

Caso de aplicación – Efluentes industriales

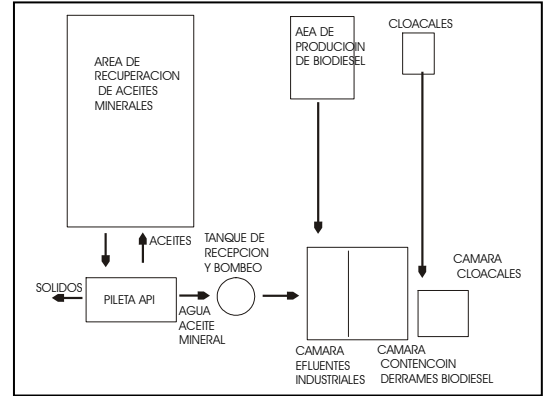
Planta de tratamiento de efluentes de planta de reciclado de aceites minerales y fabricación de biodiesel

Competencia de la planta

ESQUEMA GENERAL DE FUENTES DE GENERACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS Y TRANSPORTE AL ÁREA DE TRATAMIENTO.

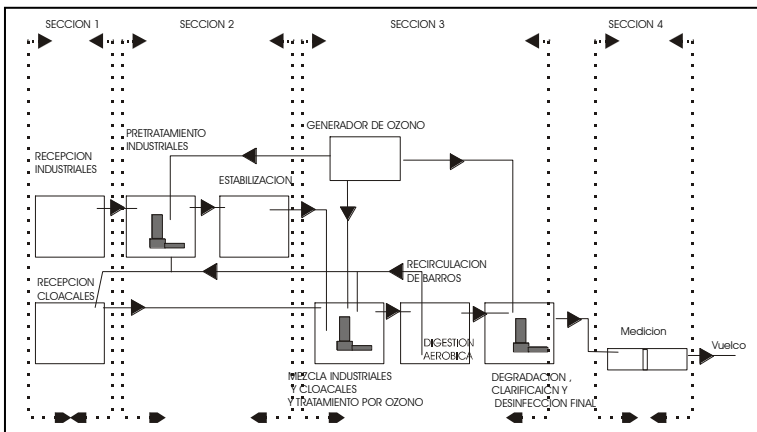
Tratamiento de efluentes de:

- 1.- area de reciclado de aceites minerales.- caudal efluente: 16 m3/dia
 - 2.- area de producción de biodiesel caudal efluente: 2 m3/dia
 - 3.- cloacales generados en el predio. Caudal efluente: 7 m3/dia
- De las cámaras los líquidos son enviados a la planta de tratamiento.



ESTRUCTURA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO:

La planta se compone entonces de:



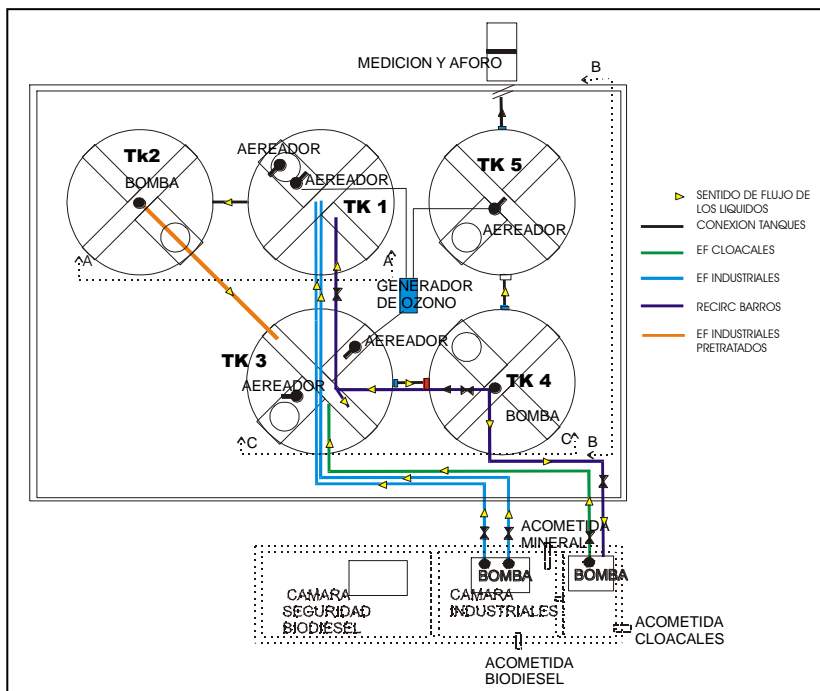
- 1.- sistema de recepción de fluidos
- 2.- sistema de pre tratamiento
- 3.- tanque de tratamiento del efluente por oxidación por ozono/ tanque de digestión aeróbica/ tanque de degradación clarificación y desinfección final.
- 4.- medición y aforo

Definido el proceso, salvo la sección 1, el mismo se puede llevar a cabo en plantas de hormigón mediante cámaras interconectadas por niveles o bien en superficie en tanques contenedores.

