



Andrés Fernando Guerrero

INGENIERO CIVIL
C. A. otros Distinguidos, consultores, ingenieros, estudiantes de Ingeniería, Construcción - Proyectos de Vivienda EN

**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
HOSPITALARIAS CONSTRUIDO EN EL
CENTRO HOSPITAL LA ROSA**





OPERACIÓN, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES HOSPITALARIAS.

Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, se requiere la aplicación de las siguientes prácticas de conducta:

- En el área de cocina, llevar a cabo prácticas de limpieza manual antes del lavado de los implementos, evitando arrojar restos de comida a los sifones, afrocho de café, residuos de aceite, entre otras sustancias similares.
- Ubicar botes de basura para papel en los baños, para evitar las descargas de los sanitarios con papel higiénico, debido a la alteración que ocasiona la presencia de este elemento en el agua residual.
- Evitar el vertimiento de sustancias químicas de tipo alcalino en los sifones de lavaderos de laboratorio.
- Aforo de Caudales del Agua que ingresa. Semanalmente se deberán hacer aforos de agua para comparar dichos volúmenes con las medidas a la entrada de la planta de tratamiento y precisar si hay diferencia con el volumen de agua que debe ingresar de acuerdo con el diseño.
- Válvulas o Compuertas de Salida y Descargue. La válvula o compuerta de salida, deberá mantenerse en el grado de apertura fijado por el encargado de la planta, para conservar el suministro del caudal requerido por el sistema.

Semanalmente, las válvulas o compuertas de salida deberán accionarse para evitar su oxidación y hacer posible su manejo posterior; si éstas ofrecen resistencia, deberá aplicarse grasa grafitada a todas las partes móviles antes de efectuar un nuevo intento de operar la unidad.

Se observará el nivel de apertura que presenta cada una y si éste corresponde a las condiciones prefijadas. Comprobará que se encuentren en condiciones de ser accionadas, desplazándolas ligeramente de la posición inicial.

- Conservación de compuertas. Semestralmente, las partes móviles o expuestas a fricción como marcos, guías y vástagos, deberán ser engrasadas. Las partes metálicas deberán limpiarse con cepillo metálico y pintarlas con pintura anticorrosiva.

Revisar las condiciones de vástago en sus roscas, uniones y topes, el estado de los bujes en las guías, el alineamiento entre guías y bases de soporte, la firmeza de los pernos de fijación de los marcos de la compuerta y la estanqueidad de la compuerta y estado de sus cuñas de ajuste.

- Partes Metálicas. Trimestralmente deberán removerse con cepillo metálico todos los vestigios de óxido de las partes metálicas y realizarse el engrase de todas las superficies y elementos sujetos a deslizamientos o movimientos, como son marcos de compuertas, vástagos de las mismas y de las válvulas, ruedas de manejo y bisagras de la rejilla.
- Cajas de inspección. el operador deberá destapar la caja, ingresar en ella, y retirar los materiales depositados, con ayuda de un balde y de una pala.



Una vez lleno el balde se llevará fuera de la caja, bien sea directamente por el operador o izándolo afuera con ayuda de una manila.

Los materiales retirados previo escurrimiento, deben mezclarse con cal para almacenar en bolsas temporalmente en un área dispuesta para tal fin en el interior de la Institución Hospitalaria. El retiro de las bolsas que contienen los lodos, se realizará a diario por parte de la empresa contratada por la Institución Hospitalaria. El proceso de la mezcla con cal, deberá repetirse cuantas veces sea necesario para dejar el fondo de la caja libre por completo de materiales y sedimentos.

Cada vez que el operador inspeccione esta caja para determinar la necesidad o no de su limpieza, deberá constatar el buen estado de todos y cada uno de sus componentes y efectuar las acciones correctivas que estén a su alcance, informando a su superior inmediato sobre aquellas para cuya corrección requiere de personal, materiales o equipos complementarios.

En el área del sistema de tratamiento se recomienda observar el estado de las cajas de inspección de entrada y salida de aguas residuales.

La caja de inspección de ingreso, recibe la tubería de instalaciones sanitarias que conducen las aguas residuales domésticas y patógenas, por lo cual la limpieza de la misma debe realizarse a diario, con el fin de evitar obstrucciones por acumulación de elementos que pueden ser arrojados en otros puntos donde no existan las rejillas y que sean de fácil acceso a personal no capacitado, como pañales, toallas higiénicas, papel periódico, plásticos.

El mantenimiento de este punto de entrada resulta clave para garantizar la eficiencia del sistema de tratamiento y evitar el deterioro de las estructuras, ampliando así mismo el tiempo de vida útil del mismo.

