

Propósito de la Auditoría:

Revisión de los actuales sistemas de tratamiento de aguas residuales a fin de evaluar si existen oportunidades para mejorar las operaciones y la eficiencia de los sistemas de tratamiento de residuos.

Conclusión:

El proceso actual de tratamiento de aguas residuales, en lo general, funciona bien en términos de satisfacer los requisitos actuales para las descargas de efluentes.

PRINCIPALES OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA:

1. Evaluar la capacidad de las tres plantas de tratamiento.
- 2.- Identificar oportunidades de mejoría en el sistema y la conformación general sobre el proceso, el equipo y el manejo de la parte biológica del sistema.
- 3.- Hacer recomendaciones para cambios en los procesos que pueden mejorar los costos de la línea de fondo.

Resumen de las conclusiones:

Se realizó un recorrido por los tres sistemas en compañía de personal de la planta. Las observaciones se indican a continuación. Estos tres sistemas funcionan haciendo una preselección menor, seguido por un depósito de aireación y un clarificador secundario.

- ✓ Los biosólidos se secan para su aplicación a la tierra.
- ✓ Al final, la descarga se hace al río.
- ✓ No hay primario real para eliminar la grasa.

A continuación se señalan los puntos clave que se vieron afectados durante la auditoría y los detalles específicos se explican ampliamente, junto con las recomendaciones, en el cuerpo del informe.

Resumen general.

- 1.) Las plantas instaladas son más que capaces para cumplir con los permisos vigentes de manera que no es un problema.
- 2.) No hay ninguna eliminación de la grasa primaria en cualquiera de estas tres plantas, a las pantallas de barras para bioaumentación puede ayudar.
- 3.) El control del pH es crítico en el sistema así como el control de la septicidad.
- 4.) El encendido / apagado de la aireación en el tanque de equalización en la antigua planta o en los tanques de aireación en las nuevas plantas pueden afectar el manejo de sólidos.
La septicidad puede afectar y alterar la formación de flóculos vs filamentos.
- 5.) El sistema de recolección y manejo de sólidos y el control de olores es tema que puede ser un problema, aguas arriba.
- 6.) Un doble programa contempla cambios que van a ayudar. Los Micronutrientes y el programa de mantenimiento bacteriano recomendado no solo reduciría los costos y sino que también aumentara la eficiencia.

Cada uno de estos elementos clave se discutió en las reuniones en el sitio.

Los detalles y una explicación de cada elemento, así como las recomendaciones están en las secciones siguientes. Las fotografías fueron tomadas durante un paseo a través de la planta para documentar las áreas clave.

El examen microscópico de los sistemas se realizó in situ.

En primer lugar voy a hacer referencia al proceso actual y a los problemas que pueden ocurrir en cualquiera de las tres plantas, en cualquier momento, ya que básicamente los mismos principios se aplican a todos. Luego, con fotos, vamos a mostrar cada una de las tres plantas.

Primero:

En las tres plantas hizo un examen preliminar. Esto NO constituye un examen primario real, ya que la remoción de sólidos o eliminación de basura es básico en cualquier tratamiento.

Cuando ustedes permiten que los sólidos se acumulen en los tanques de mezcla o estos estén sin aireación, **la actividad anaeróbica se produce**. Los compuestos de azufre se generan y con ello los ácidos orgánicos son creados. Es decir, cuando el afluyente séptico se envía en cualquier lugar donde se acaba de extraer el oxígeno, para oxidar cualquiera de los compuestos de azufre, y **con ello reducir la cantidad de oxígeno disponible para las bacterias aeróbicas** que degradan los compuestos orgánicos es preferible el uso del aire por 24 horas que estar encendiendo / apagando de sistema de aireación.

Requisitos típicos de aireación

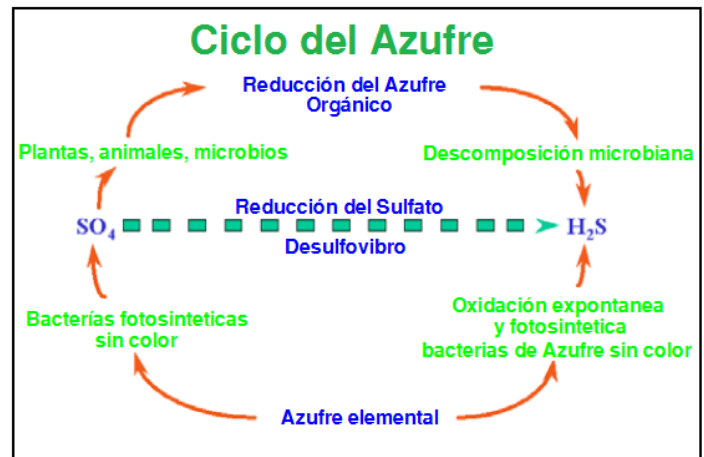
5 lbs. Oxígeno oxidan 1 lb Nitrógeno	1 lb Oxígeno oxida 1lb de Sulfuro de Hidrógeno
3 lbs. Oxígeno oxidan 1 lb de Carbono	0.67 lb de Oxígeno oxidan 1 lb Manganeseo
1-1,5 lbs. Oxígeno oxidan 1 lb B.O.D.	0.4 lb de Oxígeno oxidan 1 lb de Hierro

El Sulfuro de Hidrógeno es el gas de mal olor comúnmente encontrado en la recolección de las aguas residuales municipales y de los sistemas de tratamiento. Es un gas incoloro, que emite un olor característico a huevos podridos, el gas es extremadamente tóxico y puede provocar importantes problemas de corrosión, colapsos de tuberías, e incluso la pérdida de la vida humana.

