

## **FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA**

Fecha: 17/12/2013

Revisión: VI

Ing. John E. Turton

Jorge Culajay

# FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

---

FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL HOSPITAL DE IGSS DE QUETZALTENANGO.

## 1 TRATAMIENTO PRIMARIO

### 1.1 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA EN LA ENTRADA

Caudal diario: 321 m<sup>3</sup>/día

DBO<sub>5</sub>: 307 mg/l

Las aguas ingresan a la PTAR provenientes del pozo de aguas negras N° 6.

### 1.2 FUNCIONAMIENTO

#### 1.2.1 Descripción:

- El primer contacto de las aguas servidas con la PTAR se realiza a través del canal de rejillas (una rejilla de 1" y otra de ½") cuya función es tamizar los sólidos de mayor tamaño.
- Pasa por el vertedero Palmer Bowlus con el fin de medir a través de un sensor de altura el caudal de entrada.
- Las aguas ingresan a la trampa de grasa, cuya función es separar los residuos y grasas del agua residual.

1.2.2 Control: Deberá controlarse que las rejillas de limpieza se mantengan limpias así como la acumulación de grasas en la superficie de la trampa de grasa.

## 2 ESTACIÓN DE BOMBEO

### 1.3 EQUIPO:

2.1.1. Dos bombas sumergibles

2.1.2. Dos guarda niveles

2.1.3. Un tablero de control

### 1.4 FUNCIONAMIENTO

1.4.1 Descripción: El agua que sale de la trampa de grasa entra a una fosa y en condiciones normales una sola bomba se encarga de mandarla al tanque de homogenización; si el caudal aumenta por encima de la capacidad de la bomba entra a funcionar la segunda bomba.

#### 1.4.2 Control:

- Las bombas sumergibles están conectadas a un tablero T-06
- Operan a través de dos flotadores colocados a distinto nivel
- El flote de mayor altura acciona la segunda bomba en caso de que el caudal de entrada exceda la capacidad normal de bombeo de una sola bomba.
- El funcionamiento de las bombas se alterna periódicamente para evitar que una permanezca parada por mucho tiempo.
- La alternación de las bombas se logra a través del intercambio de flotadores de tal forma que el flotador uno pasa a la bomba dos y así sucesivamente de forma periódica.
- El tablero está controlado automáticamente por un PLC

### 3 TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN

#### 3.1 EQUIPO

- 3.1.1 Dos bombas sumergibles
- 3.1.2 Dos aireadores sumergibles
- 3.1.3 Un guarda nivel que controla las bombas sumergibles

#### 3.2 FUNCIONAMIENTO

3.2.1 Descripción: El agua proveniente de la fosa de bombeo entra al tanque de homogenización, cuya función principal es manejar los picos del caudal y controlar el caudal de ingreso al tanque de aireación mediante bombas sumergibles que trasladan el agua a un vertedero proporcional mientras los aireadores sumergibles se encargan de mantener la aireación y movimiento del agua en el tanque.

#### 3.2.2 Control:

- Las bombas sumergibles están conectadas a un tablero T-05
- Operan a través de dos flotadores colocados a distinto nivel
- El flote de mayor altura acciona la segunda bomba en caso de fallo de la primera bomba
- El funcionamiento de las bombas se alterna periódicamente para evitar que una permanezca parada por mucho tiempo.
- La alternación de las bombas se logra a través del intercambio de flotadores de tal forma que el flotador uno pasa a la bomba dos y así sucesivamente de forma periódica.
- El tablero T-05 está controlado automáticamente por un PLC. Este también controla el arranque y paro de los sopladores sumergibles ( tablero T-04)

## 4 TANQUE DE AIREACIÓN

### 4.1 EQUIPO

#### 4.1.1 Cuatro sopladores sumergibles

### 4.2 FUNCIONAMIENTO

4.2.1 Descripción: El agua es bombeada desde el tanque de homogenización y el caudal de ingreso es controlado por medio del vertedero proporcional. En este tanque se lleva a cabo la digestión de la materia orgánica a través de las bacterias que residen en las aguas residuales; los sopladores inyectan aire al agua para que las bacterias utilicen el oxígeno del mismo, siendo así en proceso aeróbico.

