

Manual de Instalación y Mantenimiento

Plantas de tratamiento de aguas residuales

Línea RTB Bioplastic



1. Utilización
2. Condiciones generales de instalación
 - 2.1 Según la profundidad a la cual quedará la planta.
 - 2.1.1 A nivel o 30 cm por debajo de la superficie.
 - 2.1.2 A más de 30 cm de la superficie.
 - 2.2 De acuerdo con el tipo de suelo.
 - 2.2.1 Terreno arcilloso
 - 2.2.2 Terreno rocoso
 - 2.3 Casos especiales
 - 2.3.1 Presencia de napa
 - 2.3.2 Bajo paso de vehículos
3. Regla de conexiones de la planta e instalación
4. Esquema de instalación
5. Riesgos asociados a las plantas de tratamiento de aguas RTB
6. Condiciones de uso
7. Funcionamiento y composición de la planta de tratamiento
8. Operación y mantención de la planta de tratamiento
9. Fallas y soluciones más frecuentes en las plantas de tratamiento
10. Garantía

1. Utilización

Tratamiento de las aguas servidas mediante el mecanismo de lodo activado con aireación extendida.

2. Condiciones generales de instalación

Existen dos parámetros fundamentales que van a impactar en la instalación de la planta.

El primero de ellos es la **profundidad** a la cual quedará instalada la planta, y el segundo es la **característica del suelo** en donde se instalará la planta (incluyendo la eventual presencia de napa freática)

2.1 Según la profundidad a la cual quedara la planta.

(Las plantas de tratamiento nunca deben ser instaladas sobre superficie)

2.1.1 A nivel o 30 cm por debajo de la superficie.

Las dimensiones de las excavaciones deben exceder mínimo en 30 cm de las dimensiones de la planta.

Colocar en la base una capa de 10 cm de arena.

2. Condiciones generales de instalación

Llenar la planta con agua (en todos los compartimientos de forma simultánea) 15 cm de altura.

Llenar el exterior de la planta con 15 cm de arena y compactar hidráulicamente (riego).

Los dos últimos pasos deben repetirse de forma sistemática para equilibrar las presiones internas y externas.

Conectar la entrada de la planta con la cámara previa y con la desinfección a través de tubería sanitaria de 110 mm.

Terminar el relleno con una capa de tierra para uniformar la superficie de la excavación con la del terreno natural tomando precaución de mantener visible las escotillas de 60 cm y en caso necesario utilizar elevadores de registro.

Nota: Para volúmenes desde los 6200 litros, se debe emplear una losa de hormigón armado en la base de la instalación, la misma debe ser calculada por un proyectista de acuerdo con la profundidad de la instalación y a la carga a resistir (se recomienda mínimo 10 cm de espesor)

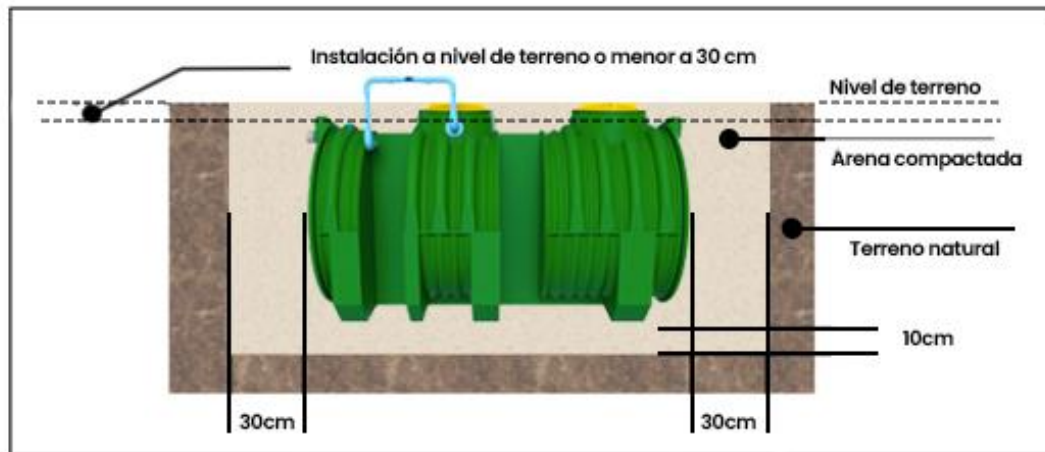


Imagen 1. Diagrama de instalación a nivel de suelo o a menos de 30 cm.