REJILLA. FRECUENTEMENTE (diario) la malla de la caja de inspección inicial deberá ser sometida a limpieza con rastrillo, retiro de elementos gruesos que impidan el paso del agua. Los residuos deben ser retirados y dispuestos en bolsas plásticas para su evacuación de forma segura.

TRAMPA DE GRASAS. La trampa de grasas deberá operarse y limpiarse regularmente para prevenir el escape de cantidades apreciables de grasa hacia las estructuras subsiguientes y la generación de malos olores.

En este sistema, se debe considerar el mantenimiento y limpieza periódico, por lo menos una vez por semana por las siguientes razones:

- La trampa de grasas además de funcionar como retenedor de grasas y aceites, sirve como etapa de pre - sedimentación, por su ubicación antes del sedimentador primario, donde la retención es bastante alta y se requiere remoción constante. **(Retirar Material Con Ayuda De Angeos Y Palas Y Deberán Ser Localizados En Bolsas)**
- Las grasas y aceites mezclados con sedimentos, tienen la particularidad de desligarse de los sedimentos en presencia de agua. **Por lo tanto es necesario remover los sedimentos de la trampa lo antes posible, para reducir la probabilidad de esta liberación.**

Los procedimientos para el mantenimiento de la trampa de grasas son los siguientes:



- Verificar a diario si hay arrastre de basuras y residuos sólidos, los cuales deben ser recogidos y dispuestos en canecas para su traslado.
- Verificar diariamente el nivel de sedimentos para programar la evacuación, cuando se complete el nivel máximo de lodos.
- Evacuar los sedimentos manualmente, evacuando los sedimentos con pala.
- Lavado de la unidad para ser utilizada nuevamente.
- Mantener cerradas las tapas para evitar el contacto con insectos, roedores y otros.
- Para realizar la limpieza, se deberá escoger un horario en el cual se evite cualquier tipo de afectación por olores o escurrimientos involuntarios.
- El área debe ser tratada con todas las prácticas de asepsia y conservar la higiene.

Responsable: Operarios de mantenimiento y Administrador de la Institucion Hospitalaria.

Tanque de Sedimentación.

Cuando la construcción de la estructura del sedimentador esté terminada y antes de hacer los rellenos laterales, debe llenarse con agua para verificar su estanqueidad. Si hay fugas, éstas deben taponarse y volver a llenar el tanque hasta que esté en condiciones adecuadas de trabajo. La operación del sedimentador será automática, ya que los procesos de sedimentación, flotación y digestión, se dan en forma espontánea.

El sedimentador debe ser limpiado cuando se presentan acumulaciones excesivas de lodos, ya que éstos pueden descomponerse, generando gases y olores indeseables. Se recomienda realizar inspecciones diariamente para determinar la necesidad de la limpieza; si esto no fuera posible, las inspecciones se realizarán al menos cada tres días, puesto que ésta es la única manera de determinar cuándo se requiere una operación de mantenimiento y limpieza.

Se debe quitar la capa de natas que se forma en la superficie del agua, por lo menos dos veces al día, y remover de inmediato el lodo flotante.

El material removido debe ser dispuesto adecuadamente, ya que la nata y los lodos extraídos pueden contener alguna porción sin digerir que representaría eventualmente riesgos para la salud. Por ello se propone estabilizarlos con cal, previo escurrimiento de los mismos en la caja anexa al sistema.

Procedimiento para limpieza de sedimentador. El procedimiento que deberá seguirse para la limpieza es el siguiente:

Es necesario utilizar palas, baldes y paletas. Para iniciar se mide con una vara de 3 m de largo y se envuelven 90 cm de tela blanca; esta vara se introduce en el tanque con el fin de medir la profundidad del líquido y el espesor de la capa de lodo.

Cuando llega a 30 cm de profundidad de lodo, éste debe ser retirado hasta dejar una capa de 1 cm de altura.



Las natas se miden con una vara de 3 m de largo, a la que se instala una paleta de 15 x 15 cm; ésta debe tener movimiento para levantar las natas y medir su espesor. Para retirar los lodos y natas se debe utilizar recipientes de mango largo.

Después de retirar las natas, se debe hacer una limpieza exhaustiva de las placas de fibro-cemento o de plástico, las cuales tienen la facilidad de retirarse individualmente por contar con un sistema de rieles. El lodo adherido puede retirarse con ayuda de cepillos, gratas o espátulas. **EL LAVADO DEBE HACERSE CON AGUA A PRESIÓN SOLAMENTE SE DEBE SOBAR LAS PLACAS EN LA PARTE SUPERIOR NO POR LA PARTE INFERIOR YA QUE HAY MATERIAL BIOLÓGICO PARA SU DEGRADACION**

Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente.

