

# LOMBRIFILTRO TOHÁ

## PLANTA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES

**“Las lombrices al servicio de tu bienestar”**

✓ Ventajas

⊖ Limitaciones

🐛 Lombrices

📐 Diseño

📖 Manual de operaciones



## Historia

“Conocí al Dr. Tohá en el año 1992, un hombre sencillo e inspirador, un médico cirujano que para solucionar el problema de fondo de las enfermedades entéricas que afectaban a las poblaciones más desprotegidas del país, comienza a investigar sobre cómo tratar las aguas residuales, dando origen a una biotecnología pionera como son los sistemas de tratamiento con lombrifiltros.

Recuerdo haber admirado y aprendido de su sistema de tratamiento en mis cursos de ingeniería ambiental en la Universidad de Santiago, pero muy distinto fue tener la oportunidad de trabajar con él en Ayacara y visitar continuamente su laboratorio. Tal era la confianza en nuestro equipo que nos permitió construir nuestra propia planta de tratamiento en la estación biológica, arriba de una cascada en medio de los más antiguos bosques templados de Comau, bajo su asesoría y la de sus ayudantes.



Años después construimos una planta de tratamiento para el Liceo rural que llevó su nombre y albergó a decenas de estudiantes por cerca de una década. Aprendimos de su sabiduría y humildad en sus motivadoras clases en su laboratorio, donde nos explicaba en su pizarra los principios y fórmulas que había tenido que resolver con lombrices y una batería de microorganismos para dar vida a los primeros lombrifiltros de tratamiento integral de aguas residuales.

Gracias a él tuve la oportunidad de conocer a científicos como Angélica Soto y Marcel B. Bouché, este último una eminencia de la biología y ecología de lombrices a nivel mundial. Un científico francés, con miles de aventuras en todos los ecosistemas imaginables y que vino exclusivamente a conocer al Dr. Tohá por su desarrollo biotecnológico con estos organismos, No sólo me demostró el reconocimiento internacional a este científico chileno, sino también me dio la oportunidad de aprender sobre evolución, diversidad y fisiología de uno de los organismos más fascinantes que hoy está a disposición de ayudarnos a resolver el problema de la contaminación de aguas residuales”.

**Luis Valladares Faúndez**  
**Biólogo Ambiental**  
**Director**



*\*La evolución espacio-temporal de las lombrices.*

Gestión Ambiental LTDA

Oficina Central: Estrella Solitaria 4591 - Ñuñoa, Santiago.

Sucursales: Vilches Alto km 26,5 - San Clemente, Región del Maule. / V-155 Frutillar Bajo - Frutillar, Región de Los Lagos.

Contacto: contacto.biomachile@gmail.com Consultas al +569 9032 6105 / +569 89807967

**BIOMACHILE.COM /**



# Descripción del sistema de tratamiento

La simplicidad del Sistema:

Posee cuatro partes:

- 1 Disgregación:** El material residual proveniente de duchas, WC, lavamanos y lavaplatos es triturada, oxigenada y solubilizada para ingresar en la segunda etapa la biodescomposición.
- 2 El Biofiltro:** se aloja en un lecho simple hecho con materiales naturales y capacidad filtradora, que es el hábitat de una batería de lombrices y microorganismos aeróbicos que trabajan en la biodescomposición y purificación del agua. El producto final de este proceso es el humus de lombriz que se debe utilizar para fines de fertilización especialmente de jardines.
- 3 Desinfección:** A pesar de que el filtro es altamente efectivo en el abatimiento de bacterias y otros microorganismos, lleva al final un equipo de desinfección que depende las condiciones del lugar puede ser por irradiación con un equipo ultravioleta o desinfección iónica que asegura la efectividad del sistema
- 4 Reutilización:** Las aguas son canalizadas para riego de jardines o uso no consuntivo como lo estipula la norma NCh 1333 de 1978



## Ventajas del sistema

---

Es el único sistema que hace un tratamiento integral de los sólidos orgánicos y residuos domiciliarios sin producir lodos y obteniendo como resultado agua para riego y humus como fertilizante.

---

---

El Biofiltro nunca se colmata o impermeabiliza lo que hace muy fácil su mantención por la acción de las lombrices.

---

---

Su implementación es muy sencilla y hay una amplia variedad de materiales para construirla. Si bien requiere electricidad, su consumo es muy bajo.

---

---

Bajos costos operacionales.

---

- Presenta una alta remoción de los siguientes parámetros:
  - DBO : 95%
  - Sólidos Suspendidos : 95%
  - Sólidos Totales : 95%
  - Nitrógeno total : 60 a 70 %
  - Fósforo total : 60 a 70 %
  - Coliformes fecales : 1 escala logarítmica (sin radiación UV) y cumple normas de riego (con radiación UV).