Dado el espacio disponible y las posibilidades de ampliación que presenta la opción de los tanques en superficie, así como la versatilidad que presenta en lo referente a las diferentes configuraciones de tratamiento y el intercambio eventual entre una configuración y otra frente a incrementos futuros de producción

tanto en volumen como en calidad, la decisión se toma por la construcción de una planta modular en base a tanques apoyados en superficie plana para las secciones 2 y 3.

ESQUEMA EN PLANTA:





DESCRIPCION DEL PROCESO :

Los efluentes líquidos llegan a la planta de tratamiento segregados en tres corrientes de las secciones descritas mas arriba.

Los cloacales son colectados en una cámara de recepción y acumulación de cloacales. Camara cloacales

Los efluentes líquidos de las diferentes secciones de producción son colectados en una segunda cámara en las cuales se mezclan. Camara industriales. Ambas cámaras alojan bombas para impulsar cada uno de estops efluentes y en condiciones normales, actúan independientemente una de otra.

Se considera una tercera cámara (camara seguridad biodiesel) exigida por las autoridades para el caso de derrame total dentro del área de producción de biodiesel, la cual está conectada por desborde con la camara industriales. La misma no tiene ninguna función específica en la competencia de la planta de tratamiento de efluentes siendo su finalidad actuar sólo en caso de emergencia.

Los efluentes industriales son impulsados mediante una bomba desde la camara industriales hasta el tanque 1 (tk1) donde se realiza una fuerte inyección de aire ozonizado con el fin de iniciar el proceso de oxidación de la mayor cantidad posible de materia organica proveniente de los procesos industriales. El efluente es vertido por la bomba en la parte superior del tanque 1 (tk1)

La solución ozonizada contenida en el tanque 1 (tk 1) pasa por vasos comunicantes al tanque 2 de degradación y estabilización, tk2, cuya finalidad es proveer un tiempo de residencia suficiente para poder lograr la degradación de la materia orgánica original en compuestos intermedios de menor peso molecular de un alto poder oxidante y para permitir la degradación del ozono en exceso que estuviese disuelto en el medio generándose así una solución altamente oxigenada.

Dentro de tk2 se ubica una bomba de acero inoxidable que impulsa el efluente industrial ozonizado y estabilizado, esto es pre-tratado, al tanque 3 (tk3) o reactor biológico. Esta bomba actúa entre niveles máximos y mínimos que permiten una acumulación de fluidos en el tanque 1 y 2 suficiente para poder cumplir con el tiempo de residencia necesario para la estabilización del efluente industrial.

Al tanque 3 (tk3) llega entonces por un lado el efluente industrial pretratado y por otro lado el efluente cloacal a tratar proveniente de camara cloacales. En este tanque se mantiene una oxigenación forzada con aire enriquecido con ozono. Las bacterias contenidas en el efluente cloacal, se encuentran con un medio depurado en el agua, compuestos orgánicos parcialmente degradados provenientes del pretratamiento del efluente industrial como fuente de alimento y alta oxigenación, produciendo un rápido proceso de generación de biomasa que se ve reflejado en el siguiente tanque.

Tanto los efluentes industriales pretratados como los cloacales ingresan al tk3 por el fondo, y pasan por desborde al tk4 proveyendo este circuito el tiempo de residencia necesario para la generación de biomasa y degradación biológica del sustrato.

En el tk4 (digestor), se produce una degradación orgánica por lodos activados, pues el efluente con el oxígeno disuelto y agua parcialmente depurada, logra que la generación de biomasa trabaje en forma activa en la degradación orgánica. Mediante una bomba ubicada en este tanque que funciona en forma periódica, se hace una recirculación de estos lodos a otros compartimentos con diferentes fines.

El efluente ingresa desde la parte superior de tk 3 a una altura media del tk4. De esta manera se permite que el tk4 actúe también como sedimentador y clarificador del agua residual. El sedimentado es el barro que se recircula por medio de la bomba desde la parte inferior del tanque. Por la parte superior del tk4 sale el efluente tratado y clarificado, ingresando en la parte inferior de tk5.