El Azufre es uno de los constituyentes de muchas proteínas, vitaminas y hormonas. Se recicla al igual que otros compuestos biogeoquímicos.

Los pasos esenciales del ciclo del Azufre son los siguientes:

- La mineralización de Azufre orgánico en la forma inorgánica, Sulfuro de Hidrógeno: (H₂S).
- La oxidación del (H₂S) lleva a Azufre elemental (S) y compuestos relacionados con Sulfatos diversos (SO₄)=.
- Reducción del Sulfatos a Sulfuros.
- Inmovilización microbiana de los compuestos de Azufre y su posterior incorporación en la forma orgánica del Azufre.



Estos son a menudo denominados como sigue:

Reducción del Sulfato asimilativo (véase también la asimilación de Azufre) en el que el Sulfato (SO₄)= se reduce a grupos orgánicos Sulfhidrilo (R-SH) por las plantas, hongos y procariontes diferentes. Los estados de oxidación del Azufre son seis en el Sulfato y -2 en el R-SH.

Desulfuración en la que las moléculas orgánicas que contienen Azufre se pueden desulfurar, con la producción de gas de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), el estado de oxidación = -2. Nótese la similitud con la desaminación.

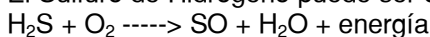
La oxidación de Sulfuro de Hidrógeno produce azufre elemental (S₀), estado de oxidación = 0. Esta reacción se lleva a cabo por las bacterias fotosintéticas verdes y las bacterias púrpura del Azufre y por algunos quimiolitotrofos.

Además, la oxidación de Azufre elemental por otros oxidantes del Azufre producen Sulfatos.

La reducción del Azufre disimilativo en Azufre elemental ser reducido a Sulfuro de hidrógeno.

La reducción de Sulfatos disimilativos en los cuales los Sulfatos generan Sulfuro de Hidrógeno.

El Sulfuro de Hidrógeno puede ser oxidado a azufre elemental:



El azufre elemental, a su vez pueden ser oxidados a sulfato:
 $2 O_2 + H_2O \rightarrow SO_4 + 2 H + \text{energía (calor)}$.

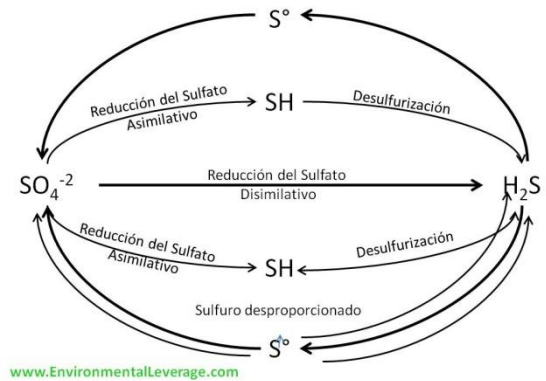
La desulfuración de material orgánico en descomposición libera Sulfuro de Hidrógeno; los reductores de los Sulfatos pueden generar Sulfuro de Hidrógeno.

El control de Sulfuro de Hidrógeno en la recolección de aguas residuales y sistemas de tratamiento es muy importante. La presencia de Sulfuro de Hidrógeno es un problema de seguridad, además de ser un problema de olor y la corrosión. El olor a "Sulfuro" es desagradable en concentraciones bajas y puede ser tóxico en concentraciones más altas. Puede causar daños graves y costosos deterioros en las redes de hormigón. Si el gas digestor se utiliza como combustible, el Sulfuro de Hidrógeno debe ser eliminado para proteger los motores de la corrosión y para satisfacer las regulaciones que se refieren al control de las emisiones de SOx.

La formación de H₂S

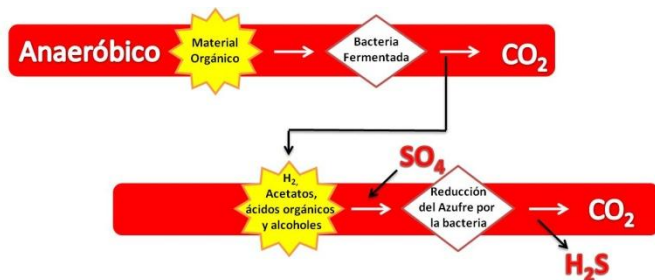
La principal causa de la generación de Sulfuro de Hidrógeno es la descomposición biológica de la materia orgánica que contiene Azufre o de la reducción de compuestos de Azufre en las aguas residuales. El Sulfuro de Hidrógeno se forman durante las condiciones anaeróbicas, es decir, SIN Oxígeno y SIN presencia de Nitratos. Si el Sulfuro de Hidrógeno está presente y las condiciones cambian de anaeróbico a aeróbico en condiciones húmedas, las bacterias en lugar de producir Sulfuro de Hidrógeno libre, originarán ácido sulfúrico. El ácido sulfúrico es la principal causa de problemas de corrosión en las instalaciones de tratamiento debido al ataque sobre el hormigón de las alcantarillas y en las estaciones de bombeo.

