

## CAPÍTULO I

### USO CORRECTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES AEROBICO VERTICAL CONTINUO

#### 2.1. Sólidos groseros

#### 2.2. Aceites y grasas

##### 2.2.1. Manejo adecuado de grasas y aceites

#### 2.3. Jabones y detergentes

##### 2.3.1. Compuestos que se deben evitar

### USO CORRECTO DEL SISTEMA

Para un uso eficiente de la PTAR, darle una vida útil más prolongada y sobre todo no interrumpir con el tratamiento integral del agua residual; en este capítulo se le brinda una serie de consejos y recomendaciones al usuario.



Recomendamos **leer con gran atención este capítulo** y seguir las indicaciones desde el primer día de puesta en marcha, para evitar afecciones en la PTAR.

#### 2.1. Sólidos Groseros



En ningún momento se le deben introducir dentro de los inodoros sólidos plásticos (vasos, tenedores, envolturas, bolsas, hilo dental) hilo de trapeadores, plumas, ropa o cualquier producto difícil de degradar.

## 2.2. Aceites y Grasas

Los aceites y derivados de los hidrocarburos alteran los procesos biológicos de la PTAR, y mezclados con oxígeno producen compuestos de mal olor, **olor a rancidez**.



No verter los siguientes productos en tinas, lavamanos, inodoros, desagües o cualquier acceso-rio sanitario que descargue a la PTAR:

- Anticongelantes.
- Solventes de pinturas, como el thinner, aguarrás, diesel, queroseno, gasolina, entre otros.
- Esponjas, aserrín, arena, entre otras impregnados con algunos de los anteriores residuos.
- Acumuladores o baterías automotrices usadas, o alguno de sus electrolitos.
- Líquido de frenos, pinturas y esmalte.

### 2.2.1. Manejo Adecuado de Grasas y Aceites

El exceso de grasas y aceites generan trastornos a cualquier sistema sanitario, provocando por ejemplo obstrucciones, acumulaciones en los desagües y **especialmente malos olores**, razón por la cual se exige que actividades que manejen altos niveles de concentración de dichos parámetros, tengan instaladas un SISTEMA DE TRAMPA DE GRASA **funcional y adecuado** para el tipo de actividad.

Es fundamental que la trampa de grasas se someta a un **mantenimiento adecuado e inspección rigurosa**. El inadecuado control de los niveles de grasa, aceite y sólidos acumulados en las trampas generarán muchos problemas que pueden y deben ser evitados. Se debe capacitar a todos los colaboradores involucrados, el modo efectivo de tratar las grasas, aceites o utensilios impregnados con los mismos.

## CAPACITACIÓN EN MANEJO DE ACEITES Y GRASAS

Se debe poner en práctica lo siguiente:

1. Poner el aceite y la grasa usada en contenedores cerrados para ser recogido por entidad definida (la propia empresa o camión de basura)
2. Quitar las sobras de comida en los trastes y depositarlas en bolsas de basura y eliminarlas debidamente.
3. Quitar el aceite y la grasa en los trastes, ollas, freidoras, parillas. Dejar enfriar la grasa y luego tallar y limpiar la grasa.
4. Lavar los utensilios de cocina con agua fría y colocar una canasta o malla para capturar la grasa, vaciarla en un depósito conforme sea necesario.
5. Colocar malla fina en el sumidero del piso, vaciarlo cuando sea necesario.
6. **NO** vaciar las grasas y aceites en los desagües.
7. **NO** tirar sobras de comida en el fregador.
8. **NO** enjuagar el aceite y la grasa con agua caliente.
9. **NO** enjuagar trastes, ollas, parrillas, freidoras con agua para tirar directamente al desagüe.



### 2.3. Jabones y Detergentes

Los jabones y detergentes contienen sustancias y químicos utilizados para remover la suciedad, quitar las manchas y matar bacterias. Sus usos deben ser destinados a la función que se le da y ser bien definidos. El vertido indiscriminado, además de producir gastos onerosos al usuario, puede generar desbalances en el ciclo del SISTEMA, por el cual recomendamos lo siguiente:

- **UTILIZAR DETERGENTES y DESINFECTANTES BIODEGRADABLES:** los mismos pueden ser de cualquier marca, pero en su presentación debe decir **BIODEGRADABLE** y se debe diluir la cantidad según las instrucciones de uso.
- No utilizar químicos industriales, solo

utilizar cloro, jabones y desinfectantes biodegradables.

- Cuando utiliza detergentes antibacteriales, use pequeñas cantidades, de lo contrario eliminarán los microorganismos presentes en la PTAR, seguir instrucciones de uso del producto.
- A la hora de limpiar, hágalo primero con agua y luego pasar un desinfectante suave. Enjuagar una vez al día como límite máximo.