Para acelerar el proceso de tratamiento en el filtro, se requiere realizar una inoculación para establecer el arranque del sistema biológico, de forma que cuando se inicie el suministro de agua, haya una población de bacterias metanogénicas considerable que favorezca la eficiencia del tratamiento. Entre las mayores ventajas de este tipo de filtros, es que puede trabajar largos periodos de tiempo sin necesidad de estar limpiándolos con frecuencias cortas.

Al igual que en el tanque sedimentador, cuando la construcción de la estructura del filtro esté terminada y antes de hacer los rellenos laterales, deben llenarse con agua para verificar su estanqueidad. Si hay fugas, éstas deberán taponarse y volver a llenar el tanque hasta que esté en condiciones adecuadas de trabajo.

Posteriormente, los filtros se llenarán con agua limpia y se verterán en ellos si es posible unos baldados de lodos provenientes de los tanques de sedimentación, a fin de que sirvan de semilla para el desarrollo de los organismos anaeróbicos o **Adición De Bacterias Agresivas.**

Una vez puesto el sistema en marcha, deberá tenerse en cuenta que para lograr una buena eficiencia en la remoción de la DBO₅, se necesita que los organismos se desarrollen y multipliquen hasta llegar a un punto óptimo, por lo que a medida que transcurre el tiempo la eficiencia será mayor, hasta obtener la completa estabilización del sistema.

Considerando que los filtros anaeróbicos son dependientes de la actividad biológica, se evitará en lo posible la descarga de sustancias tóxicas o químicas al alcantarillado. Para ello se sugiere, que los residuos de químicos, reactivos y compuestos procedentes de las áreas de laboratorios, sean almacenados y clasificados en recipientes que hagan posible su reutilización, en los casos que los procesos lo permitan. Cuando no sea posible, la descarga de elementos tóxicos que lleguen al filtro, serán retenidos en la última etapa que corresponde a la filtración por carbón activado, que cumple la función de eliminar los metales pesados como un tratamiento terciario.

Para realizar el mantenimiento del sistema, se debe cerrar el ingreso de agua al mismo y desviar el flujo a través del by-pass. En este caso, el efluente será dirigido hacia la caja de salida, por lo cual su evacuación es directa hacia el alcantarillado. En caso de emergencias por derrames, el uso del by-pass, será obligatorio para garantizar una evacuación rápida del flujo.

Cuando se vaya a inspeccionar o a limpiar el filtro, deberá tenerse cuidado esperando un mínimo de diez (10) minutos hasta tener la certeza de que los gases han evacuado, para evitar riesgos de explosión o asfixia para los trabajadores.



Para evitar explosiones, nunca deberán usarse cerillos durante la actividad. Así mismo, se deben establecer medidas de conducta obligatoria para los operarios, de forma que no deben fumar cerca del sistema de tratamiento, hacer uso de aparatos electrónicos, celulares, o cualquier equipo capaz de generar estática o chispa.

La limpieza de los filtros se realizará principalmente cuando se presenten taponamientos en los medios filtrantes, lo cual podrá verificarse por un aumento en la diferencia de nivel del agua.

La limpieza del material filtrante se lleva a cabo mediante un retrolavado (la dirección del flujo es hacia abajo), de forma que el lecho se pueda descongestionar de la acumulación de lodos. El retrolavado debe ser moderado, debido a que no se requiere limpiar por completo el material filtrante. El tiempo de lavado lo regula el operador de acuerdo al grado de colmatación que tenga el filtro. El tiempo de lavado es alrededor de 7 a 10 minutos. **EL LAVADO DEBE HACERSE CON AGUA A PRESIÓN SOLAMENTE CON MANGUERA SOBRE LA PARTE SUPERIOR**

La unidad de filtración tiene una válvula de salida de agua de lavado del filtro (desagüe). Cuando se desea lavar esta unidad se abre la válvula de succión y se cierra la de roja superior de impulsión al sistema de alcantarillado; se abre la válvula roja inferior, para que haya recirculación de material biológico para el mismo tratamiento.

El agua para garantizar la actividad de lavado, será la procedente del tanque de almacenamiento o de la red del sistema de acueducto del municipio.

Se realizará un lavado directo sobre la estructura de filtración. El proceso resulta seguro con respecto al funcionamiento del sistema, ya que las últimas capas cuentan con un material de separación (geodren), el cual evita la mezcla de los materiales finos del filtro (arena y antracita o carbón activado).

La separación con material geotextil facilita el mantenimiento, así como la reposición de material, ya que permite la manipulación adecuada de cada capa.