Las bacterias reductoras de los sulfatos utilizan los sulfatos en lugar de Oxígeno en su metabolismo a partir de la materia orgánica; en el proceso, las bacterias (reducen) transformando los sulfatos en sulfuros, dando como resultado una sustancia muy reactiva. El sulfuro reacciona con los metales para formar sulfuros metálicos insolubles tales como la Pirita (**FeS₂**) (fig. 5) y reaccionan con la materia orgánica para formar compuestos orgánicos de Azufre. Cualquiera que haya visitado alguna vez una marisma puede recordar el "olor a huevo podrido" del Sulfuro de Hidrógeno producido por la reducción de los sulfatos.



¿Qué es septicidad?

La presencia de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) en las aguas residuales y en el lodo se define como un estado séptico. Septicidad es un resultado de la actividad bacteriana anaeróbica (en ausencia de Oxígeno o de Nitratos [-NO₃]). Al impedir el surgimiento de condiciones sépticas, los efectos negativos, como los olores desagradables, los riesgos para la salud, la corrosión y una menor eficiencia de la planta de tratamiento, pueden ser eliminadas o disminuidas.



La mayoría de las propiedades indeseables de H₂S es su olor a "huevo podrido", que tiene una concentración de olor con umbral muy bajo (reportados como "bajos" valores del orden de 0.005 mg / L). Los olores de las "aguas" que contiene 0.1 mg / L de H₂S o superiores se consideran como "ofensivos". También se originan otros problemas como: corrosión, el crecimiento de bacterias filamentosas de azufre, toxicidad ambiental, etc.

Con la aireación se oxida el H₂S a compuestos inodoros de Azufre, ya sea por la generación de Azufre o generación de sulfatos [= (SO₄)]. La modificación del pH a condiciones básicas (7,5 - 8,0) origina que la mayoría de los sulfuros presentes se transformen en iones de hidrosulfuro (SH-) que es inodoro.

El verano, los controles para evitar esos malos de olores en puede llegar a ser un problema en cualquiera de estas plantas, la eliminación de compuestos orgánicos por métodos primarios, la continua oxidación biológica de la materia orgánica, impactará directamente sobre el ciclo del azufre y así los olores generados simplemente se resolverán por aireación mecánica.

Tanques de aireación:

Proceso de lodo activado.- El proceso de lodo activado es una técnica de tratamiento de aguas residuales por crecimiento o en suspensión biológica, en el que se agita una mezcla de las aguas residuales y la masa biológica (microorganismos) y de aireado. La masa biológica es posteriormente separada de las aguas residuales tratadas en un clarificador y se devuelve al proceso de aireación para mantener un equilibrio de los sólidos biológicos y de aguas residuales a tratar. El proceso de lodo activado debe su nombre a la masa biológica formada cuando se inyecta continuamente aire en el agua residual, rico en nutrientes. Bajo tales condiciones, los microorganismos se mezclan a fondo con los compuestos orgánicos en las condiciones que estimulan el uso de los compuestos orgánicos como fuente de alimento. Como los microorganismos crecen, se multiplican, y se mezclan por la agitación del aire, el grupo de organismos individuales juntos (floculado) forma una masa activa de microbios llamado "lodo activado".

Había señales de grasa en la superficie de los sistemas de detección. La grasa puede contribuir al desarrollo de *Nocardia* y *Parvicella M*. La grasa viene encima de las aguas de los alimentos, principalmente, y de algunos de los hogares. El aceite puede provenir de un aparato hidráulico o porque las lluvias arrastraron e infiltraron el aceite de los camiones y los vehículos.

El mayor impacto sobre el flujo y la cantidad de grasa son los alimentos en sí mismos y la grasa usada en las cocinas. Aquí no buscamos señalar culpas, en realidad estamos obligados a recomendar que se pongan trampas de grasa, porque este problema se incrementa con el uso de las temperaturas en la limpieza y sanidad de la cocina y sus utensilios.

Las temperaturas para lavavajillas se incrementó de 82°C a 99°C (180°F a 210°F), lo que significa que a pesar de tener una trampa de grasa, la mayoría de la grasa sigue siendo soluble en el agua y ambas se eliminan a través del sistema de limpieza y de este pasa al desagüe, hasta que llega a las estaciones de bombeo o tuberías y luego se enfría y se endurece.

Reporte Analítico			
Cliente:	Amwell - A Division of McNish Corp	Fecha:	09/06/07
ID del proyecto:	VA- WWTP PO # 64120	Hora:	10:15
Muestra:	Tanque primario #1 paso 3	Fecha de recepción:	09/07/07
Muestra:	7-3986-001	Fecha:	09/12/07

Los resultados son presentados en base a masa seca

Especimen	Resultado	R.L.	Unidades	Fecha de análisis	Metodo	Bandera
Grasa y aceite	748,000	10	mg/Kg	09/12/07	9071B	P
Gravedad específica	1.00	1.00		09/11/07	2710F	N
Demanda de Oxígeno	3,690,000	100	mg/Kg	09/10/07	5220D	

Hace poco se obtuvo una muestra de grasa de un clarificador primario de un municipio que estaba teniendo problemas con la grasa. Tuvimos los resultados del laboratorio sobre las pruebas corridas, COD. Indicando que la mayoría de DBO de entrada a los sistemas sanitarios municipales es de 150-200 a lo sumo. Ustedes pueden notar cómo una pequeña cantidad de grasa que puede provenir de cualquier pérdida o derrame de una botella y sin embargo tiene un enorme impacto en la carga de una planta de tratamiento.