### **2.3.2. Compuestos que se Deben Evitar**

#### **Detergentes con Tensoactivos:**

Contenidos en los detergentes y otros productos disuelven la grasa y facilitan su arrastre en el agua. Sin embargo, interactúan en el medio ambiente pudiendo formar espumas, disminuyendo la difusión del oxígeno atmosférico y aumentando la toxicidad de algunos compuestos en el agua.

#### **La lejía y el amoníaco:**

La lejía y el amoníaco contaminan el agua y destruyen las bacterias beneficiosas que descomponen las aguas residuales. También perjudican los procesos de descomposición que tienen lugar en los tanques sépticos.

#### **Consejo útil**

Disminuyendo la dosis de productos de limpieza utilizados, se genera ahorro económico y contribuye a la preservación del ambiente.

## **CAPITULO II**

### **DIAGNÓSTICO Y LOCALIZACIÓN DE INCONVENIENTES**

#### **3.1. Procedimiento para Solucionar Inconvenientes**

#### **3.2. Escala de Valorización**

#### **3.3. Inconvenientes Relacionados con la PTAR**

##### **A- MAL OLOR PERCIBIDO EN EL ÁREA DE LA PTAR**

**A-1. Compresores apagados**

**A-2. Aumento del caudal de entrada**

**A-3. Vertimiento de grasa o ausencia de trampa**

**A-4. Introducción de sustancias químicas**

**A-5. Obstrucción y daño de sistemas hidráulicos y neumáticos por introducción de desechos groseros**

##### **B- OLOR DENTRO DE RESIDENCIA, LOCALES O ENTORNO**

**B-1. Fallas en la instalación de equipos sanitarios**

**B-2. Falta de mantenimiento en aires acondicionados**

##### **C- DESBORDE DE AGUA RESIDUAL EN SISTEMA SANITARIO**

##### **D- DESBORDE DE AGUA RESIDUAL EN PTAR**

**D-1. Obstrucción y daño de sistemas hidráulicos y neumáticos por introducción de desechos groseros**

**D-2. Compresores apagados**

##### **E- RUIDO DENTRO DE LA CASETA**

**E-1. FALLAS MECÁNICAS**

## DIAGNOSTICO DE INCONVENIENTES

En esta sección se hace una descripción de los pasos que se deben seguir ante un inconveniente, que necesita ayuda concreta e inmediata.

Le aconsejamos al propietario del SISTEMA que lea atentamente esta sección, de este modo podrá localizar en menor tiempo toda la información que necesite ante una circunstancia imprevista.

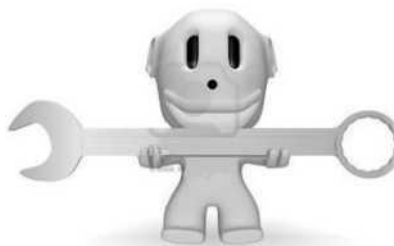
### 3.1. Procedimiento para Solucionar Problemas

**Paso 1. Observar las anomalías:** lo primero que debe hacer es un reconocimiento visual de lo que ocurre, anotar las anomalías e irregularidades, percibiendo todo aquello que no se asocia a lo habitual.



**Paso 2. Auxiliarse con el manual:** ir la GUÍA RAPIDA DE CONSULTA y buscar en la sección de fallas si alguna con-cuerda con las anomalías observadas.

**Paso 3. Efectuar la reparación:** luego ubicarse en donde sucede el inconveniente que interviene en el óptimo funcionamiento de PTAR, se efectúa la reparación, acorde instrucciones.



**Paso 4. Probar para verificar si se corrigió la falla:** Después de efectuar el ajuste debido, se debe verificar y constatar que la falla esté totalmente corregida. Si no concuerda con ninguna descripción del manual, llamar por asistencia técnica.

### 3.2. Escala de Valorización

Según la alta experiencia en el área de mantenimiento, se ha diseñado una escala de valoración, que representan el nivel del inconveniente surgido. La misma trata de ubicar la anomalía detectada que produce la afección. Sugerimos la ubicación de la anomalía detectada dentro de la escala valorización, con el fin de determinar el nivel de asistencia técnica requerida y la urgencia de atención demandada ante la situación.

● **Solución local:** la solución del inconveniente puede ser llevada a cabo por cualquier individuo, sin la necesidad de entrenamiento, empírico.

● **Solución técnica:** Exige la intervención de un técnico legal ó funcionario debidamente entrenado.

● **Solución Técnica Diseñador:** Problema grave que necesita presencia del equipo técnico Diseñador especializado.