Elementos de Concreto y Mampostería. Permanentemente deben revisarse las estructuras de concreto y mampostería para determinar la existencia de daños o la posible ocurrencia de los mismos. Las reparaciones o los elementos de concreto y mampostería deberán realizarse cada vez que se presenten daños en estas estructuras.

Informes Sobre Anomalías. Cualquier anomalía encontrada dentro de los procedimientos anteriores y que no puedan ser solucionados por los operadores locales, deberá ser comunicada al jefe inmediato o encargado.

- **Recomendaciones generales.** Para el mantenimiento se consideran los siguientes puntos:

LA LIMPIEZA LA DEBEN REALIZAR AL MENOS DOS PERSONAS PROTEGIDAS CON TAPABOCAS, PARA EVITAR EL ENVENENAMIENTO POR GASES TÓXICOS.

El tanque sedimentador se debe destapar con anterioridad a la limpieza para evacuar los gases tóxicos.

Los lodos y las natas que se han extraído de las cajas, trampa de grasas, tanque sedimentador y filtro anaerobio, deben disponerse en la caja de percolación dispuesta (caja localizada al lado derecho de la



motobomba), hasta lograr un lodo pastoso que pueda ser almacenado en bolsas previo agregado de cal para estabilización, con el fin de facilitar el transporte y disposición en lugares apropiados, por parte de una empresa que maneje las medidas de seguridad para este tipo de residuos.

NO LAVE EL TANQUE CON DETERGENTES, LIMPIADORES, JABONES Y CEPILLOS O ESCOBAS, ESTO ACABA CON LA CAPA DE LODO QUE DEBE QUEDAR EN LA BASE DEL TANQUE PARA CONTINUAR EL PROCESO DE PURIFICACIÓN.

Si observa que el tanque sedimentador se rebota, es señal de que se ha tapado la salida de las aguas tratadas. En este caso se debe revisar la tubería de salida y sondear con una varilla para destaparla.

Responsable: Operarios de mantenimiento y Administrador de la Institucion Hospitalaria

- *Disposición final de los lodos. Respecto al manejo de lodos, en el presente documento se considera que la Institucion Hospitalaria no hará uso de los lodos generados como consecuencia del tratamiento de aguas residuales, por lo cual se recomienda:*
- *Los lodos deben ser objeto de un escurrimiento previo en la caja localizada al lado derecho de la motobomba. Cuando se observe que el lodo ha perdido una cantidad de agua suficiente como para ser evacuados, se almacenan en bolsas de color rojo, dándoles el tratamiento como residuo peligroso.*
- *Aplicar cal a medida que se va llenando la bolsa con lodos de manera intercalada, con el fin de alcanzar una estabilización de los mismos, de forma que si durante el traslado de los mismos se presentara una ruptura de la bolsa que los contiene, se reduzca su efecto contaminante y peligroso.*
- *El traslado de los lodos empacados, se realizará a un lugar seguro temporalmente, hasta que sean retirados por una empresa de aseo que se encargue de llevar a cabo un tratamiento adecuado y disposición final de los mismos en áreas apropiadas y aprobadas por la autoridad ambiental competente.*

La recomendación de aplicar cal para estabilización de los lodos, permite eliminar malos olores y patógenos, mediante la creación de un pH igual a 12 und, durante más de dos horas (aunque es aceptable durante 30 minutos); mejora la característica de secado y reduce el poder fertilizante del lodo .



INFORME DE INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN

FICHA No. 1

PERIODO DE EJECUCION:
DE ____ A ____

CUADRILLA ASIGNADA

EQUIPO ASIGNADO

INSTRUCCIONES GENERALES

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. PROGRAMACION DE INSPECCION Y CONSERVACION DE ESTRUCTURAS

CAJAS		CANAL			TRAMPA DE GRASAS			SEDIMENTADOR			FILTRO		VERTIMETO	
I	L	R				I	L	R						

EJECUCION DE LAS ACCIONES EN EL PERIODO PROGRAMADO SI _____ NO _____
I = INSPECCION, L = LIMPIEZA, R = RECONSTRUCCION



CONSERVACION DE DESAGUES							
IDENTIFICACION	L	R	CANTIDAD	IDENTIFICACION	L	R	CANTIDAD

L = LIMPIEZA, R = RECONSTRUCCION



INSTRUCTIVO FICHA No. 2
INFORME DE INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE ALCANTARILLADO

Material

Original

Tamaño

Producción

Entidad

Carta



INFORME DE INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE COLECTORES

1-1.1 FICHA No. 2

EJECUTORIA No. _____ FECHAS:

1-1.2 RESUMEN TRABAJOS EFECTUADOS EN TUBERIAS

LONGITUD POR DIAMETRO						
	6"	8"	10"	12"	14"	24"
<i>INVESTIGACION</i>						
<i>SONDEO</i>						
<i>LIMPIEZA CON CABRESTANTE</i>						
<i>RECONSTRUCCION</i>						