2.1.2 A más de 30 cm de la superficie

Consideraciones y procedimiento de instalación

En este escenario siempre se debe emplear una losa de hormigón armado, la que debe resistir la carga extra del terreno (Según diagrama 2), esta debe ser calculada por proyectista de acuerdo con la profundidad de la instalación y a la carga a resistir (se recomienda mínimo 10 cm de espesor).

La losa debe extenderse en al menos 50 cm por cada extremo de la excavación (garantizando que se apoye sobre el terreno y no sobre el relleno)

La distancia entre la parte superior de la planta y la losa debe ser mínima de 10 cm.

Las dimensiones de las excavaciones deben exceder al menos en 30 cm de las dimensiones de la planta.

La planta debe colocarse sobre una losa de hormigón. Colocar en la base una capa de 10 cm de arena.

Llenar la planta con agua (en todos los compartimientos de forma simultánea) 15 cm de altura.

Llenar el exterior de la planta con 15 cm de arena y compactar. Los dos últimos pasos deben repetirse de forma sistemática para equilibrar las presiones internas y externas.

Conectar la entrada de la planta con la cámara previa y con el sistema de desinfección a través de tubería sanitaria de 110 mm.

Terminar el relleno con una capa de tierra para uniformar la superficie de la excavación con la del terreno natural tomando precaución de mantener visible las escotillas de 60 cm y en caso necesario utilizar elevadores de registro.



2.2 De acuerdo con el tipo suelo

Manual de Instalación y Mantenimiento

2.2.1 Terreno arcilloso

Este tipo de terreno se caracteriza por poseer una capacidad de absorción muy baja y un comportamiento expansivo.

Al realizar una instalación ante este tipo de suelo emplear mezcla pobre (100 kg de cemento por cada m³ de arena de granulometría 3/6 mm) con el propósito de limitar el efecto de expansión de la arcilla.

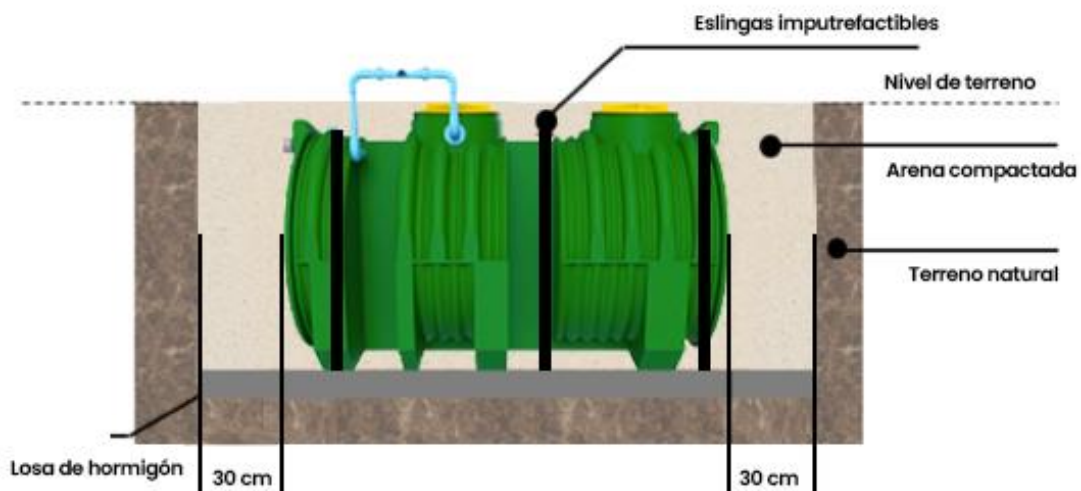
2.2.2 Terreno rocoso

Se debe garantizar el empleo de arena de granulometría 3/6 mm compactado. La excavación de este tipo de suelo normalmente requiere de herramientas neumáticas y explosivos.

2.3 Casos especiales

2.3.1 Presencia de napa

Se debe instalar sobre un radier de hormigón en el fondo, el peso de este debe ser igual al peso de la planta. Ésta debe sujetarse al radier mediante cintas imputrefactibles para evitar que la elevación de la napa levante el estanque. Ver Imagen 3.