### 3.3. Inconvenientes relacionados con la PTAR



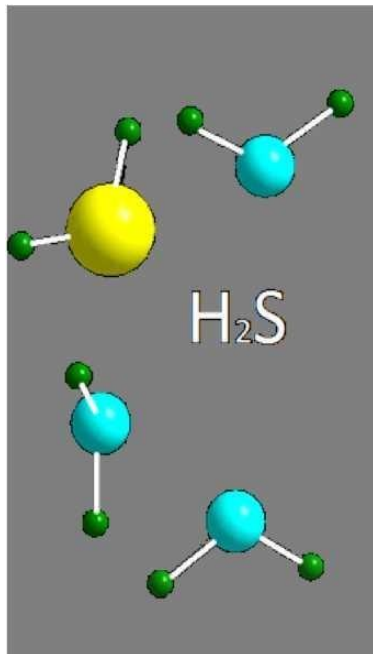
De antemano se debe conocer la forma correcta de utilizar las PTAR, para evitar la generación de sucesos desafortunados, que afectan el tratamiento correcto de las aguas residuales. **Recomendamos leer el capítulo II, con especial atención.**

Como todo equipo mecánico la PTAR, necesita mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, ya que la misma trabaja 24 horas al día los 7 días a la semana.

Sin embargo aún brindándole mantenimiento, ocurren inconvenientes que giran en torno al eficaz funcionamiento de la PTAR.

En esta sección les presentamos las irregularidades más comunes ocurridas en la PTAR, el grado de dificultad y el método para tratar de corregirlo sin que sea necesaria una asistencia técnica, aunque en algunos casos por el grado de complejidad aparece la necesidad de un técnico con alta experiencia en manejo de PTAR.

## A. MAL OLOR PERCIBIDO EN EL ÁREA DE LA PTAR



Molécula de sulfuro de hidrógeno

Cuando una PTAR genera mal olor, es producto del compuesto sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ), producto natural de la descomposición biológica anaerobia (sin aire) de la materia orgánica. El sulfuro de hidrógeno en bajas concentraciones no representa ningún problema para la salud, solo es una molestia. La forma de obtener altas concentraciones es por la combustión de carbono, proceso no realizado por la PTAR.

La PTAR tiene como una de sus principales ventajas, **no generación de olor**, pero cuando ocurren alteraciones en su ciclo, existe la probabilidad de percibir olores que no son propios del sistema.

### Diagnóstico

Percepción del incremento de olor similar a huevo podrido emitido por la planta de tratamiento de agua residual. El incremento es debido al cambio de las condiciones de la planta tornándose de aeróbica a anaeróbica.

Las posibles causas que generan mal olor en la PTAR pueden ser:

#### A-1. COMPRESORES APAGADOS

Un compresor es una máquina de fluidos que está construida para aumentar la presión y desplazar fluidos, como gases y vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido.

Los compresores son el corazón de la planta de tratamiento de agua residual, ya que ellos bombean el aire necesario para el eficaz funcionamiento, de la misma manera que el corazón bombea sangre al cuerpo. Entonces se debe tener presente que sin flujo de aire la planta deja de funcionar en sus condiciones óptimas.



## Pasos a seguir:

### 1. Verificar caja de breakers

Si la posición esta en **OFF**, colocarla en **ON**;

**Solución local**

Si la posición esta en TRIP, llamar técnico electricista.

**Solución técnica**

### 2. Verificar si la caseta cuenta con el suministro de energía eléctrica

(Accionar interruptor de la lámpara ubicada dentro de la caseta).

Este inconveniente produce un desajuste dentro de la PTAR, por consiguiente es necesario que un técnico del equipo de diseño, realice una visita para efectuar la sincronización de los equipos.

**Solución Técnica Diseñador**

## A-2. AUMENTO DEL CAUDAL DE ENTRADA

Con base a la información proporcionada el diseño de la PTAR presenta características y dimensiones definidas, que cubren el aporte y la necesidad de la población especificada por el proyecto. Un caudal de entrada mayor, al límite máximo permitido de agua, creará un desajuste y esfuerzo, generando desperfectos mecánicos, concurriendo en un deficiente tratamiento de agua de agua residual.

Al existir un mayor caudal, el aire inyectado no será el suficiente, tornándose en condiciones anaeróbicas y produciendo el respectivo olor de condiciones sépticas.

## Pasos a seguir

### 1. Comparar caudal de entrada, antes y después de una lluvia

Levantar tapa de tanque 1 (rector profundo) y verificar cambio de caudal. Si el caudal aumenta, significa que pueden existen tuberías pluviales conectadas a tuberías sanitarias.

**Solución local**

### 2. Verificar viviendas o apartamentos

Verificar que la cantidad de viviendas y apartamentos conectados a la red sanitaria que descarga en la PTAR, sea la misma con la cual se realizo su diseño.

**Solución local**

### **A-3 VERTIMIENTO DE GRASA O AUSENCIA DE TRAMPA**

Las grasas y aceites sufren, por la acción del agua, las bacterias y el aire, fenómenos complejos de descomposición llamados rancidez. Este olor de rancidez puede ser emitida por la PTAR, en el momento en que se introduce exceso de lípidos (grasas y aceites). Estos compuestos de mal olor o rancidez son incluso menos tolerables que el olor séptico.