EN ESTRUCTURAS No. UNIDADES
CAJAS:
INSPECCION _____
LIMPIEZA
RECONSTRUCCION

ESTRUCTURAS DE VERTIMIENTO:
INSPECCION
LIMPIEZA
RECONSTRUCCION

DESAGUES:
LIMPIEZA
RECONSTRUCCION

V.B ADMINISTRADOR

TRABAJOS QUE REQUIEREN LA CONTRATACION CON EQUIPO ESPECIALIZADO



INSTRUCTIVO FICHA NO. 3
INFORME DE PROGRAMACIÓN CUMPLIDA

Material
 Original
 Tamaño
 Producción

Administrador

DETALLE DE TRABAJOS REALIZADOS EN TUBERÍAS												
FICHA No. 3												
IDENTIF.	LONG	ACCION REALIZADA					DETALLE	INSUMOS				ACCIONES FALTANTES
		TIPO						T	No. PRG	D H	MATERIAL	
		I	S	LC	R							

T = Trabajadores; No. PGR = No. Programas; D.H. = Días, Horas
 I=INVESTIGACION, S=SONDEO, LC=LIMPIEZA CON CABRESTANTE, R=RECONSTRUCCION
 V.B. ADMINISTRADOR

V.B. ADMINISTRADOR



REGISTRO DE INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS FICHA No.5	
SECTOR _____ FECHA: DIA _____ MES _____ AÑO _____ ESTRUCT. REVISADA _____ ESTRUCTURA DE VERTIMIENTO _____ SUMIDERO _____ ALIVIADERO _____	
PROBLEMAS IDENTIFICADOS	PROBLEMAS IDENTIFICADOS
1. TAPA FALTANTE _____ ROTA _____ DESPORTILLADA _____	7. CODOS FALTANTES (CON ALCAN.) _____ CAMBIANDO _____ ROTOS _____
2. REJILLA FALTANTE _____ ROTA _____	8. PASOS EN EL CAJA O ALIVIADERO FALTANTES _____ UND ROTOS _____ UND FLOJOS _____ UND CORRIDOS _____ UND
3. BOCASIFON FALTANTE _____ ROTO _____	9. ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS DE VERTIMIENTO CABEZAL ROTO O AGRIETADO _____ M2 ALETAS ROTAS O AGRIETADAS _____ M2 PISO ROTO O AGRIETADO _____ M2
4. PRESENCIA DE MATERIALES DENTRO DEL POZO, ALIVIADERO O CAJA INSPECCION LODOS _____ M3 BASURAS _____ M3 MATERIALES CONZTRUCCIÓN _____ M3	10. PRESENCIA DE MATERIALES EN LA BOCA DE DESCARGA LODOS _____ M3 BASURAS _____ M3 MATERIALES CONSTRUCCIÓN _____ M3 MALEZA EN LAS PAREDES _____ M2
5. PAREDES ROTAS EN EL POZO, ALIVIADERO O CAJA DE INSPECCION _____ M2	11. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA EN EL MOMENTO DE LA INSPECCION FLUJO LIBRE _____ FLUJO REPRESADO _____
6. EXISTENCIA DE FILTRACIONES A TRAVES DE LAS PAREDES DEL POZO, DEL ALIVIADERO O DE LA CAJA INSPECCION PEQUEÑAS _____ APRECIABLES _____ ABUNDANTES _____	12. EVIDENCIA DE REPRESAMIENTO RECIENTE _____

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

Para mantener la eficiencia de los sistemas, es necesario darle un mantenimiento adecuado y oportuno a cada uno de los componentes. Para llevar a cabo la actividad de mantenimiento es necesario hacer inspección periódica para determinar cuál de estos requiere mantenimiento.

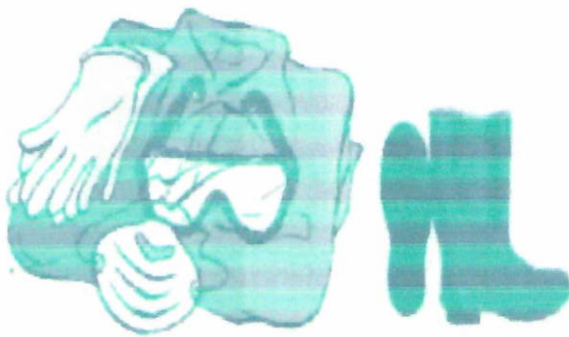
Para que el sistema funcione adecuadamente, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- No depositar papel higiénico ni basuras en el inodoro
- No utilizar límpido o detergentes en exceso
- No lavar recipientes que hayan contenido alguna clase de veneno
- No utilizar más agua de la que realmente se necesita

El operador deberá contar con los elementos de protección como tapabocas, guantes, botas, lentes protectores, cuando proceda a realizar el mantenimiento.

