites y grasas, sólidos totales, pH y temperatura, esto con el fin de conocer con exactitud que cantidad de aceite entra y que cantidad sale del florentino y así calcular su eficiencia actual.

Sistema de Recuperación de AIQUISA (Puntos de Muestreo)



Para mejorar la recuperación de aceites y grasas se realizó las pruebas de tratabilidad tanto en el laboratorio de Aiquisa como en el de la Universidad Internacional “SEK”. Se ensayó dos métodos de remoción de aceites y grasas, el primero por gravedad en un tanque piloto preparado según el diseño propuesto en el presente trabajo y el segundo, se realizó una combinación de flotación por aire inducido y separación por gravedad, donde en la primera celda del tanque piloto se inducía aire desde el fondo utilizando una bomba y un difusor para provocar un burbujeo y en las siguientes celdas se dejó en reposo para que las partículas sólidas puedan sedimentarse y el aceite subir a la superficie. En todos los ensayos se tomó también muestras del efluente original (sin pasar por el sistema de flotación o gravedad) para comparar las concentraciones de aceite de este con las demás muestras y determinar que porcentaje de aceites y grasas y de sólidos totales se logró remover.

Para el diseño de la trampa de grasas y el desarenador, se usó los datos obtenidos en los cuatro muestreos realizados (pH, la temperatura y caudal). El caudal de diseño es $0.0042\text{m}^3/\text{s}$ que es el más alto obtenido en los muestreos, de esta manera nos aseguramos que no exista una sobrecarga ni ocurran desbordes en la trampa, debido a descargas pico de aguas residuales que se pueden producir, sobre todo en los meses en los que existe una mayor producción de fruta en la zona (Quinindé) que son desde enero hasta mayo (época lluviosa). Además la facilidad que se tuvo para las mediciones de caudal, al contar la Planta Extractora Aiquisa con un vertedero triangular de 90° , nos asegura exactitud de los datos obtenidos.

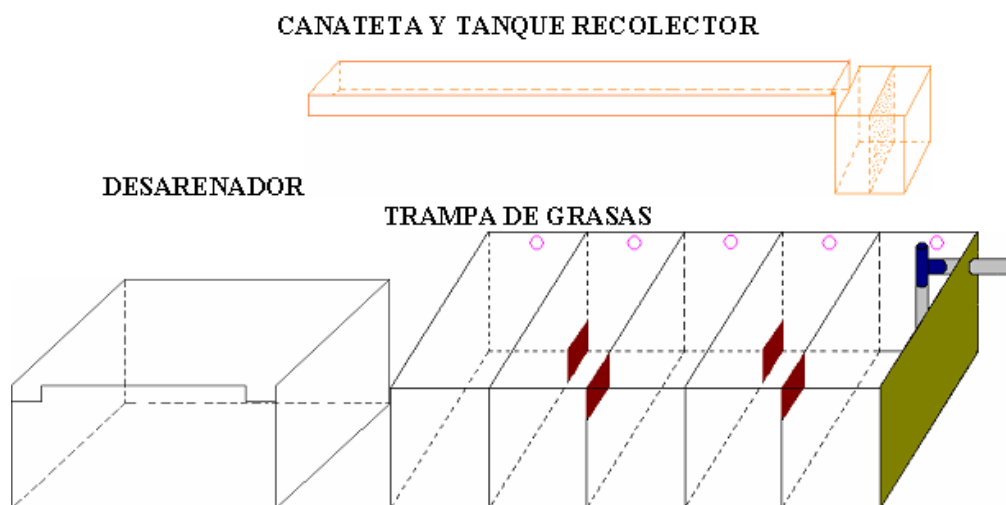
El tiempo de retención escogido para el diseño de la trampa de grasas es de 40 minutos y fue tomado del tercer ensayo, con un porcentaje de remoción de aceites y grasas del 20% y de sólidos totales del 14% y del cuatro ensayo con una remoción para aceites y grasas del 10.2% y para sólidos totales del 11.2%. Estos porcentaje no son los más altos de los ensayos, los cuales vendrían a ser los correspondientes a 60 minutos de retención en la trampa de grasas, pero la poca cantidad más de aceites y grasas y sólidos totales removidos, con estos 20 minutos más de residencia, no justifica el aumento en las dimensiones del tanque y por lo tanto, aumento en costos de construcción, que esto significaría.

El desarenador operará del mismo modo que el del sistema actual de la Extractora, se aumento sus dimensiones para que el tiempo de retención en este tanque

sea de 30 minutos con el mismo caudal utilizado para el diseño de la trampa de grasas ($0.00422\text{m}^3/\text{s}$), de esta manera se logrará remover las arenas o partículas de otro material sólido, que tengan velocidades de sedimentación bastante mayores que la de las fibras y sólidos orgánicos degradables en el agua residual. Este paso previo a la remoción de aceites y grasas, tiene por objeto reducir la formación de depósitos en los canales de conducción del agua residual y de minimizar la frecuencia de limpieza requerida en la trampa de grasas.

El sistema propuesto cuenta también con una canaleta para recolección de aceite recuperado, esta ubicada a todo el largo de la trampa de grasas y cuenta con cinco válvulas de desfogue, ubicadas una en cada sección del tanque formadas por los tabiques, de esta manera se podrá recuperar el aceite de cada una por separado. Esta canaleta tiene un declive del 8%, es decir, una diferencia de altura de 10cm desde su inicio hasta su descarga en la cámara de recolección, para facilitar el flujo del aceite. El tanque recolector mantendrá el mismo diseño que el del actual sistema de recuperación con el que cuenta la Planta Extractora Aiquisa, pero se aumentó sus dimensiones para que sea suficiente para recolectar el aumento en el volumen de aceite removido esperado con el nuevo diseño de trampa de grasas, se puede mantener la misma bomba de succión con la que cuenta la Planta para el transporte de este aceite recuperado hasta su sitio de almacenamiento.

Diseño Propuesto



Como conclusión del trabajo y con la caracterización físico-química del agua residual de la Planta Extractora Aiquisa se puede comprobar que la cantidad de aceites y grasas que salen como efluentes es de aproximadamente 3800Kg/día, lo que evidencia que se necesita una mejora tanto en el proceso de extracción de la fruta como en el sistema de recuperación final de aceites y grasas. Además si se sabe que la carga orgánica máxima que teóricamente pueden soportar las lagunas de oxidación, último tratamiento de las aguas residuales de la Planta, es de 400gDBO₅/m³día y sin embargo, la carga real que reciben esta entre 9560 y 10138gDBO₅/m³día, se puede asumir que esto no permite el correcto funcionamiento de las lagunas y por lo tanto, la posterior descarga de aguas contaminantes.

Observando los resultados se puede decir con total seguridad que la utilidad del proyecto radica en el beneficio económico que representa un incremento en la recuperación del aceite y, desde el punto de vista del medio ambiente, evitar que cantidades mayores de aceites y grasas sean enviadas a las lagunas de oxidación con la consecuente reducción de las cargas contaminantes a las mismas.