## Limitaciones del Sistema

No obstante, por el hecho de ser un tratamiento biológico deben destacarse algunos requerimientos, comunes en la mayoría de los sistemas de tratamiento de aguas servidas domésticas:

- Se debe privilegiar los detergentes biodegradables o artesanales. No se debe verter cloro directamente al agua.
- Debe existir una persona que revise periódicamente el funcionamiento del sistema.
- Se debe reponer con relleno orgánico mensualmente el nivel inicial del filtro.
- Se deben extraer las malezas que crecen en la superficie.
- Para evitar la generación de olores debe estar debidamente ubicado y asesorado por profesionales con experiencia.



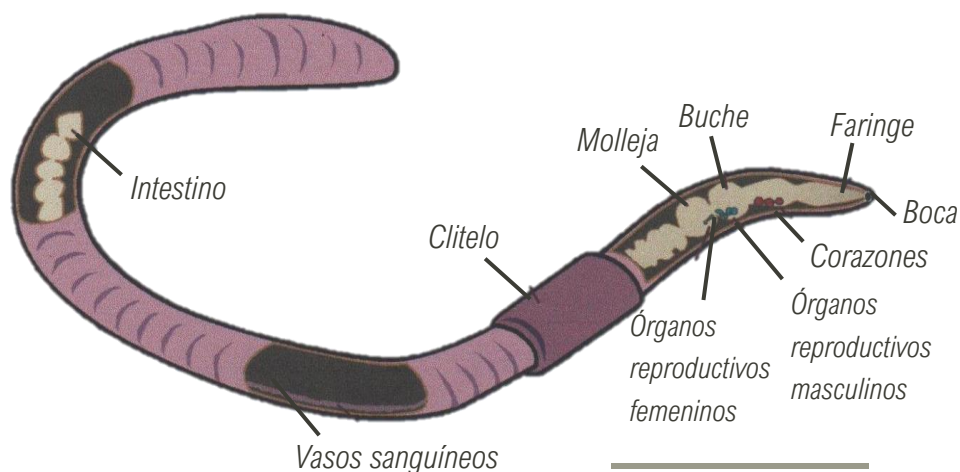
# Lombrices

Las lombrices son organismos maravillosos verdaderos intestinos vivientes, transformadores de material orgánico activo en humus neutralizado.

Las lombrices de tierra son animales invertebrados con más de 5.000 especies siendo *\*Eisenia foetida*, la más utilizada para la degradación de residuos por su comportamiento gregario, siendo capaz de convertir casi cualquier tipo de desecho orgánico en un producto final denominado humus por biotransformación, que permite reducir el impacto ambiental evitando emisiones de gases de efecto invernadero, pudiéndose usar por ejemplo para restaurar suelos degradados, pero lo más importante biodescomponen, neutralizan y biodisponen nuestros desechos humanos, que son en esencia peligrosos y difíciles de manejar, transformándolos en abono y agua para riego.

Posterior a las pruebas hidráulicas, se siembran los núcleos de lombrices de acuerdo a las variables ambientales locales donde se emplace la planta. El proceso de colonización del lecho dura aproximadamente un mes permitiendo que el biofiltro se active

microbiológicamente y la población de lombrices invada el resto del relleno de forma suave y de acuerdo con su propia adaptación.



***\*Eisenia foetida***

## Diseño

El diseño se desarrolla de acuerdo con los requerimientos y disponibilidad de espacio de los clientes y va desde una instalación simple a la vista, hasta diseños de arquitectura y paisajismo donde la planta juega el rol de nutrir y regar jardines.

La construcción del sistema de tratamiento de las aguas servidas considera una primera visita para decidir la factibilidad de construcción y el emplazamiento probable de manera conjunta con el cliente. La planta de tratamiento se entrega activada al mes del inicio de su funcionamiento, con conexión eléctrica y sanitaria completamente operativa. Al segundo mes se realizan las pruebas de laboratorio.

Las labores de preparación del sitio, así como la tramitación normativa de la planta es un servicio alternativo.