Equipo de protección personal

1. Gorra
2. Mascarilla
3. Guantes
4. Uniforme completo
5. Botas de hule



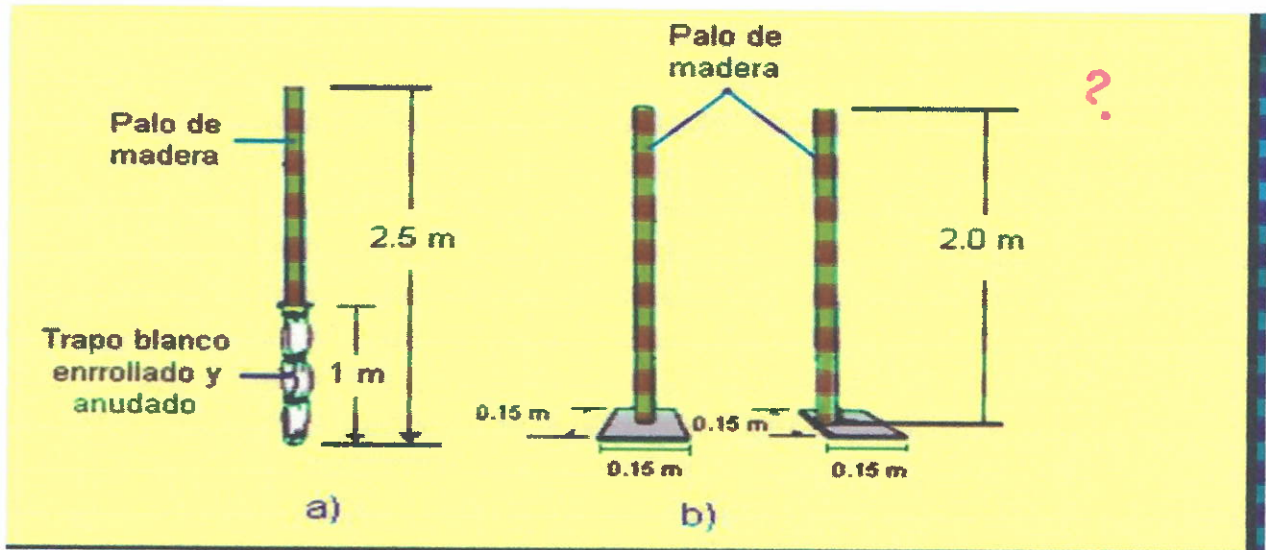
Luego de culminada nuestras labores, debemos bañarnos con jabón germicida para evitar enfermedades.



Herramientas necesarias para retiro de grasas y lodos

Es necesario tener una Pala o cuchara larga construida en madera o cuchara metálica larga con perforaciones, carretas, escurrideras, palas, bolsas rojas plásticas resistentes; todos los elementos para utilizar el que sea más cómodo de acuerdo al sitio y espacio disponible. Es necesario también una vara larga y un pedazo de tela o toalla de color blanco, aproximadamente 10 Kg de cal agrícola, una o dos mangueras de 1 o 2 pulgadas y un balde. Si sólo se dispone de una manguera de 1/2" también servirá pero será más lento el proceso.

Herramientas para medir espesor de lodos y natas



PROCEDIMIENTO

TRAMPA DE GRASA

El mantenimiento de la Trampa de Grasas es más frecuente que el del Tanque Séptico y el del FAFA, y por eso debe inspeccionarse por lo menos cada mes. Deberá operarse y limpiarse regularmente para prevenir el escape de cantidades apreciables de grasa hacia las estructuras subsiguientes y la generación de malos olores.

En este sistema, se debe considerar el mantenimiento y limpieza periódico, por lo menos una vez por semana por las siguientes razones:

- La trampa de grasas además de funcionar como retenedor de grasas y aceites, sirve como etapa de pre – sedimentación, por su ubicación antes del tanque séptico, donde la retención es bastante alta y se requiere remoción constante.
- Las grasas y aceites mezclados con sedimentos, tienen la particularidad de desligarse de los sedimentos en presencia de agua. Por lo tanto es necesario remover los sedimentos de la trampa lo antes posible, para reducir la probabilidad de esta liberación.

Se inicia retirando la tapa y a simple vista se observa la capa de grasa que es necesario retirar. Esta grasa se puede retirar con una pala, cuchara de madera o de metal, extrayéndola lentamente y

depositándola en un balde. Con una escobilla pequeña retirar las grasas que se encuentren en las paredes y en la tubería de entrada y salida de la trampa de grasas.