La eliminación de la grasa aguas arriba de las estaciones o cárcamos de bombeo es la manera más fácil para atacar el problema de la grasa. Una propuesta para determinar los productos de bioaumentación se incluye en el apéndice de este informe. Se recomienda usar los pequeños MicroBlocks[®] aguas arriba para atacar la grasa antes de que entre a la planta de tratamiento. El costo es más barato y el mayor impacto se consigue cuanto más aguas arriba se use para así permitir el tratamiento. Las bacterias en las estaciones de bombeo y en los pozos de visita continuarán actuando a través del sistema y ayudarán a la eliminación de la grasa en la zanja de oxidación, así como permitirán que los digestores operen realmente como un digestor y se ocupen en la reducción de sólidos en lugar de estar trabajando en degradar la grasa remanente.

Clarificadores secundarios

En los sistemas de lodos activados los clarificadores deben ser diseñadas no sólo para las tasas de desbordamientos hidráulicos, sino también para las tasas de carga de sólidos. Esto es debido a que tanto para la clarificación como para el espesamiento se necesitan de lodos activados.

A mayores cantidades de sólidos en suspensión (MLSS) es decir, los valores de más de 3,000 mg/l, la capacidad del clarificador para espesar los sólidos se hace más importante, y la tasa de carga de sólidos se vuelve crítica en la determinación del tamaño del tanque. Como resultado, el diseño de clarificadores tras el proceso de fangos activados generalmente se basan en el tipo de desbordamiento medio y máximo y las cargas de sólidos.

El rendimiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales secundarias se determina comparando la calidad del desbordamiento de los clarificadores secundarios con la calidad de las aguas residuales entrantes. La unidad de tratamiento biológico convierte los compuestos orgánicos solubles e insolubles en suspensión de sólidos orgánicos. Sin embargo, el proceso de tratamiento es exitoso sólo si estos sólidos orgánicos son eliminados en los clarificadores secundarios. Las variables operativas del clarificador secundario tienen el efecto más crítico en el rendimiento global de la planta. En el proceso de sedimentación por gravedad se puede considerar cuatro puntos básicos, dependiendo de las características y la concentración de los sólidos en la suspensión. Estos puntos son:

- Partícula discreta
- Floculante
- Obstaculizado (también llamado zona)
- Compresión de asentamiento

"El ajuste de compresión muy rara vez se lleva a cabo en un clarificador secundario en donde los sólidos biológicos tienen un tiempo de retención limitado. Después de algún tiempo finito, los organismos que se han utilizado para disolver el oxígeno presente en el licor, comienzan a generar gas. Este gas es Nitrógeno o si hay nitratos presentes en el agua ya que los organismos se utiliza el oxígeno de los nitratos, o sulfuro de Hidrógeno debido a la descomposición anaeróbica. Estos gases provocarán que los sólidos floten y escapen del clarificador en el efluente".

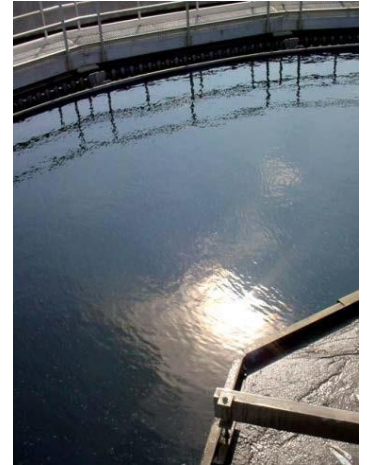
La concentración de sólidos de los lodos de desbordamiento(purga) provenientes del clarificador secundario afecta:

- El control operativo del proceso de lodos activados, en términos de tasa de reciclaje de lodos, que a su vez afecta a los sólidos de la cuenca de aireación de bebidas alcohólicas mezcladas en suspensión, los momentos (DBO) de licor mezclado suspendida relación sólidos, y la edad de los lodos.
- El costo de la eliminación de los lodos como el transporte, secado, incineración, o la capacidad de la laguna al deshacerse de los lodos en la forma húmeda.
- Varios de los costos de la deshidratación de lodos están relacionados con el tiempo de funcionamiento, uso de energía, productos químicos acondicionados, y la sequedad torta deshidratada para equipos tales como cinturón de filtros prensa, filtros de vacío, centrifugas, prensas de placa y marco, y las prensas de tornillo

Ver archivos de entrenamiento sobre el lodo activado y clarificadores.

Regresando al Sistema de Lodos Activados (RAS Por sus siglas en inglés Return Activated System)

Las mediciones de flujo de RAS no se tomaron el día de la auditoría. Aunque es importante tener el RAS de la parte frontal del sistema, los sólidos sépticos que regresan al sistema requieren de grandes cantidades de mezcla y oxígeno. También, cuanto mayor sea el flujo que vuelve al sistema, más corta será la cantidad de tiempo en la zanja de oxidación para el tratamiento de la carga de DBO real. Siempre hay un tiempo y un juego de números en el tratamiento de los



residuos biológicos. Usted necesitara demasiada comida y mayor número, ya que el tiempo suele ser limitado por el tamaño de la explotación de las piezas del equipo. El retorno del RAS aumenta el número, pero desafortunadamente disminuye la cantidad de tiempo. Normalmente, esto estaría bien si los 5 parámetros críticos fueron más que suficiente para manejar la DBO entrante. Esta planta tiene una larga historia de que nunca se encuentran 3 de los 5 parámetros críticos.

Incineración y gasificación se puede ver fácilmente en los clarificadores secundarios cuando vestán presentes. Estos son los primeros signos de que las bacterias se están quedando sin aire en el clarificador. Esto puede no sólo impactar al TSS sino también sobre los niveles finales permitidos, sino también la DBO.