*Asesoría de profesionales.*



*Planta de tratamiento.*

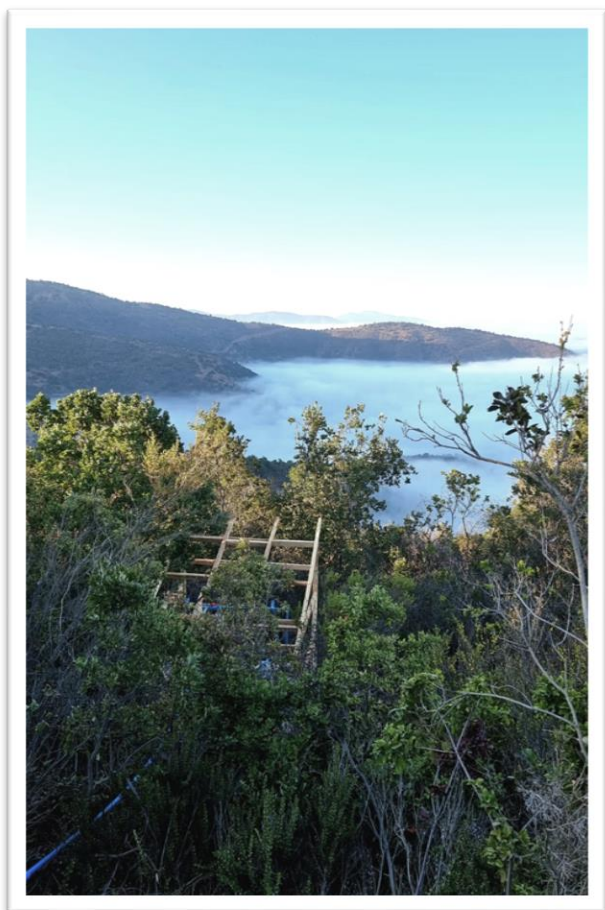


### Utilización del agua tratada:

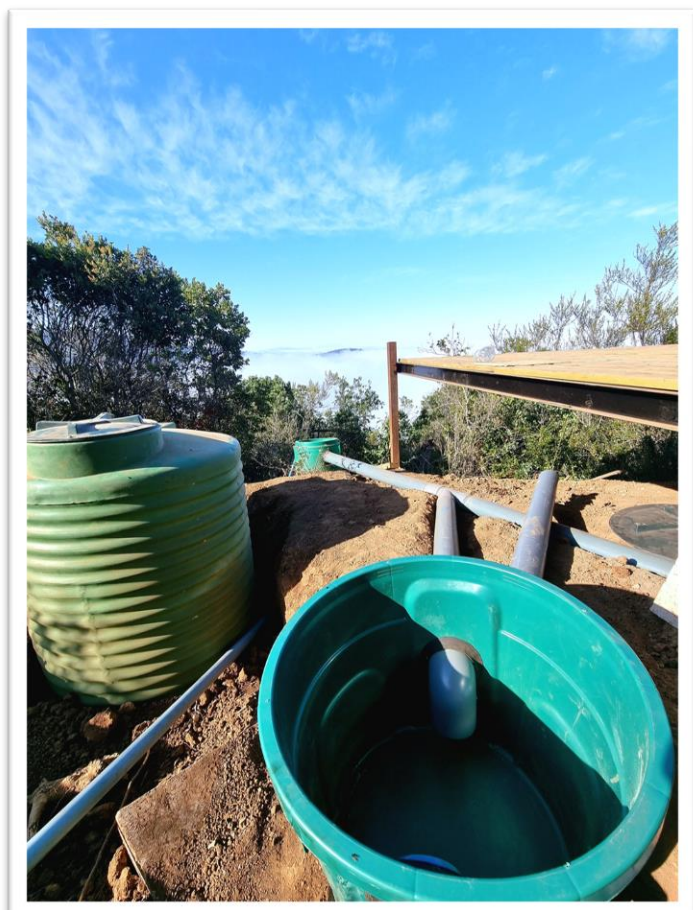
El agua tratada por cada planta de tratamiento será enviada a un estanque de acumulación para disponer el agua para regadío del terreno u otros fines.

### Humus:

El producto sólido generado por este sistema es Humus de lombriz, que puede ser reutilizado como abono para el territorio, obteniéndose luego de un año de funcionamiento.



*Diseños respetuosos con el entorno.*



*Cámara desgrasadora.*



# Manual de operaciones

- 1** El funcionamiento del sistema depende de una primera etapa, que busca la disgregación de sólidos en partículas que serán digeridas eventualmente por bacterias biodegradantes dentro de un filtro, donde se hace pasar el líquido a tratar y se retienen los contaminantes, por lo que no se debe botar en los lavatorios ni en desagües papeles, pelos, alimentos ni agentes químicos corrosivos o clorados que pongan en peligro la vida de dichas bacterias.
- 2** Si bien el sistema degrada grasas es importante usar cámara desgrasadora, para evitar acumulaciones no deseadas.
- 3** Usar agua servida fresca para evitar la fermentación anaeróbica.
- 4** Evitar el crecimiento de plantas sobre el lecho de tratamiento.
- 5** Una vez por semana es recomendable usar horqueta y airear la parte superior del filtro (primeros 25 cm)
- 6** Al cabo de un año cosechar Humus.
- 7** Recuperar el volumen del filtro
- 8** El flujo del líquido a tratar no debe ser mayor a  $1 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{día}$ .
- 9** La lampara ultravioleta no debe ser abierta con el tubo germicida encendido, puede producir daños irreparables a la vista.



- 10** El agua tratada que produce la planta debe ser transparente, sin olor y sin color, con menos de **1000 col. Fec / 100 ml**, apta para riego
- 11** Revisar periódicamente malla de disgregación de sólidos (por acumulación de materia que lo pueda saturar).
- 12** Monitoreo cada 6 meses el primer año,
- 13** Una mantención anual.
- 14** Capacitación de operarios a la entrega de la planta.
- 15** Hidratar la planta en momentos en que ésta no se utilice.
- 16** El manejo adecuado de la planta depende del propietario de la misma.