Manual de Instalación y Mantenimiento

Las dimensiones de las excavaciones deben exceder al menos en 30 cm de las dimensiones del estanque.

La planta debe colocarse sobre una losa de hormigón. Colocar en la base una capa de 10 cm de arena.

Llenar la planta con agua (en todos los compartimientos de forma simultánea) 15 cm de altura.

Llenar el exterior de la planta con 15 cm de mezcla pobre (100 kg de cemento por cada m³ de arena) y compactar.

Los dos últimos pasos deben repetirse de forma sistemática para equilibrar las presiones internas y externas.

Terminar el relleno con una capa de tierra para uniformar la superficie de la excavación con la del terreno natural tomando precaución de mantener visible las escotillas de 60 cm y en caso necesario utilizar elevadores de registro.

Se debe evitar bajo toda circunstancia instalar la planta bajo paso vehicular o bajo zonas de acumulación de cargas. Si no hay más alternativa, se debe colocar una losa calculada por un proyectista de forma tal que resista el peso de terreno y de la carga que estará en la superficie.

La losa debe extenderse en al menos 50 cm por cada extremo de la excavación (garantizando que se apoye sobre el terreno y no sobre el relleno).

La distancia entre la parte superior de la planta y la losa debe ser mínima de 10 cm.

El acceso a la RTB debe ser bloqueado con una tapa de alcantarillado de alto tráfico con marco y resistencia adecuado al paso de vehículos.

Procedimiento

Llenar la planta con agua (en todos los compartimientos de forma simultánea) 15 cm de altura.

Llenar el exterior de la fosa con 15 cm de arena y compactar hidráulicamente (riego). Los dos últimos pasos deben repetirse de forma sistemática para equilibrar las presiones internas y externas.

Terminar el relleno con una capa de tierra para uniformar la superficie de la excavación con la del terreno natural tomando precaución de mantener visible las escotillas de 60 cm y en caso necesario utilizar elevadores de registro.

3. Regla de conexiones e instalación de accesorios

Las plantas y accesorios son fabricadas con entradas y salidas de diámetro 110 mm, las mismas incorporan gomas o coplas de PVC sanitario a cementar. Se debe mantener una pendiente del 3% en las conexiones de tubería.

3.1 Conexiones con tuberías

Humedecer las gomas para realizar el conexionado con mayor facilidad.

Introducir la tubería con precaución.

Identificar la entrada y salida de la planta antes de instalar (puede verificar midiendo con una cinta métrica la altura de la perforación al nivel inferior de la planta, aquella de menor altura será la salida y la de mayor altura es la entrada)

Para los diseños que no emplean gomas utilizar silicona como agente de unión entre la tubería y el acceso.

3.2 Instalación del sistema de drenaje o sistema de infiltración

Se debe calcular la longitud de los drenes de acuerdo con el DS 236 considerando el índice de absorción del terreno.

La profundidad desde la parte inferior de la tubería de drenaje debe ser 50 cm.

Se debe colocar grava o bolones en la parte inferior, posteriormente colocar la tubería de drenaje y llenar por los costados y parte superior con gravilla hasta una altura de al menos 10 cm.

Colocar la malla geotextil en la parte superior y posteriormente el relleno.

Respetar siempre las longitudes indicadas en el decreto 236 referente a las distancias.

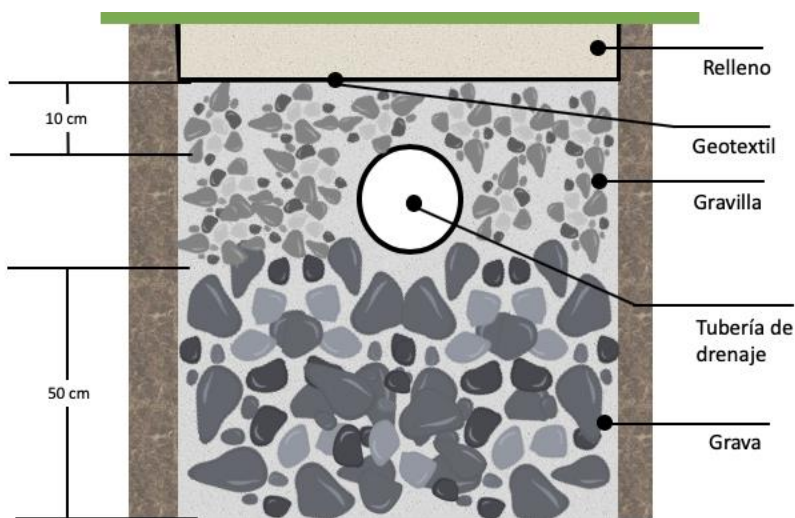


Imagen 4. Diagrama de instalación de dren.