Durante los meses de verano tiende a aumentar la temperatura, por lo que la actividad biológica se incrementa significativamente. Las algas también puede aumentar en un clarificador. Las algas en las presas contribuirá significativamente a la SST y DBO en el efluente final. Estos necesitan un mantenimiento semanal, ya sea rociar o limpiar con cepillos. Esto es fundamental, ya que esto alimenta el estanque de descarga final de conservación. Las algas pueden fijar el nitrógeno si el medio ambiente es correcto y esto puede afectar o dar lectura falsa como la eficiencia de la nitrificación en el sistema. Si el exceso de DBO todavía está presente o nutrientes están en el sistema, algas o cianobacterias pueden crecer. Un mantenimiento adecuado preventivo de los vertederos puede aliviar este problema.

Las plantas, los sólidos muertos, escoria o desechos no debe estar creciendo o siendo colectados en el pocillo central. Compruebe siempre que no exista gasificación e incineración. Estos son los primeros signos de que las bacterias se están quedando sin aire en el clarificador. Eso significa que usted necesita ajustar el nivel de lecho y también los residuos que regresan a la planta o en el digestor. Utilizar el testigo de lodos para ver el color de los sólidos en el fondo, la cantidad de sólidos, etc.

Profundidad de la capa de lodos.

Profundidad de la capa de los lodos en el clarificador se debe medir a la misma hora cada día o en cada turno. El mejor momento es durante el período de flujo máximo diario, debido a que el clarificador está operando bajo la mayor tasa de carga de sólidos.

Una ventaja adicional de control de la profundidad de la capa de lodos es que los problemas, tales como equipos impropia mente operando en la recuperación de lodos, se observará debido a irregularidades en la profundidad de la capa. Conectando un sistema de levantamiento de lodos para el clarificador podría causar profundidad en los lodos incrementados e en el área de levantamiento y una disminución en las áreas donde el buen estado de funcionamiento del levantamiento de lodos. Estas irregularidades en la profundidad de los lodos son fácilmente controlables mediante la medición de perfiles de profundidad de la capa en el clarificador.

Podemos ofrecer capacitación en la optimización del clarificador en la próxima visita si es necesario. El funcionamiento de un clarificador es crítico.

Los ajustes a la RAS y WAS debe ser controlados para funcionar correctamente cualquier sistema biológico. Puede ser que si se inicia un programa de bioaugmentación para ayudar con los cambios de altura, es posible que sólo tenga que ajustar el WAS. Cuanto más juegue con la RAS, por lo general sólo se puede obtener tanta carga hidráulica como la capacidad de la bomba. Usted no puede regresar sólidos suficientes para tramitar una alta carga, así que lo más fácil es usar un RAS continuo, utilice bioaugmentación si la planta tiene cambios importantes, o la lluvia de carga de grasa es alta, y solo ajustar para facilitar las cosas para los operadores, así como las operaciones.

Al ajustar el RAS, por lo general se puede regresar más bacterias al sistema, pero también existirá un mayor flujo de retorno, reduciendo los tiempos y la cantidad de volumen o espacio en los tanques, y acortar el tiempo de crecimiento. Lo que queremos es ajustar el WAS, y por lo tanto el engrosamiento las bacterias, y regresar el mismo caudal, pero a una mayor concentración de RAS a corto plazo, durante la fase de alto crecimiento, se puede engañar y utilizar polímero en el clarificador disminuyendo el peso del floculante, y espesar más arriba.

Relación de algunos promedios en la generación de sólidos usados como puntos de referencia.

	DBO LODOS
• Acero primera fusión (coque):	1.0 : 0.15
• Refinación del petróleo	1.0 : 0.35
• Proceso químicos	1.0 : 0.35
• Sanitarios municipales	1.0 : 0.3 – 0.5
• Pulpa y papel	1.0 : 0.5
• Elaboración de cerveza	1.0 : 0.6
• Procesamiento de alimentos	1.0 : 0.7

Si trozos de grasa se puede ver en la superficie del clarificador final. Esto significa que toda la actividad biológica y la degradación de esta no se produjo en la zanja de oxidación, por lo que ahora va a pasar a los digestores. Esto puede causar la formación de espuma en los digestores.



Aquí está una foto de una planta que hizo un línea con boquillas utilizadas para rociar el aire de la espuma. *Nocardia* y *parvicella* M tienden a hacer una esponja como flóculo que trampa el aire y flota a la superficie. Mientras se sientan en el centro de la rueda, ellos no se mezclan, todos se agrupan y morirán. Esto fue evidente en la evaluación microscópica del MLSS. Observe el flóculo, cuando usted ve los puntos negros, que por lo general significa que parte de la floculación no tiene horarios de transmisión, y muchos que pueden ser del clarificador.