En ocasiones los expendios de comida no poseen la debida trampa de grasa, están colocadas incorrectamente o al momento de limpiarla vierten el agua saturada de grasa dentro de los dispositivos sanitarios (desagües, lavamanos o tinas) contribuyendo en la admisión de grasas dentro de la planta. Otro foco de grasa, es la inyección directa de aceite de cocina usado, generado dentro de las cocinas de los hogares.

#### **Pasos a seguir**

##### **1. Presencia de grasa dentro de la PTAR**

La presencia de grasa, se evidencia con la aparición de bolas blancuzcas dentro del reactor profundo **(levantar la tapa del tanque 1 con extremo cuidado)**

**Solución Técnica Diseñador**

#### **Consejo útil**

Promover las buenas prácticas y el cuidado de la PTAR (Capítulo II) dentro de urbanizaciones, apartamentos y locales comerciales.

### **A-4 INTRODUCCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

La PTAR, trabaja mediante procesos biológicos, que son susceptibles a la introducción de sustancias químicas. Las elevadas concentraciones de químicos vertidos en el sistema CORÓH, producto de actividades domésticas y comerciales, producen la muerte inminente de las bacterias (principal ente encargado de la transformación biológica de la carga orgánica).

Con la muerte de las bacterias, el ciclo biológico realizado dentro de la planta, se ve afectado, generando el tratamiento incompleto de las aguas residuales, produciendo un olor similar al de huevo podrido.

## Pasos a seguir

### 1. Verificar presencia de sustancias químicas

El agua alrededor del reactor Decantador, presentará una coloración negruzca, parecidas a cenizas de carbón (**levantar las tapas del tanque de decantación con extremo cuidado**).

Solución local

### 2. Presencia de detergentes

Observar espuma de jabón dentro de la PTAR

Solución local

## Consejo útil

Realizar las buenas prácticas de uso de la PTAR (Capítulo II), disminuyendo así, la introducción de químicos nocivos, de este modo la PTAR se estabilizará, en un periodo determinado de tiempo, de lo contrario el mal olor persistirá.

## A-5 OBSTRUCCIÓN Y DAÑO DE SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS POR INTRODUCCIÓN DE DESECHOS GROSEROS.

La PTAR está diseñada para el tratamiento de agua residual doméstica, por ende la entrada de sólidos groseros como pañales, hilos de trapeador o tela, generan obstrucciones y daños en los sistemas hidráulicos y neumáticos. Esto sucede cuando los sólidos se almacenan fuera de los diversos dispositivos utilizados, produciendo fatiga en los equipos neumáticos, que al transcurrir el tiempo concluyen rompiéndose.

Al romperse los dispositivos que transfieren aire a la PTAR, el tratamiento y transporte de las aguas residuales se ven afectados. Del mismo modo los sólidos groseros tapan las salidas de la PTAR, interrumpiendo el flujo de agua.

## Pasos a seguir

### 1. Presencia de desechos groseros

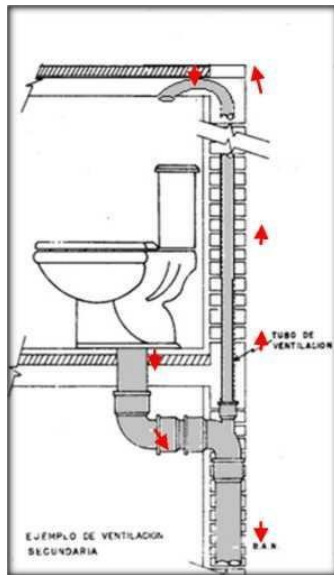
Verificar presencia de materiales colgantes en los dispositivos dentro de la PTAR (**levantar las tapas de la PTAR con extremo cuidado**)

Solución Técnica Diseñador

### 2. Cambio brusco de caudal de salida

Ausencia o disminución del caudal de salida, distinto al usual, esto se debe al taponamiento de la salida, por la acumulación de sólidos vertidos dentro de la PTAR.

## B- OLOR DENTRO DE RESIDENCIAS O LOCALES



**Fig. A. Trampa de agua en sistema sanitario**

En ocasiones se perciben olores desagradables dentro de las casas o locales, regularmente un olor de agua residual o humedad. Muchas veces este olor proviene de un lugar específico, sin afectar otros lugares, como una casa o un solo departamento de un edificio.

La PTAR, cuenta con dispositivos de aislamiento del entorno, por lo tanto no es común la emisión de olores.

En ningún momento, el diseño o funcionamiento de la PTAR, posee las características de producir olor dentro de las residencias

### Diagnóstico

Percibir olores desagradables dentro de las residencias o locales comerciales específicamente se producen: durante o después de la lluvia, en el transcurso de la noche, inicio de la mañana, encender de aire acondicionado, proveniente de un desagüe, entre otras.