#### 4.2.2 Control:

- Los cuatro aireadores esta conectados a un tablero T-03 equipado con un PLC programable, diseñado para arrancar tres simultáneamente y siempre dejar uno en reposo el cual se irá rotando en cada parada/arranque.
- El PLC de este tablero T-03 también controla el arranque y pare de los sopladores regenerativos que alimentan los dispositivos air-lift del clarificador los cuales también están conectados al T-03.
- Los sopladores sumergible del tanque digestor de lodos esta controlado por el PLC de este tablero T-03, controlando su arranque y paro así como la alternación de funcionamiento.

## 5 CLARIFICADOR

### 5.1 EQUIPO

#### 5.1.1 Dos bombas “air-lift”

#### 5.1.2 Dos desnatadores tipo “air-lift”

#### 5.1.3 Vertedero de salida.

### 5.2 FUNCIONAMIENTO

5.2.1 Descripción: El agua pasa del tanque de aireación al clarificador a través de un agujero cuadrado de 0.30x0.30m ubicado a 0.30m bajo el nivel de agua. Aquí el material, casi inerte, producto de la digestión en el tanque de aireación se sedimenta en el fondo, el cual es bombeado de regreso al tanque de aireación, principalmente por la gran cantidad de bacterias que permanecen en estos lodos. Cuando la cantidad de lodos en el tanque de aireación sobrepasa un 40% los lodos son bombeados al digestor de lodos.

El agua sale del clarificador al tanque coronador para su desinfección pasando previamente por el vertedero de medición.

- 5.2.2 Control: El control de los sopladores regenerativos que alimentan el aire a los Air-lift, lo hace el PLC del tablero T-03, del tanque de aireación

## 6 DIGESTOR DE LODOS

### 6.1 EQUIPO

6.1.1 Dos sopladores sumergibles

6.1.2 Dos bombas de lodos sumergibles

### 6.2 FUNCIONAMIENTO

6.2.1 Descripción: Los lodos en exceso que se encuentran en el sistema son pasados al digestor, donde aun continua el proceso de digestión. Aquí se inyecta aire para continuar con el proceso de descomposición aeróbico.

Estos lodos son bobeados posteriormente a cuarto de secado de lodos.

6.2.2 Control:

- El tablero T-01 controla el arranque/pare de los sopladores sumergibles, y alternando su funcionamiento
- El tablero T-02 controla las bombas sumergibles lo que se hace con un interruptor manual desde el cuarto de secado de lodos.

## 7 TANQUE DE CLORACIÓN

### 7.1 EQUIPO

- Dos bombas dosificadoras de cloro.
- Un vertedero de medición Palmer Bowlus
- Un sensor que determina el caudal de salida

### 7.2 FUNCIONAMIENTO

7.2.1 Descripción: El agua que sale de la planta proveniente del tanque clarificador, pasa primero por el vertedero de medición y luego entra al tanque de cloración donde entra en contacto con el cloro para su desinfección final. Luego pasa a una caja de registro/toma de muestras para su disposición final.

7.2.2 Control: Las bombas dosificadoras de cloro están conectadas a un controlador que registra la señal del sensor conectado en el vertedero de medición colocado en la entrada del tanque de cloración. El breaker principal estará conectado en el tablero T-00, denominado tablero para iluminación e instrumentación.

## 8 CUARTO DE DESHIDRATACIÓN DE LODOS

### 8.1 EQUIPO

- 8.1.1 Dos bombas sumergibles localizadas en el tanque digestor de lodos
- 8.1.2 Control de mando para accionar las bombas.
- 8.1.3 Carros para el manejo de los sacos deshidratantes
- 8.1.4 Dispositivo de llenado accionado manualmente
- 8.1.5 Sacos receptores

### 8.2 FUNCIONAMIENTO

Los sacos son colocados en los carros para ser llenados a través de las bombas sumergibles instaladas en el tanque digestor de lodos, estas bombas será controladas desde este cuarto, además se contara con una válvula de cerrado rápido para controlar el flujo del lodo.

## 9 CUARTO DE MAQUINAS

### 9.1 EQUIPO

- 9.1.1 Tableros de control de los equipos electro-mecánicos instalados en la planta
- 9.1.2 Paneles instrumentales para registrar el caudal.
- 9.1.3 Dos sopladores regenerativos para alimentar el aires a las bombas tipo Air-lift.

### 9.2 FUNCIONAMIENTO

Dado que en este cuarto se encuentran los tableros de control, requerirá visita diaria del encargado de la planta, para poder detectar un primer indicio del mal funcionamiento de los equipos.