3.3 Instalación de componentes eléctricos

Motor soplador

(Recuerde instalarlo distante a los dormitorios para evitar sentir el ruido y a menos de 5 metros de la planta)

El motor soplador debe instalarse considerando las siguientes medidas preventivas:

Colocar en una caseta con ventilación, en un ambiente seco, sin polvo y a la sombra.

Debe fijarse al suelo al lado del tablero de control eléctrico.

Conexiones eléctricas

(Verificar que el servicio eléctrico disponible es compatible con la requerida)

Fijar la base del tablero a una banqueta de hormigón.

Conectar la alimentación a los bloques de terminales del tablero de control.

3.4 Instalación del sistema de aire

Conectar la salida del motor soplador con la salida ubicada entre las dos válvulas de la parte superior de la planta.

Limpiar los dos extremos antes de pegar con el objetivo de evitar fugas de aire.

En caso de tubería flexible, asegurarse que las abrazaderas estén muy bien sujetas y no existan estrangulaciones de las mismas.

Verificar la generación de burbujas finas en la etapa de aireación.

3.5 Interconexión de tuberías para plantas modulares

La interconexión de los módulos es responsabilidad del cliente. Se recomienda encarecidamente utilizar tubería hidráulica para conectar el retorno de lodos y el soplador. El diámetro recomendado para esta tubería es de 63 mm.

Para conectar los módulos independientes, es necesario utilizar tubería sanitaria de PVC con diámetro de 110 mm más codos de 45° en el mismo diámetro.



4. Esquema de Instalación

Manual de Instalación y Mantenimiento



5. Riesgos asociados a las plantas de tratamiento de aguas RTB.

Riesgo químico

Exposición a Hipoclorito de sodio:

La dilución de las pastillas de cloración en la unidad cloradora produce una concentración baja de cloro. Sin embargo, se debe manipular con bastante precaución por las características cáusticas del Hipoclorito. Por lo tanto, se debe emplear un equipo adecuado al emplear las pastillas (guantes, lentes).



Evitar la exposición prolongada a los vapores de Hipoclorito. La inhalación puede provocar cefalea, pérdida de la coordinación, irritación de las vías bronquiales y, en casos graves, pérdida del conocimiento. La ingestión del producto puede causar la muerte.

Riesgo eléctrico

La planta de tratamiento funciona con energía eléctrica que eventualmente puede ocasionar la muerte. Evitar operar este equipo en caso de que el panel de control este abierto o se haya manipulado indebidamente el cableado. Tome las siguientes consideraciones:



- El servicio técnico del equipo debe ser realizado únicamente por técnicos en electricidad calificados.
- El cableado no debe ser atravesado por componentes metálicos.



Riesgo biológico

Debe evitarse bajo cualquier circunstancia el contacto directo con las aguas servidas que acumula y procesa la planta de tratamiento sin la debida protección personal.

La planta de tratamiento procesa aguas contaminadas con virus, parásitos, agentes patógenos y demás organismos peligrosos que pueden transmitir numerosas enfermedades.

Tomar las siguientes precauciones:

- En caso de derrames, limpiar y desinfectar el área involucrada con un agente desinfectante adecuado. Se puede emplear cloro a una baja concentración 5 al 7%.
- En caso de contacto con aguas servidas lavar con abundante agua y jabón, deshacerse de la ropa contaminada.
- En caso de cortes heridas que se expongan a las aguas servidas buscar atención médica.

Riesgo de explosión / incendio



El sistema de tratamiento que ocurre en la planta de tratamiento es en principio aeróbico. Sin embargo, en caso de tener problemas operativos puede actuar de forma anaeróbica y generar gases explosivos como el metano. Se recomienda instalar ventilación adecuada en toda planta de tratamiento instalada.