Las posibles causas que producen olores desagradables dentro de lugares habitados o concurridos por personas son las siguientes:

#### B-1. FALLAS EN LA INSTALACIÓN DE EQUIPO SANITARIO

Las fallas en la instalación de equipos sanitarios son problemas muy comunes y suceden a diario dentro de cualquier residencia.

En ocasiones se construyen sumideros sin los debidos sellos de agua, estos sumideros están conectados al sistema sanitario, permitiendo el escape de mal olor producido dentro de la propia estructura o lugar en donde descargue el agua residual.

Los sellos de agua en las trampas o sumideros son necesarios para evitar que los gases del alcantarillado entren a los edificios. Este sello de agua está expuesto al aire y sujeto a la evaporación, a través del tiempo en desagües de uso poco frecuente. Al evaporarse el agua ocurre la liberación de gas de la alcantarilla en el medio.

### **Pasos a seguir**

#### **1. Verificar los desagües**

Revisar todos los desagües para confirmar que poseen la debida trampa de agua o agregar agua si las trampas están vacías.

**Solución local**

#### **2. Verificar los tubos de ventilación**

Revisar que los tubos de ventilación de las tuberías sanitarias, estén colocadas hacia el exterior de las residencias y no hacia dentro (fig. A) o conectados en aires acondicionados. También revisar las tuberías existentes, que no se estén utilizando.

**Solución técnica**

### **B-2. FALTA DE MANTENIMIENTO EN AIRES ACONDICIONADOS**

Muchos expertos en el área sugieren que el aire acondicionado es el productor directo de malos olores dentro de las residencias o comercios.

El olor puede ser el resultado de fugas en tuberías o inadecuadas adaptaciones al sistema pluvial y pueden ser eliminados cuando las fugas se reparan.

Algunas de las causas de olor de agua residual en las casa son relativamente fáciles de resolver, sobre todo para un profesional experimentado.

### **Pasos a seguir**

#### **1. Inspección de aire acondicionado**

Utilizar la percepción y el olfato, para identificar la fuente de origen. Si se descubre que la fuente de origen del olor es el aire acondicionado, se debe llamar un profesional idóneo para reparar este inconveniente.

**Solución técnica**

### **C- DESBORDE DE AGUA RESIDUAL EN EL SISTEMA SANITARIO**

El desborde de agua es la salida descontrolada y de manera imprevista de agua.

Los desbordes en las cámaras de inspección del sistema sanitario son producto de la obstrucción del flujo de agua residual, causada por la entrada de sólidos inadecuados (caliche, desechos plásticos, entre otros).

**En ningún momento, el diseño o funcionamiento de la PTAR, posee las características de obstruir las cámaras de inspección.**

Desborde de agua en cámara de inspección

### **Pasos a seguir**

#### **1. Verificar acumulación de desechos**

Verificar que las tapas de las cámaras de inspección estén en perfecto estado, o acumulen desperdicios, llamar a profesionales idóneas para solucionar.

**Solución técnica**

### **Consejo útil**

Promover la forma adecuada para eliminación de desechos sólidos, de este modo se preverá la obstrucción de tuberías.

### **D- DESBORDE DE AGUA EN LA PTAR**

La planta de tratamiento está diseñada para evitar desbordamiento en su estructura, sin embargo existe la posibilidad de que por circunstancias externas a su sistema, ocurran derrames imprevistos.

Además la PTAR, posee dispositivos para responder, si en algún momento su mecanismo se vea afectado y se apague la planta. Reduciendo la probabilidad de desbordamientos y logrando la circulación del agua, sin embargo este proceso no es aceptable por el deficiente tratamiento que se le brinda al agua.

### **Diagnóstico**

Salida de agua residual por las tapas u otra estructura que forma parte de la PTAR.

Las posibles causas que producen los desbordes de agua residual en la PTAR, son:

#### **D-1 OBSTRUCCIÓN Y DAÑO DE SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS POR INTRODUCCIÓN DE DESECHOS GROCEROS.**

La PTAR está diseñada para el tratamiento de agua residual doméstica, por ende la entrada de sólidos bruscos como pañales, hilos de trapeador o tela, generan

obstrucciones y daños en los sistemas hidráulicos y neumáticos. Estos sólidos tapan e interfirieren en la correcta circulación del flujo de agua a través de los diversos dispositivos.

Además producen fatiga en los equipos neumáticos, que al transcurrir el tiempo concluyen rompiéndose. Al romperse los dispositivos que transfieren aire a la PTAR, el tratamiento y transporte de las aguas residuales se ve afectado.

### **Pasos a seguir**

#### **1. Presencia de materiales bruscos**

Verificar la presencia de sólidos bruscos obstruyendo equipo y dispositivos de la PTAR

**Solución Técnica Diseñador**

#### **2. Cambio brusco de caudal de salida**

Ausencia o disminución del caudal de salida, distinto al usual, esto se debe al taponamiento de la salida, por la acumulación de sólidos vertidos dentro de la PTAR.