Después de extraer la grasa, se sumerge la pala hasta el fondo de la trampa y se retiran los sólidos que se han depositado en el fondo. Tanto las grasas como los sedimentos se llevan a las canecas escurridoras (capacidad 5 Gal) y se descarga el contenido del balde para reducir el agua de los lodos.

Mantener cerradas las tapas para evitar el contacto con insectos, roedores y otros.

DECANTADOR

Su frecuencia de mantenimiento es variable de acuerdo al uso del sistema, por eso el mantenimiento debe determinarse mediante inspecciones que se deben hacer cada 4 a 6 meses, con el fin de determinar que requiere limpieza. El tanque no se debe lavar, ni desinfectar después de haberse extraído los lodos. La adición de desinfectantes u otras sustancias químicas, perjudican el buen funcionamiento del sistema.

Antes de iniciar la inspección o limpieza del tanque, se debe esperar por lo menos 30 minutos para tener la seguridad de que el tanque se ventile adecuadamente y garantizar que el operario no estará expuesto a gases tóxicos, que puedan afectar gravemente la salud del mismo. Nunca se debe usar cerillos o antorchas para la inspección interior del tanque séptico, ya que pueden causar explosiones o asfixia.

Luego, se observa si hay mucha nata o capa sobrenadante y si es así, se procede a extraer con una pala. La inspección de los lodos se hace con una vara larga a la cual se le envuelve el trapo o toalla en la punta. Se introduce la vara en el agua hasta tocar el fondo y se deja allí durante 3 o 4 minutos. Luego se extrae lentamente. La altura de los lodos queda marcada en la toalla. Si ésta es mayor a 30 cm se debe hacer mantenimiento, el cual consiste en extraer con la cuchara larga lentamente desde el fondo una parte de lodo hasta dejar una capa de 5 a 10 cm que sirve para que el tanque siga funcionando adecuadamente (Esto ocurre cada 15 a 18 meses aproximadamente). La profundidad del lodo es igual o mayor que $\frac{1}{3}$ de la profundidad del líquido. Así por ejemplo, si la altura del líquido es de 0.90 m, la altura del lodo será de 0.30 m.

Estos lodos son bacterias que se alimentan de la materia orgánica que llega al sistema y por eso es necesario dejar un poco en el tanque, para continuar el proceso de digestión biológica. Evitar el contacto con natas y espuma. Después se coloca la tapa del tanque séptico para que siga su funcionamiento normal.

Si el tanque se deja llenar con demasiada espuma o lodo, comenzará a descargar sólidos a la siguiente estructura de tratamiento.

FILTRO ANAERÓBICO

La inspección del filtro se hace desde el tanque séptico, ya que cuando el filtro se empieza a colmatar y no fluye el agua normalmente, entonces ésta se represa en el tanque séptico subiendo el nivel. Es decir, que si el nivel del agua en el tanque séptico es más alto de lo normal, es porque el filtro anaeróbico requiere mantenimiento para destaponarlo.

Para el mantenimiento se hace lo siguiente. Primero, se retira el tapón registro que se encuentra encima de la tee. Llenamos la manguera con agua limpia y la persona que está tapando la salida del agua, se ubica en un punto más bajo que el filtro anaeróbico. La persona que sostiene la parte alta de la manguera introduce la punta en la tee del filtro anaeróbico hasta el fondo, después la persona de abajo deja fluir el agua y así logramos el efecto sifón para que el agua del filtro salga. El agua afluyente del filtro pasa al pozo de absorción.

A medida que fluye el agua del filtro puede adicionarse agua limpia sobre el lecho filtrante para ayudar a arrastrar las bacterias que se encuentran pegadas en el medio. Cuando esté vacío el filtro se hace lo siguiente: se disuelve puñados de cal en un balde con agua y se aplica sobre el lecho filtrante. Repetimos esta operación hasta disolver los 10 kg de cal, acabamos de llenar el filtro con agua limpia y se deja reposar por 24 horas. Al día siguiente repetimos la operación de extraer el agua con la manguera ayudando con un chorro de agua a arrastrar las bacterias muertas que se desprendieron de las piedras. Finalmente, llenamos el tanque con agua limpia colocamos el tapón sobre la tee, y ponemos el sistema en operación nuevamente.