6. Condiciones de uso

Manual de Instalación y Mantenimiento

Las plantas de tratamiento fabricadas por Bioplastic están destinadas a tratar las aguas provenientes de diversas fuentes como casas, escuelas, camarines de industrias entre otros.

Se debe seleccionar la planta correcta de acuerdo al flujo de aguas, y las condiciones particulares de instalación (características del suelo, altitud, etc.).

6.1 Reglamentación

Las plantas de tratamiento están diseñadas para cumplir con el DS N 90/2000 que regula los contaminantes presentes en la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

El código Sanitario y el DS N136/1926 regulan el tratamiento de las aguas servidas domésticas por alcantarillado particular, bajo responsabilidad del SEREMI correspondiente.

Los valores entregados por la línea RTB de Bioplastic están diseñados para cumplir con los parámetros límites del DS 90 y NCh 1333.

TABLA I. Parámetros característicos de las aguas tratadas mediante las plantas RTB

Parámetro	Límite
DB05	35 mg/L
Sólidos suspendidos totales	80 mg/L
Aceites y grasas	20 mg/L
pH	6,0-8,5
Coliformes fecales	<10 3 NMP/100mL

Nota: estos parámetros se cumplen una vez superado la fase de puesta en marcha, considerando una correcta operación, mantención y parámetros estándar de las aguas servidas a tratar.

En este apartado se describen las características que deben tener las aguas en términos de carga, caudal, y composición para garantizar la efectividad de la planta.

Carga y caudal a tratar

El DBO5 del afluente puede fluctuar entre 75% y 110% de la carga nominal definida por Bioplastic (tomando las acciones respectivas en el resto del proceso)

El caudal máximo debe ser inferior o igual al caudal de diseño de la planta de tratamiento.

El aumento de la carga del afluente en términos del DBO5 al día siguiente, no puede superar el 50%.

Composición de las aguas a servidas a tratar

Las concentraciones de DBO5 del afluente deben estar comprendidas entre el 75% y 110% del valor de diseño de la planta (o en su defecto de los valores estipulados para tal fin en el DS 90 sobre la composición de las aguas servidas).

7. Funcionamiento y composición de la planta de tratamiento

Consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos, que en su conjunto constituyen la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas; el tratamiento Biológico elegido para degradar la materia orgánica presente en las aguas servidas se denomina Lodos activados, en modalidad de operación continua, y posterior desinfección con Hipoclorito de calcio y Bisulfito de sodio.

7.1 Etapas de la planta de tratamiento:

Sedimentador primario: Se reducen los sólidos en suspensión, bajo la acción de la gravedad. Parte de los sólidos, que están constituidos por materia orgánica, quedan en el sedimentador y son digeridos por bacterias anaeróbicas.

Reactor Biológico: Las aguas entran en contacto con lodo activado y se inyecta suficiente aire para satisfacer el requerimiento de oxígeno. En esta etapa la materia orgánica es degradada por acción de bacterias aeróbicas.

Sedimentador: En esta etapa las aguas servidas se mantienen en calma, sin turbulencia. Las partículas suspendidas sedimentan y son retornadas al reactor biológico, “retorno de lodos”. El agua clarificada posteriormente pasa a la etapa de desinfección.

Cloración: Garantiza un tiempo de retención hidráulico de 30 minutos en contacto con pastillas de hipoclorito de Calcio para eliminar bacterias y agentes patógenos.

Decloración: Elimina el exceso de cloro en el agua mediante la adición de pastillas de Bisulfito de sodio.

7.2 Precauciones en el funcionamiento de la planta.

Las plantas de tratamiento de aguas servidas que operan con lodo activo, actúan mediante bacterias cuya vida es susceptible a agentes externos que puedan alterar su vida y el contacto con oxígeno. En este sentido se deben tomar las siguientes precauciones.

Prohibido descargar.



- Aceites o grasas directamente en la planta
- Objetos que sean de difícil degradación tales como toallas higiénicas, basuras, pañales, condones, embalajes, basura, etc.
- Pinturas y solventes.
- Químicos tóxicos y materiales cáusticos.
- Hidrocarburos y pesticidas.
- Aguas de piscinas y spa.
- Aguas ricas en cloro.
- Aguas de condensación de calderas y climatización.
- Aguas provenientes de ablandadores.