**Solución Técnica Diseñador**

### **D-2 COMPRESORES APAGADOS**

Un compresor es una máquina de fluidos que está construida para aumentar la presión y desplazar fluidos, como gases y vapores. Los compresores son el corazón de la planta de tratamiento de agua residual, ya que ellos bombean el aire necesario para el eficaz funcionamiento, de la misma manera que el corazón bombea sangre al cuerpo.

La movilización de las aguas dentro de los tanques se da, por la inyección de aire, el cual es utilizado como vehículo. Entonces se debe tener presente que sin flujo de aire no existirá la circulación de agua de un tanque a otro, produciendo el desbordamiento.

### **Pasos a seguir:**

#### **1. Verificar caja de breakers**

Si la posición está en **OFF**, colocarla en **ON**;

**Solución local**

Si la posición está en TRIP, llamar técnico electricista.

**Solución técnica**

#### **2. Verificar si la caseta cuenta con el suministro de energía eléctrica**

(Accionar interruptor de la lámpara ubicada dentro de la caseta).

Este inconveniente produce un desajuste dentro de la PTAR, por consiguiente es necesario que un técnico de Diseño, realice una visita para efectuar la sincronización de los equipos.

### 3. Verificar si el compresor no funciona

Si las dos opciones anteriores no funcionan, llamar a técnicos de Diseño.

**Solución Técnica Diseñador**

### E- RUIDO DENTRO DE CASETA



Compresor

Fuente: Ingeniería Industrial S.A.

El ruido frecuente producido por la PTAR es generada por los compresores.

Cabe destacar que los dispositivos compresores producen ruido normalmente cuando se encuentran funcionando.

Este ruido no es por fallas eléctricas o por fallas en la PTAR, es simplemente por la manera en la que trabaja su mecanismo.

En el mercado actual se encuentran compresores que incorporan medidas técnicas para limitación sonora.

### Diagnóstico

Percibir ruido parecido a un panal de abejas dentro de la caseta de maquinas de las PTAR.

Las posibles causas por las cuales los compresores producen ruido más de lo normal son:



## **E-1. FALLAS MECANICAS (compresores de baja presión)**

Las fallas mecánicas dentro de los compresores se deben a falta de mantenimiento, desgaste de piezas o mala asistencia técnica.

Pasos a seguir

### **1. Verificar acople**

Verificar entre acople y soplador, si esta deteriorado llamar Técnico equipo de Diseño.

**Solución Técnica Diseñador**

### **2. Verificar filtro reductor**

Revisar filtro reductor de ruido (filtro en forma de botella), si se encuentra deteriorado, llamar técnico equipo de Diseño.

**Solución Técnica Diseñador**

## **CAPÍTULO III**

### **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- 4.1. Función del Mantenimiento
- 4.2. Ajustes Iniciales
- 4.3. Operación
- 4.5. Mantenimiento Requerido
- 4.6. Cronograma Requerido de Mantenimiento
- 4.7. Mantenimiento Ofrecido por INISA

### **FUNCIÓN DEL MANTENIMIENTO**

El hacer mantenimiento implica MANTENER EL EQUIPO EN OPERACIÓN A LOS NIVELES ESPECIFICADOS. En consecuencia, la primera prioridad del buen mantenimiento es prevenir fallas y de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas.

El mantenimiento no empieza cuando los equipos e instalaciones son recibidos y montados, sino en la etapa inicial de todo proyecto y continúa cuando se formaliza la compra de aquéllos y su montaje correspondiente.

Beneficios del mantenimiento preventivo.

1. Reduce las fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones).
2. Incrementa la vida de los equipos e instalaciones.
3. Mejora la utilización de los recursos.
4. Ahorro

### **AJUSTES INICIALES**

La planta es ajustada en sus niveles de operación acorde con los parámetros del diseño y entregada en condiciones normales de operación.

El ajuste inicial se hace con agua limpia permitiendo el flujo entre la entrada y salida por gravedad. Con los tanques completos de agua se hace la regulación preliminar de la circulación de agua:

- Es regulada la presión de accionamiento de la bomba de densidad hasta que se inicie el bombeo. Esta operación es realizada ajustándose la presión de la válvula reguladora de presión en la misma presión manométrica del nivel de instalación de la bomba de densidad, aumentándose lentamente la presión hasta vencer las pérdidas de carga de la tubería de aire para la movilidad de la masa de agua. Los bombeos hechos por las bombas de densidad harán el equilibrio operacional determinado.
- Son accionados los compresores de aire ajustándose la presión de trabajo conforme proyecto.
- Es verificado el comportamiento de la movilidad de la masa líquida de forma a dominar el reciclo.
- Son regulados los caudales de introducción de aire en los difusores de fondo del tanque de homogeneización conforme proyecto. Se verifican eventuales escapes de aire.
- Son regulados los caudales de introducción de aire en los difusores de columna en el(los) reactor(es) vertical(es) conforme proyecto. Se verifican eventuales escapes de aire.