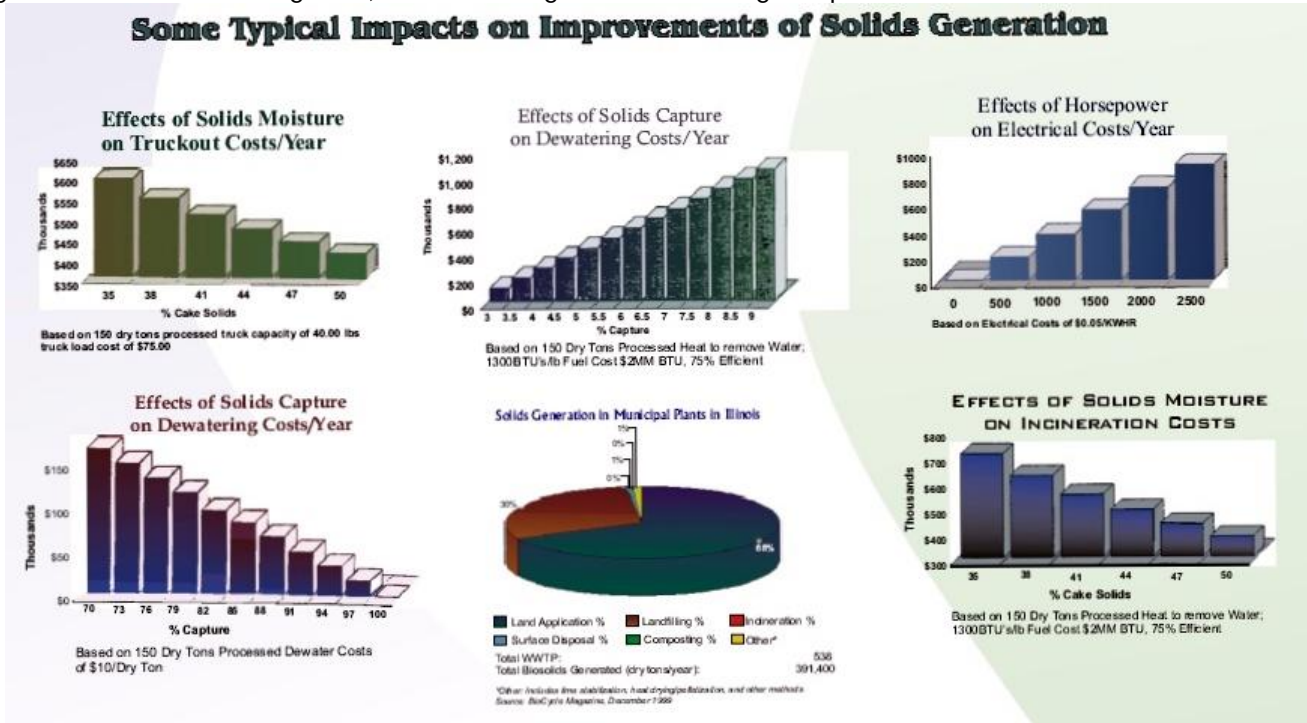
Puede haber una línea de escoria en los tanques donde los sólidos se acumulan. Mantenga un ojo en esto, especialmente en el invierno. Esto también puede ser en áreas en las que flóculos se pueden acumular formando una biopelícula y tienen manchas anaeróbicas.

Los problemas del control del olor en el manejo de sólidos es un gran problema, sólo estamos señalando áreas pequeñas que sumadas todas pueden tener un impacto acumulativo de las condiciones de los sólidos.

Ensayos de Laboratorio de las tres plantas:

Los análisis microscópicos se realizaron **in situ** de las tres plantas. También se llevó a cabo la capacitación preliminar de los operadores.

Hubo algunas amebas, flagelados, unos pocos nadadores libres, y algunos tallos en las muestras. Las estructuras Floc eran pequeñas debido principalmente a la sobrecarga y a los lodos jóvenes. Debido a la escasa presencia de filamentos no hubo puente o aumento de volumen interno. Los filamentos pueden causar problemas de sedimentación en el clarificador y puede aumentar el consumo de polímero. No estaba presente zooglea, también esto puede ser debido a lo fácilmente degradable de la materia orgánica, o a la alta carga de BOD o a la grasa presente.



El control diario de la biomasa puede ser utilizado como una excelente herramienta para monitorear el sistema y para ayudar a controlar los parámetros del mismo. Los análisis microscópicos diarios, con el uso de las hojas de cálculo que ya se han creado, sólo debe tardar 10-15 minutos al día y es una herramienta de control de proceso extremadamente importante.

Demasiadas veces una planta se involucra tanto con los números y las cifras ruidosas. Se olvidan o no entienden que, técnicamente, se están convirtiendo en una fábrica de errores. Ni todas las mejores piezas de los equipos, ni las herramientas más recientes, ni los "juguetes de reciente invención" harán nada, si las bacterias no funcionan correctamente. No se puede mantener activa una planta sin el control de la calidad del producto final, así es que no debe esperarse que una fábrica de errores funcione correctamente sin el constante control de las bacterias. El 98% de todo el trabajo en el sistema para la eliminación de DBO es llevado a cabo por las bacterias. El uso del microscopio, la observación visual de la superficie de la cuenca y observar lo que indica un Settleometer. Son algunas de las indicaciones más importantes de lo que está pasando en el sistema y siempre se correlaciona más tarde con los números. Los análisis microscópicos son para ser utilizado como una herramienta de predicción para evitar trastornos costosos. Es una prueba relativamente fácil y debe ser establecido utilizando las hojas de registro prefabricados que se encuentran en el CD. Una carpeta con los análisis diarios se pueden mantener en el sitio y se utiliza para comparar la salud de la biomasa y se utiliza para realizar cambios en los parámetros de control de procesos.

Deben realizarse pruebas con el Settleometer en el sitio (Settleometer: Mide la tasa y el monto de la separación sólido / líquido de las muestras de lodos). Estas pruebas se utilizan no sólo para darle una rápida estimación del volumen de los lodos en el fondo del decantador, sino a "casi" ver lodos en el clarificador. Para ver lo bien que la biomasa se asienta, la ra

pidez con que forma gases, saber cuánto tiempo le toma a los lodos para empezar a gasear e incendiarse o verlos flotando en la superficie. Esta prueba se debe realizar en cada turno. Un punto de referencia puede ser utilizado para determinar el nivel de señal de alerta para las camas en los clarificadores y el momento de hacer el ajuste.