7.3 Precauciones en la reutilización de la aguas

El agua proveniente de las plantas de tratamiento siempre tiene asociada una carga orgánica remanente, las cuales representan un riesgo para para la salud. En este sentido se debe tomar precaución y evitar el contacto de directo de las personas con el agua tratada. Por tanto, el reúso en riego ha de ser netamente ornamental a través de goteo, y de camino en pasos de tránsito solamente vehicular.

NOTA: NO APAGAR EL MOTOR SOPLADOR (es fundamental la oxigenación para mantener el lodo activado)

8. Operación y mantención de la planta de tratamiento

8.1 Puesta en marcha de la planta de tratamiento

En esta etapa se desarrolla el lodo activado mediante el crecimiento continuo de la flora bacteriana, esta etapa se puede extender desde 2 a 8 semanas dependiendo de las dimensiones de la planta de tratamiento.

El reloj del tablero debe estar configurado 45 minutos encendido y 15 minutos apagado, para garantizar un flujo de aire de 18 horas al día.

En los horarios pick se recomienda el funcionamiento continuo de la planta de tratamiento.

Durante esta etapa es normal observar una gran cantidad de espuma blanca. A medida que crezca el lodo activado irá desapareciendo la espuma.

Los niveles de aireación y retorno de lodos deben modificarse en la medida que se desarrolle el lodo activado, y se cumplan los parámetros en el efluente.

Se deben emplear bacterias (enzimas) durante la puesta en marcha de la planta.

El cloro libre debe estar en 3 y 10 mg/L para garantizar una adecuada desinfección.

En este sentido, si la concentración está por debajo de 3 mg/L se debe incrementar el aporte de pastillas de Hipoclorito. Por su parte si la concentración está por encima de 10 mg/L se debe disminuir el aporte de pastillas de Hipoclorito.

En general una pastilla permite tratar 15.000 L de efluentes por día.

8.2 Mantenimiento y operación de la planta de tratamiento

8.2.1 Caseta y tablero de control eléctrico

Deben programarse revisiones periódicas del timer y compararlo con las marchas del motor (para constatar que se correspondan los horarios de funcionamiento).

Verificar todos los fusibles de manera semanal y reemplazarlo en caso de ser necesario.

Mensualmente se debe limpiar el polo y verificar los componentes y protecciones eléctricas.

Anualmente se debe revisar el tablero en su totalidad. Se deben reemplazar aquellas líneas desgastadas y asegurar todos los conectores y uniones.

8.2.2 Motor soplador



Se debe limpiar el polvo acumulado de forma mensual, incluyendo el filtro de aire de aspiración del soplador.

Semanalmente se debe inspeccionar y limpiar el filtro aspiración en caso de ser necesario.

Semestralmente se debe cambiar el filtro de aire.

Anualmente limpiar los soportes del soplador.

8.2.3 Estanque de sedimentación primaria

Debe verificarse de forma semanal que la entrada a esta etapa no esté obstruida.

Se debe realizar extracción de lodos de forma anual (se debe extraer el sobrenadante y los sólidos sedimentados en el fondo). La cantidad máxima extraída ha de ser el 50% del compartimiento.

Si la planta tiene una carga mayor a la de diseño entonces deben extraerse los lodos con más frecuencia. En caso de un uso por debajo al de diseño se puede disminuir la frecuencia de extracción.

8.2.4 Estanque de aireación

Debe verificarse de forma semanal que la entrada a esta etapa no esté obstruida.

En caso de presencia de flotantes en esta etapa deben retirarse.

En caso de concentración excesiva de lodo debe extraerse con un camión limpia fosa.

8.2.5 Difusores de aire

Verificar mensualmente la presencia de burbujas en el estanque.

En caso de que no se generen burbujas y esté funcionando el motor soplador, verificar que la tubería de aireación no tenga fugas y finalmente limpiar el difusor con agua a presión hasta garantizar que se elimine la obstrucción.