DISPOSICIÓN DE LOS LODOS

Los lodos y las natas se deben depositar en contenedores pequeños, conformados por 2 canecas plásticas de 5 galones, dentro de las cuales se ubicará un balde de construcción, que tiene una capacidad para almacenar hasta 12.5 Kg, con orificios en el fondo para facilitar el escurrimiento de agua. Una vez se ha alcanzado un escurrimiento mínimo del contenido de agua, se aplica cal a la capa de lodos dispuesta en el escurridor. El agua resultante del escurrimiento se vierte en la caja de distribución a los filtros anaeróbicos.

Los lodos y natas frescas contaminan las aguas y por eso **NO** deben depositarse a una corriente de agua.

DOSIFICACIÓN DE CAL PARA ESTABILIZACIÓN DE LODOS

La dosificación de cal depende del tipo de lodos, su composición química y la concentración de sólidos. Basado en el contenido de sólidos, los lodos primarios requieren menor cantidad de cal, mientras que en los lodos activados, la proporción aumenta. En este caso, se cuenta con lodos de dos tipos, primarios y de fosa séptica, requiriendo para el primero una dosificación de CAL de 0.12 Lb de Cal / Lb Sólidos Secos; y para el segundo 0.20 Lb CaO / Lb Sólidos Secos; por lo cual, se decide adoptar un valor correspondiente a la suma igual a 0.32 Lb CaO / Lb Sólidos Secos.

Como se extraen 3.07 Kg SS, bajo la consideración anterior, se requiere aplicar 2 Lb de Cal, con el fin de facilitar la pérdida de humedad, reducción de olores y nivel de patógenos al crear un pH alto que es hostil a la actividad anaeróbica.

Cuando el lodo está parcialmente seco, luego de 15 minutos, se retira y se acumula en bolsas rojas plásticas resistentes, para facilitar su traslado al Relleno Sanitario de Ancuya.



PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA EN LA INSTITUCION HOSPITALARIA HOSPITAL LA ROSA

El objetivo principal de este programa es aprovechar al máximo el uso del recurso agua durante las actividades domésticas de limpieza personal, preparación de alimentos, lavado de parqueaderos, limpieza de baños, etc.

Para ello es necesario concientizar a los actores que participan en el proceso, de la importancia que guarda la aplicación de prácticas adecuadas para alcanzar ventajas desde el punto de vista económico, al hacer un uso racional de los recursos naturales.

Para lograrlo, se proponen las siguientes medidas que permitirán alcanzar el objetivo propuesto:

PRÁCTICAS DE INGENIERÍA.

- *Identificar fugas y procurar su pronta reparación, ya sea por goteo de grifos o ruptura de mangueras o tuberías que se encuentren en mal estado, con el fin de evitar pérdidas innecesarias.*
- *Reducir la disponibilidad de puntos hidráulicos. Entre menos puntos se tengan, menor consumo se tendrá y las operaciones de lavado serán realizadas adecuadamente.*
- *Reemplazar los equipos que hayan cumplido su vida útil.*
- *Instalar dispositivos ahorradores, grifería y tecnologías de bajo consumo.*
- *La instalación de medidores, contribuyen al control en el gasto de agua a nivel particular.*

PRÁCTICAS DE CONDUCTA.

Generar una cultura de cuidado del agua, de forma que durante las actividades de limpieza personal y lavado, se cierren las llaves de los grifos para evitar el desperdicio, contribuyendo así al ahorro de la misma.

Eliminar la suciedad manualmente con ayuda de baldes y esponjas, para evitar el uso de manguera.

Establecer metas anuales de reducción de pérdidas y ahorro del agua, los cuales se pueden controlar con registros mensuales de medidores.

Recuperar y reutilizar los volúmenes de agua que se encuentren en posibilidad de hacerlo (agua producto de enjuague de ropa), para descargas de sanitarios, trapeado de pisos o lavado de automóviles.

Aprovechar el agua lluvia que puede ser acumulada en tanques para utilizarse inmediatamente en el lavado de áreas que no requieran asepsia, como patios o zonas comunes. De la misma forma, puede ser empleada para lavado de vehículos y riego de jardines.

Para la actividad de construcción del sistema de tratamiento, se propone hacer uso del agua lluvia que puede ser almacenada, en caso de que el evento se presente durante esta etapa. Esta misma puede ser utilizada para llevar a cabo el lavado de los implementos, material, maquinaria y equipos, que se utilicen en el proceso.



Las prácticas anteriores, sólo serán posibles si existe un compromiso por parte de la administración de la Institución Hospitalaria y del personal operativo del proceso. Además, debe contarse con los recursos técnicos y financieros necesarios para llevar a cabo los cambios respectivos, cuando el programa de eficiencia del agua lo requiera.

La verificación y control en cuanto al uso del recurso, será responsabilidad del Administrador de la Institución Hospitalaria, quien será el encargado en adelante de que las medidas propuestas, sean aplicadas correctamente.