La mayor parte de los lodos se recircula al tk 3. Esta provisión de lodos al tk3 permite la degradación efectiva del efluente adicional que ingresa en el tk3, permite además degradar los propios lodos y mantener los lodos del tk4 correctamente oxigenados.

Una porción es desviada al tk 1 con el fin de generar una siembra en el efluente industrial y mayormente degradar los lodos. Siendo que en tk1 hay una gran cantidad de ozono la mayor parte de lodos se degradará y aquellos microorganismos que puedan sobrevivir al medio servirán de siembra especializada cuando ingresen en el tk3.

Por último se considera una tercera porción que es desviada a camara cloacales, precisamente para generar una siembra y especialización de los microorganismos que ingresen en el tk 3 y permitir que la camara cloacales actúe como cámara de contacto inicial.

El tanque 5 tk5 recibe entonces el efluente degradado y clarificado. Se inyecta en este tanque aire ozonizado con el mismo concepto que en tk3. Aquí la ozono/oxigenación produce la degradación final de los materiales orgánicos que pudiesen haber quedado, dando una clarificación final al efluente.

La desinfección del efluente se produce en este tk5 debido a que en esta etapa, siendo que los compuestos están degradados, el ozono disuelto resulta en exceso y el mismo actúa directamente sobre las bacterias.

El efluente deja el tk5 por la parte superior y por gravedad llega a la cámara de medición y aforo para su vertido final.

Caso de aplicación – efluentes cloacales

El complejo cuenta con más de 30 personas trabajando tanto en oficinas como en planta, en seguridad y logística. El personal de planta trabaja en turnos rotativos durante las 24 horas.

Instalación de la planta de tratamiento de efluentes cloacales

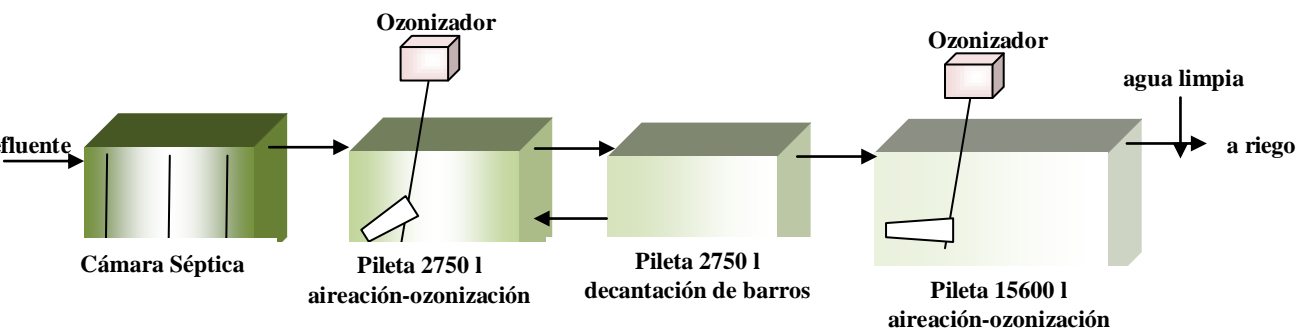
En el mes de enero de 2010 se pone en funcionamiento la planta demostrativa de tratamiento de efluentes cloacales, en el centro de distribución logística, en la ciudad de san juan.

El ingreso de efluentes en la cámara séptica, de 1.300 lts. De capacidad, se realiza por desnivel desde los baños del complejo, como así también desde la cámara decantadora de barros, con efluentes provenientes del lavado de pisos y derrames de las cámaras frigoríficas.

El efluente proveniente de la cámara séptica ingresa en la primera cisterna, en forma automática y continua, desde la fecha indicada, en función del volumen ingresante, producto del uso de las instalaciones por el personal.

La planta de tratamiento instalada consta de una pileta de 2.750 litros de capacidad, donde se instaló un aireador mecánico sumergible de 1 hp, con difusor y venturi, conectado el mismo por aspiración a un equipo de ozonización continua de 15 uts. De ésta el efluente pasa a una segunda cisterna, también de 2.750 lts de capacidad, comunicada por debajo a la primera, produciendo en la succión de la bomba la aspiración parcial de los lodos para lograr su oxigenación. En esta segunda cisterna sin movimiento y con alta oxigenación se produce la degradación orgánica de los lodos.

Luego el efluente pasa a una tercera y última cisterna, de 15.600 lts. Con ingreso por flotante de agua limpia, la que se que se mezcla con el efluente para destinarla a riego. En esta pileta también hay instalado un aireador mecánico sumergible de 1hp, con difusor y venturi, cuya succión está también conectada a un equipo de ozonización continua de 10 uts.