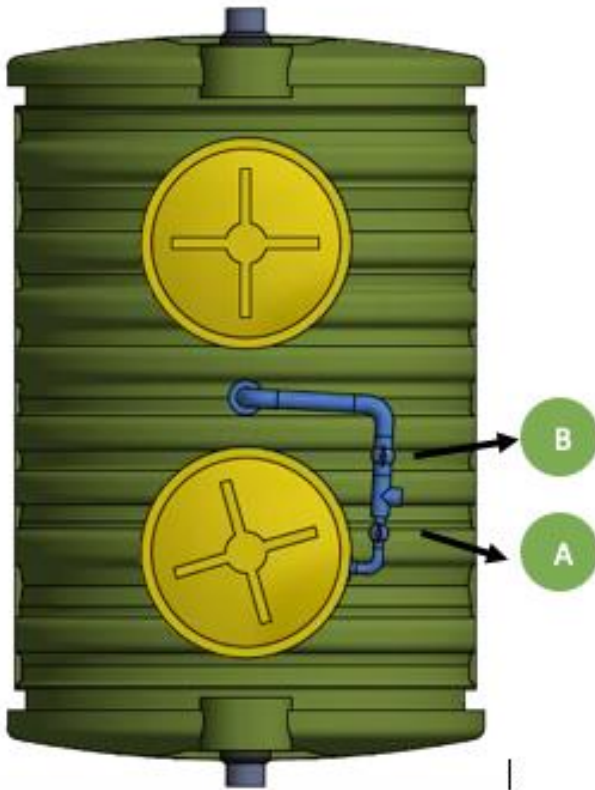
8.2.6 Estanque de clarificación

Verificar y ajustar el retorno de lodos de acuerdo a la concentración de lodo activado.

Verificar que, durante el retorno de lodos, realmente exista un flujo de lodo desde el estanque de clarificación hacia el reactor.

En caso de una concentración muy alta de lodos retornar con mayor frecuencia al reactor o en su defecto extraerlo mediante un camión limpia fosa.

8.2.7 Retorno de lodos



- Abrir la válvula de retorno de lodos A
- Cerrar la válvula de alimentación principal B
- Dejar funcionar por 15 min de este modo. Si el soplador está apagado forzar la marcha de este.
- Abrir la válvula de alimentación principal B
- Cerrar la válvula de retorno de lodos A
- Colocar el motor soplador en marcha normal (en caso de que se hubiese modificado la marcha)

9 Fallas y soluciones más frecuentes en las plantas de tratamiento

FALLA	CORRECCIÓN
Presencia de flotantes en la superficie de la cámara de decantación	Realizar limpieza de la cámara con camión limpia fosas.
Presencia de espuma blanca en el estanque de aireación	Es normal durante la puesta en marcha de la planta de tratamiento, en la medida que aumente la concentración de lodo activado irá disminuyendo la cantidad de espuma. Dejar solamente la aireación necesaria para disminuir la producción de aire.
Mal olor en el reactor biológico	Verificar que los tiempos de aireación estén correctos (probablemente sea necesario aumentar la aireación). Verificar que exista suficiente concentración de lodo.
Color gris de los lodos en el reactor biológico.	Verificar la aireación del sistema. En caso de exceso de lodos, programar una extracción del mismo. En caso de pH fuera de rango, extraer todo el lodo y dosificar bacterias según el caudal de tratamiento.
Salida de sólidos en el fluente	Verificar que no exista exceso de lodo en el reactor (de ser así programar extracción). Si los sólidos se deben a la presencia de algas en el clarificador, deben eliminarse de forma mecánica y eventualmente inyectar cloro en pequeña cantidad.
Cloro libre en exceso en el efluente	Disminuir la cantidad de pastillas cloradoras. Aumentar las pastillas de Bisulfito.

10 Garantía

Bioplastic concede 1 año de garantía sobre el estanque a partir de la fecha de adquisición.

En caso de incidencia se debe contactar al servicio de postventa postventa@bioplastic.cl

Si resultase que el desperfecto es consecuencia de un mal empleo o montaje del producto dentro del plazo de garantía, o bien que la incidencia se ha producido una vez agotado el plazo de garantía, los costes derivados de la reparación correrán por cuenta del propietario.

La garantía se anula en los siguientes supuestos:

Daños causados por montaje erróneo o mal empleo de los equipos Mantenimiento deficiente, daños causados por medios mecánicos.

Fallos causados por reparaciones y modificaciones constructivas realizadas por servicios técnicos no autorizados.

**Siga las instrucciones de este Manual
para un uso correcto y seguro**



www.bioplastic.cl