La planta es totalmente comandada por la llave eléctrica que prende el compresor. Con el compresor prendido hay la producción de aire comprimido que es distribuido en los puntos de consumo.

Pequeños ajustes iniciales son hechos por los Reguladores de Presión que equilibran la distribución uniforme del aire por las cámaras.

Al entender el funcionamiento de su PTAR, se le hará más fácil su operación.

Los elementos presentes en la PTAR constituyen dos sistemas, uno neumático y otro hidráulico, de acciones concomitantes y sinérgicas que deben ser analizados individualmente a la inspección.

La operación más básica es verificar que el compresor esté prendido, realizar el mantenimiento programado y cumplir las especificaciones de entrada de la planta. Siguiendo estos pasos podrás verificar visualmente que su PTAR está cumpliendo su función.

### ***Extracción de los lodos excedentes:***

La producción de lodo del **Sistema** es estimada en 100 galones de lodo por año por grupo de 100 habitantes equivalentes. La PTAR posee dispositivos capaces de recolectar ese lodo y recircularlo en el sistema, sin necesidad de cualquier intervención.

### **OPERACIÓN**

La planta es totalmente comandada por la llave eléctrica que prende el compresor. Con el compresor prendido hay la producción de aire comprimido que es distribuido en los puntos de consumo.

Pequeños ajustes iniciales son hechos por los Reguladores de Presión que equilibran la distribución uniforme del aire por las cámaras.

Al entender el funcionamiento de su PTAR, se le hará más fácil su operación.

Los elementos presentes en la PTAR constituyen dos sistemas, uno neumático y otro hidráulico, de acciones concomitantes y sinérgicas que deben ser analizados individualmente a la inspección.

La operación más básica es verificar que el compresor esté prendido, realizar el mantenimiento programado y cumplir las especificaciones de entrada de la planta.

Siguiendo estos pasos podrás verificar visualmente que su PTAR está cumpliendo su función.

## MANTENIMIENTO REQUERIDO

PIEZA Y/O PARTE	CARACTERISTICAS	INSPECCIÓN	PROBLEMAS QUE PUEDEN OCURRIR	POSIBLES SOLUCIONES
<b>Tanque del Reactor Profundo</b>	Estructura sólida de concreto	Física: eventual para averiguar el estado de conservación	Daños ocasionados por acciones externas	Obras civiles
<b>Difusores de fondo</b>	Aireadores compuestos de malla compactada de polietileno y polipropileno	Visual: presencia o ausencia de burbujas	Tapamiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. introducción de aire comprimido con presión superior a 60psi.</li> <li>2. Baño en solución de ácido sulfúrico de 24h</li> </ol>
<b>Distribuidor de Aire de Fondo</b>	Pieza de acero con capacidad de soportar presiones 10 veces mayores al diseñado	Física y Visual: escape de aires en el circuito	Desgaste natural por uso	Reemplazo por partes nuevas
<b>Reactor Profundo</b>	Estructura sólida adecuada a las fuerzas ejercidas	Física: eventual para averiguar el estado de conservación	Tapamiento	acción mecánica de lavado con agua limpia y a presión
<b>Bombas de densidad del reactor</b>	Tubería de PVC anclada al circuito de la PTAR	Física: eventual para averiguar el estado de conservación	Tapamiento	acción mecánica de lavado con agua limpia y a presión
<b>Columna de extracción</b>	Tubería de PVC anclada al circuito de la PTAR resistentes a fuerzas ejercidas	Visual: presencia o ausencia de burbujas	Desgaste natural por uso	Substitución integral de tubos
<b>Difusor de columna</b>	Aireadores compuestos de malla compactada de polietileno y polipropileno	Visual: presencia o ausencia de burbujas	Tapamiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. introducción de aire comprimido con presión superior a 60psi.</li> <li>2. Baño en solución de ácido sulfúrico de 24h</li> </ol>
<b>Tanque del Reactor Decantador</b>	Estructura sólida de concreto	Física: eventual para averiguar el estado de conservación	Daños ocasionados por acciones externas	Obras civiles
<b>Reactor Decantador</b>	Pieza de PVC, fibra de vidrio, polietileno y polipropileno	Física: eventual para averiguar el estado de conservación	Daños ocasionados por acciones externas	Sustitución y reparación de piezas
<b>Tanque del filtro percolador</b>	Estructura sólida de concreto	Física: eventual para averiguar el estado de conservación	Daños ocasionados por acciones externas	Obras civiles