Funcionamiento

En un sistema como el descrito, puesto a régimen luego de varios días, el líquido que ingresa desde la cámara séptica es rápidamente oxidado por el ozono residual y el ingresante por el sistema venturi. Las bombas cumplen una doble función, como aireadores y agitadores, provocando la disgregación total de la materia orgánica, en esta primera etapa del tratamiento, donde dependiendo de la velocidad de ingreso, no se perciben olores ni se observan grandes partículas orgánicas en circulación.

Una vez completado el nivel de esta primera cisterna, el líquido altamente oxigenado pasa a la segunda donde sedimentan los sólidos y con el oxígeno disponible proveniente de la primera, se producen lodos activos que degradan la materia orgánica. Parte de estos lodos son succionados a la primera cámara donde vuelven a oxigenarse y mezclarse con el efluente ingresante, lo que acelera el proceso de degradación.

Luego el efluente pasa a la tercera y última cisterna de tratamiento, donde el líquido ya altamente depurado, sufre su última etapa de degradación oxidativa, y en un medio con baja concentración de sólidos, el ozono actúa como desinfectante, reduciendo significativamente las bacterias cloacales dejando el efluente apto para descarga, sin agregado de químicos.

El sistema

El sistema propuesto, descrito y cuyo funcionamiento se puede apreciar, no difiere de los sistemas aeróbicos conocidos, pues se utilizan aireadores mecánicos sumergibles, al igual que en dichos procedimientos. El sistema que se aplica tiene como aspecto distintivo que pueden usarse en profundidad evitando el efecto "spray", y aprovechando en forma superior la solubilidad del aire en el efluente. El aspecto más importante es la calidad del aire que ingresamos, pues el mismo al ser sometido a un proceso de arco voltaico, hace que convivan simultáneamente ozono, oxígeno atómico, oxígeno molecular e iones oxidrilos, todos ellos de alta solubilidad en agua (muy superior al aire ambiente), y además con poder oxidante y desinfectante de los mayores que disponemos en la naturaleza.

Con esto queremos significar que el sistema propuesto, simplemente busca optimizar los elementos disponibles, ya utilizados de diversas maneras desde hace tiempo en el tratamiento de efluentes.

Caso de diseño
Campamento minero

En el caso que nos compete zofra – tacna
Tipo de efluente: domiciliario – 800 m3/día
Tipo de tratamiento: aerobico
Tipo de planta: modular

Dbo promedio entrada 250 mg/lt
Dbo salida: menor o igual a 50 mg/lt o reutilización para riego u otros

Total 5 modulos

Volumen de cada molulo: 180 m3

cada modulo se compone de 3 cisternas de 60 m3 cada una conectadas de la misma manera que el caso de aplicación descripto

Cisterna 1: efecto oxidante fuerte.

Degradación de materia orgánica por oxidación directa y biodegradación por oxigenación continua.

Posee un equipo generador de ozono modelo oz-40-ef de 40 uts de producción de ozono acoplado a un equipo aereador tipo venturi marca aer 2010 modelo oxy –ck4-4p de 4 hp de potencia - por desborde a cisterna 2

Cisterna 2: efecto: degradación biológica y generación de barros activados por aireación residual de la cisterna 1

Conecta con cisterna 3 por desborde y con cisterna 1 por el fondo o por medio de bomba sumergida de 1.5 hp para la recirculación de los lodos activados – no posee ningún equipamiento

Cisterna 3: efecto depuración y acondicionamiento del vertido.

Elimina por oxidación directa cualquier resto de materia orgánica y/o arrastre de barros desde cisterna 2. Elimina y depura el agua de las bacterias residuales – salida de agua depurada

Posee un equipo generador de ozono modelo oz-40-ef de 40 uts de producción de ozono acoplado a un equipo aereador tipo venturi marca aer 2010 modelo oxy –ck4-4p de 4 hp de potencia.

Incluye tableros, cálculos, planillas, descripción del equipo, manuales operativos, costos de repuestos mas comunes, programa de mantenimiento.
Debe proveerse obras civiles necesarias y acometida eléctrica

En resumen:

15 cisternas de 60 m3 de volumen cada una

12 aereadores aer 2010 oxy-ck4-4p de 4 hp de potencia cada uno

12 equipos de ozono oz-40-ef de 40 uts cada uno.

Tableros y automatismos integrados para el equipo de ozono y los aereadores

Total: 55 hp de potencia