Ensayos con el método de la tinta de India no se han realizado en el sitio. Esta es una excelente prueba rápida y sucia que se puede utilizar a diario. Una gota de tinta India se añade a una caída de biomasa. Todo se oscurecerá salvo para el polímero generado por la biomasa. Una biomasa normal tendrá algunas áreas brillantes con respecto al tamaño de las estructuras del floculo. Areas extremadamente brillantes o excesivo indican una de dos cosas. Un choque tóxico para el sistema o altos niveles zooglea (término para una agrupación de distintas especies de bacterias). Si hay más formas de vida presentes, y luego un golpe al instante se puede descartar y la zooglea puede ser verificada.

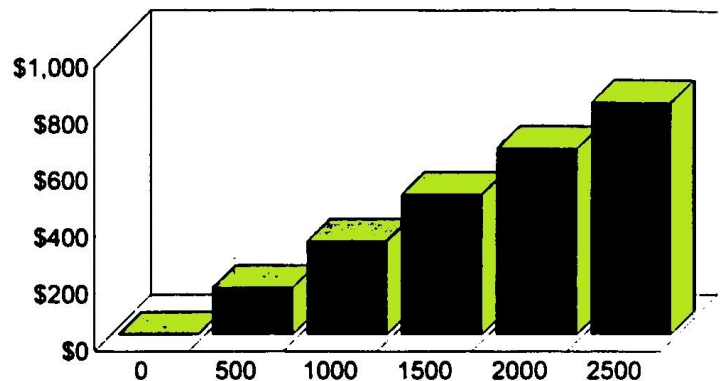
No hay información adjunta sobre bioaugmentación así como las recomendaciones de micronutrientes. Cuanto más sana es la biomasa, los sólidos menos pobres serán enviados al clarificador, incurrir en el uso de polímeros de alta y ayudar a los sólidos cortando los gastos de gestión.

Los micronutrientes son una alternativa que puede ayudar a conseguir una mejora significativa en la parte biológica del sistema. MicroClear™ M100 es un micronutriente que no sólo ha ayudado a lograr una mejor degradación de las bacterias, mejorar las estructuras de floculación, pero también se acorta el tiempo de retraso.

Véase el anexo para los requisitos del sistema para los micronutrientes en el apéndice. Junto con el "5 crítico" para el éxito y el crecimiento óptimo, algunos niveles menores de micronutrientes se requieren para las bacterias con el fin de metabolizar los compuestos en el sistema.

Eficiencia del aireador no se midió en este momento.

Normalmente, 1.3 libras. de O₂ se requiere generalmente por libra de DBO carbonosa. Los criterios de diseño que no fueron recogidos o señalados ya que se corto el tiempo en esta auditoría, debido a otras áreas críticas que deben ser abordados. Los requisitos para la aireación en un sistema se componen de dos partes. Uno de ellos es la carga de la demanda de flujo de los tiempos de carga de DBO es igual a la cantidad de libras. tiene un sistema de DBO o alimento para las bacterias para degradar. Esto normalmente está en el intervalo de 1,2-1,5 libras. de O₂ por parte de BOD a ser eliminado. La segunda parte es la cantidad de oxígeno no requerida por las bacterias para la respiración endógena. El otro hecho a tener en cuenta es que el afluente séptico que puede ejercer una demanda de oxígeno, especialmente con el equipo roto. Además, si los sólidos se asientan demasiado tiempo en un clarificador y muestra signos de incineración en el clarificador, que ya están fuera de oxígeno. Los RAS que se devuelve a la parte frontal del sistema es inmediatamente va a succionar parte del oxígeno rápidamente puesto que ya es deficiente. El tercer componente que ha sido aparentemente alto es que sobrenadante de la prensa de cinta, el agua de lavado se devuelve al sistema. Ninguno de estos se han medido, su DQO o contenido de nutrientes evaluados y la cantidad de demanda en el sistema biológico que también aumentan. Influyente séptico puede ser considerado como la 4^o área, pero que es muy difícil de medir.



El oxígeno también es consumido por las bacterias de respiración endógena.

Fórmulas para ser utilizados

Consumo de O₂ requerido (lb O₂/Lbs BOD.) = Volumen * DOUR * 1440 * 8,34 / Flujo de entrada * (DBO Entrada - Salida DBO) * 8,34

Dado que es probable que no utilice DOUR-puede sustituir 1,5 libras de O₂ requerido.

Libras / día = 8.34 x flujo, lps x Concentración, mg / L

Carga de DBO = Libras DBO / ASB ÷ (000) ft³ volumen en el tanque de aireación.

Nota: libras por (000) ft³ / día x 0,01602 = kg / m³ / día

Planta uno:



El flujo en la segunda planta es bajo ahora mismo y sólidos están acumuland o durante la proyección formándose sépticos.
La recirculación de flujo ayudará a mover los sólidos y ayudar con el control d e olores, así como la generación de H₂S.
Microbloques en las estaciones de bombeo ayudarían a reducir la carga, así c omo algunos a la septicidad.