PIEZA Y/O PARTE	CARACTERISTICAS	INSPECCIÓN	PROBLEMAS QUE PUEDEN OCURRIR	POSIBLES SOLUCIONES
<b>Distribuidor de Agua del filtro</b>	Tubería de PVC anclada al circuito del filtro y resistentes a fuerzas ejercidas	Visual: presencia de lodo	en raras excepciones puede acumular lodo	retro lavado con bomba de succión de diámetro inferior a 3 pulgadas
<b>Gravillas de Substrato</b>	Piedras tamaño 4	Física y visual: debe tener fijo a sus paredes lino	Exceso y desprendimiento del lino	Remoción y lavado corriente
<b>Colector de superficie</b>	Tubería PVC anclada al filtro	Física: Eventual para averiguar el estado de conservación.	Taponamiento	Acción mecánica de lavado con agua limpia y a presión
<b>Bombas de densidad de salida</b>	Tubería de PVC anclada al circuito de la PTAR	Física: eventual para averiguar el estado de conservación	Tapamiento	acción mecánica de lavado con agua limpia y a presión
<b>Tubería de distribución de aire</b>	Tubos plásticos de 1/2	Visual: burbujas de grande volúmenes	Desconexión o roturas	reemplazo del tubo
<b>Conexiones de aire</b>	Piezas acero	Visual: escape de aire en conexiones	desgaste o aflojamiento	asegurar o reemplazar por pieza igual o equivalente
<b>Compresor de aire</b>	De acuerdo al diseño y especificaciones, depende del fabricante	técnica	desgates de uso, falta de mantenimiento, mal uso, falta de lubricación y no seguimiento de especificaciones del fabricante	apertura de resfrío, limpieza externa, verificación de contactos eléctricos, temperatura de operación, limpieza de filtro de aire
<b>Reguladores de presión</b>	diferentes modelos en el mercado	visual y técnica	daños por acciones externas	reemplazo por partes iguales
<b>Cuadro de comando eléctrico</b>	fácil manejo por un técnico en electricidad	visual y técnica	desgaste por uso	Sustitución de piezas
<b>Rejilla de entrada</b>	de acero, su ubicación permite fácil acceso y limpieza	visual: presencia de filtrados	acumulación de desechos	limpieza
<b>Clorinador</b>	pequeño tanque	visual	desgaste por uso	suplir pastillas de cloro cuando se requiera

## CRONOGRAMA PROGRAMADO DE MANTENIMIENTO PARA EL PERFECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PTAR

SERVICIO	PERIODICIDAD
Monitoreo de la calidad del agua	SEMANAL
Monitoreo del funcionamiento del sistema	SEMANAL
Inspección y limpieza de tuberías y ductos del sistema	MENSUAL
Verificación de las conexiones hidráulicas y neumáticas	MENSUAL
Verificación programada de los sistemas eléctricos	MENSUAL
Verificación programada de los sistemas neumáticos	MENSUAL
Verificación programada de los circuitos hidráulicos	MENSUAL
Inspección y limpieza del filtro biológico	MENSUAL
Limpieza filtro de aire del soplador	MENSUAL
Cambio de aceites	ACORDE HORAS DE TRABAJO DEL EQUIPO
Ajustes operacionales	EN CASO NECESARIO
Análisis químico del agua	6 MESES
Pintura de tapas y caseta	CUANDO SE REQUIERA

**El mantenimiento descrito es necesario para el perfecto funcionamiento de la PTAR, sin embargo es de concientización del propietario que ocurra.**

### MANTENIMIENTO DISPONIBLE A CONTRATAR

1. Servicios de mantenimiento (preventivo), limitados al perímetro geográfico de la planta, con periodicidad quincenal, conforme a lo siguiente:
  - Monitoreo del funcionamiento del sistema.
  - Inspección y Limpieza de tuberías y ductos internos del sistema.
  - Inspección y Limpieza de los tanques, cuando se requiera.
  - Verificación de las conexiones hidráulicas y neumáticas.
  - Verificación de las conexiones eléctricas.
  - Limpieza periódica de los filtros de aire.
  - Ajustes operacionales en caso necesario.
  - Reparación del motor del soplador, cuando se requiera. (Los valores serán presentados para aprobación del cliente, según contrato).
  - Toma de muestra para el análisis de agua, en laboratorios certificados.
  
2. Servicios de Asistencia Técnica (mantenimiento correctivo) que darán atención contra llamada telefónica a los reportes de daño y reparaciones de urgencia, reparación de los motores eléctricos. (Los valores serán presentados para aprobación por parte del cliente, según contrato) y asesoría técnica.
  
3. Repuestos, piezas y materiales para la realización de los trabajos, en la periodicidad recomendada, de acuerdo a los manuales de los fabricantes de los equipos instalados. (Los valores de los suministros son calculados de acuerdo a valores de mercado en la fecha de realización del trabajo).

4. Actividades correspondientes, a visitas de modo a cumplir con las necesidades de operación y mantenimiento de las plantas.
5. Trabaja con su propio personal y herramientas necesarios, además de cubrir todos los gastos concernientes a la ejecución de los trabajos como salarios, prestaciones sociales u otros compromisos.