Una vez que esta planta este operando completamente bien, algo de la carga de la otra planta puede ser desviada a aquí para apoyar con algunos de los c ambios importantes de los baños portátiles. Comprueben cuales son producto s químicos que se están utilizando en los baños portátiles, ya que los datos a ctuales parecieran estar muy fuera de línea con los parámetros típicos que no

ormalmente están presentes en los baños portátiles. Posteriormente Biocidas o sustancias químicas que operen para cont rolar demasiados olores, podrán ser descargados en los baños portátiles.



Campamento en la mina Verde Caribe



En esta planta se mostraron altos niveles de grasa en la primaria. Por favor, comprueben ustedes las descargas de la cocina o el uso de bioaumentación en las estaciones de bombeo para ayudar con parte de la carga. También comprueben las oscilaciones de la carga de las tres fuentes, ya que estas oscilaciones hacen más difícil para controlar un sistema tan pequeño.



Grasa en el tanque primario.



Buena mezcla en tanque de aireación 1



Gasificación e incineración leve en el clarificador.

Esto significa que los biosólidos deben ser devueltos más rápido de la parte frontal del sistema, o de encendido / apagado, modificando la aireación ligeramente cuando ocurren cambios en las cargas.

La operación completa, en general, es muy buena en este momento. Bajo el microscopio se encontraron Ciliados y una mejor formación de flóculos que se formaron hace 6 semanas. Esto significa que van por el buen camino

Planta antigua.



Esta es una foto de la planta original de la mina. Las fuertes lluvias del día anterior probablemente se lavaron algunos de los biosólidos, lo cual, hidráulicamente sobrecargó la planta. Algunos restos de espuma blanca estuvieron presentes, también se notó turbidez de pesados en el efluente final del clarificador.

Esta planta tiene un gran tanque blanco de ecualización para igualar el flujo. Una pequeña mesa de mezclas ayudaría con la septicidad y la sedimentación de sólidos en el tanque.



Cribado.



La detección de espuma blanca en la cuenca de aireación que indica recientes retornos de lodos sólidos, es recomendable usar bioaumentación para ayudar con la edad de los lodos.



La turbiedad espesa sobre el clarificador, probablemente se deba al lavado hidráulico de las fuertes lluvias. Esto puede afectar a la cloración, aunque en el efluente final y dará lugar a altos conteos fecales en el efluente y en las lagunas.



Gasificación e incineración de sólidos en el clarificador.

Las lagunas reciben los tres pequeños sistemas de efluentes finales, así como agua de proceso. La Bioaumentación puede ser utilizada en las lagunas para ayudar a limpiar el sistema, también biológicamente es posible degradar el cianuro, a un menor costo que el tratamiento químico.

Por favor, Jorge Menéndez, de Verde Caribe háganos saber si usted está interesado en obtener más información al respecto.



Recomendaciones para la Mina Marlín:

Estado actual:

En la mina existen tres sistemas para el tratamiento sanitario de las aguas residuales.

Los tres sistemas son físicamente capaces para hacerlo.

Ajustes menores a las fluctuaciones de carga pueden ayudar en cada planta para aumentar su eficiencia.

Se recomienda dar mayor entrenamiento a los encargados de las operaciones para dar solución a los problemas.

Puntos sobresalientes:

1. Las tres plantas están más que suficientemente diseñadas para cumplir con las

- normas existentes para las descargas finales de los efluentes.
2. Existe la posibilidad de optimizar la planta, de reducir la grasa, reduciendo así los contenidos finales del efluente.
 3. Deben aplicarse pequeños cambios de proceso.
 4. Deben ser implementados los cambios que incluyen un programa de bioaumentación

Debilidades / Amenazas:

1. Septicidad y el control de la grasa.
2. El tratamiento primario de los sólidos y la eliminación de espuma realmente ayuda a la eficiencia de estas instalaciones.

Con el apoyo de Environmental Leverage Inc. pueden ser implementadas estrategias en Verde Caribe para que a corto plazo y a largo plazo, que lleven al mejoramiento del medio ambiente a través de la capacitación de los operadores lo cual puede ser realizado in situ. Hay muchos ajustes menores que deben ser cambiados en las plantas, pero en general, cuando se analizan las operaciones de estas plantas de tratamiento de aguas residuales, éstos ajustes son relativamente menores.

Algunos libros recomendados que podrían ayudar a aumentar el control y monitoreo del sistema, así como aumentar el conocimiento de los sistemas de lodos activados están disponibles a través WEFTEC (www.wef.org)

Otro es "Activated Sludge Manual of Practice OM-9 and Wastewater Biology: The MicroLife"

Environmental Leverage Inc. ha incluido algunos materiales de capacitación a este informe .. Nosotros vendemos un conjunto de 5 CD de entrenamiento del operador con la capacitación y solución de problemas y optimización de materiales.

Estos dos libros, junto con los 5 CD's de entrenamiento de Environmental Services pueden contribuir a aumentar el conocimiento de las plantas y la comprensión de los procesos de tratamiento de aguas residuales. Estos materiales permiten que se haga más eficiente la operación de las plantas de manera más fácil.

Conclusiones:

En general, existen algunas áreas menores que a corto plazo la mejorarían con la optimización del sistema actual en esta planta. Dado que muchas variables tienen un impacto acumulativo entre un proceso y el otro, se recomienda que algunos de los pasos que se describen sean aplicados. Luego de los ajustes realizados, se haga una re-evaluación para actualizar la optimización que deberá hacerse.

Environmental Leverage Inc. tiene la experiencia y las capacidades para ofrecer cualquier tipo de asistencia en los programas de capacitación y de seguimiento de estos sistemas biológicos.