



SISTEMA SUSTENTABLE Y EFICIENTE DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

TECNOLOGÍA CREADA EN LA UNIVERSIDAD DE CHILE

RAUL FERNANDEZ PRADO GERENTE DE PROYECTOS rfernandez@gemat.cl , rfernandez@sistematoha.cl WWW.GEMAT.CL WWW.SISTEMATOHA.CL

DESARROLLO: SISTEMA TOHÁ®

El Sistema Tohá es una tecnología desarrollada en el laboratorio de biofísica de la facultad de ciencias físicas y matemáticas de la Universidad de Chile.

Esta investigación fue por el Dr. José Tohá Castellá, quien ganó un proyecto Fondeff (2-26) el año 1995 por un monto de MM\$ 167, en donde se construyó un sistema piloto para 1.000 usuarios en Cexas Melipilla.

El sistema ganó el premio Alcatel a la "Innovación Tecnológica", el año 2.000 y fue patentado por UNTEC, Patente P.I. Nº 40.754: "Procedimiento para descontaminar aguas servidas y residuos industriales líquidos, mediante un **biofiltro** que utiliza lombrices de la especie *Eisenia Foétida*".

Desde su creación a la fecha, se han contabilizado mas de 400 experiencias de la tecnología, tanto como aguas servidas y RILes, en Chile desde Putre hasta Tierra del Fuego; y en el extranjero en América Latina, Europa y Asia.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos:

- Físicos
- Químicos
- Biológicos

Tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua. El objetivo del tratamiento es producir agua de calidad (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente.

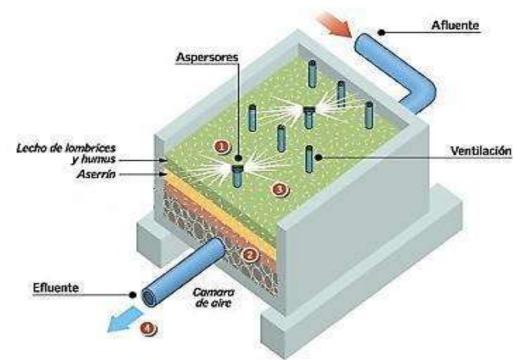
Etapas típicas del tratamiento:



SISTEMA TOHÁ®: DESCRIPCIÓN



- Filtro de la familia de los percoladores.
- Compuesto por distintas estratos filtrantes, mas humus y lombrices.
- El filtro es regado por el afluente, a través de un sistema de aspersión o caída libre.
- La materia orgánica contenida en el afluente queda retenida en el Biofiltro y es consumida por las lombrices, quienes la convierten en humus y materia corporal de las mismas.
- En conjunto con las lombrices y producto del afluente y del humus, se genera una rica flora bacteriana que consume materia orgánica más soluble.
- Por la parte inferior del estanque se entrega el efluente tratado.



SISTEMA TOHÁ®: ¿POR QUÉ LAS LOMBRICES? (s/s)

- Capaz de consumir gran cantidad de materia orgánica (su peso diario).
- Gran tolerancia a aglomeraciones, viven en comunidades.
- Bacterias como E. Coli son destruidas en su intestino capacidad antibiótica.

Gran fecundidad, a los tres meses puede reproducirse y hermafroditas

estrictas.

 Sus desechos poseen 32 millones m.o./g respecto a 8 millones/g del suelo, lo que hace mas eficiente el filtro percolador.

 Fabrican galerías en el suelo que permiten la aireación del sistema.



SISTEMA TOHÁ®: VENTAJAS

- No genera lodos.
- No genera olores.
- Entrega un subproducto, humus, que es abono natural.
- Sistema muy fácil de operar y mantener.
- Bajos de costos de inversión y de operación.
- Se puede complementar con ERNC.
- Sistema modular, ampliable y de distintos tipos constructivos.
- Requiere áreas de mayor extensión que otros sistemas tradicionales.
- No requiere inoculaciones posteriores. Eficiencia igual o superior a tecnología tradicional.
- Cumple con normas de descargas ambientales: Nch 1.333, DS°90, DS°46, DS°609.









APLICACIONES DEL SISTEMA TOHÁ®

AGUAS SERVIDAS

El sistema se ha implementado en:

- Casas particulares
- Colegios
- Villorrios
- Industrias
- Pequeñas y medianas poblaciones.





RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS

El "Sistema Tohá®" se ha implementado en diferentes tipos de industrias con RILes de origen orgánico, tales como:

- Agroindustrias
- Empresas lácteas y lecherías.
- Mataderos de: bovinos, ovinos, aves, cerdos, salmones.
- Industria de alimentos
- Industrias cervecerías y vitivinícolas.
- Piscicultura y otras.

ALGUNAS APLICACIONES EN RILES





CONTACTO: RAUL FERNANDEZ PRADO GERENTE DE PROYECTOS rfernandez@gemat.cl , rfernandez@sistematoha.cl

ALIMENTOS DE MASCOTAS

NUTRIPRO, EMPRESAS CAROZZI, VII REGIÓN, Q= 110 (m³/día)



Unidades de pre-tratamiento





Lombrices extraídas del filtro

MATADEROS OVINOS





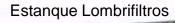


Separadores primarios



Homogenizador











VITIVINÍCOLAS

SIST Tohá

VIÑA MONTES S.A., CHIMBARONGO, VI REGIÓN, Q= 330(m³/día)



FÁBRICA DE OVOPRODUCTOS

AMPLIACIÓN P.T.A.R. ALIMENTOS AGRICOVIAL, R. M. Q= 60 (m³/día)





Filtro Rotatorio



Equipo DAF

Vista lateral externa Sistema Tohá



Efluente tratado Planta de tratamiento

PISCICULTURAS











Agua tratada

Piscicultura

Lombrifitlros

MATADEROS DE CERDOS



FRIGORÍFICO NORTE GRANDE, SALTA, ARGENTINA Q = 510 m³/día



RIL en Etapas del Tratamiento







Filtros Previos



Lombrifiltro



EMPRESAS LÁCTEAS



EMPRESAS PRODUCTORAS DE CERVEZAS







CERVECERÍA AEC S.A., MAIPÚ, R.M. 10 m³/día





EMPRESAS DE RENDERING









EMPRESAS PRODUCTORAS DE ALIMENTOS



EMPRESAS CAROZZI, R.M. $Q = 2.000 \text{ m}^3/\text{dia}$



APLICACIONES EN LA MINERÍA





CONTACTO: RAUL FERNANDEZ PRADO GERENTE DE PROYECTOS rfernandez@gemat.cl , rfernandez@sistematoha.cl

BARRICK-ZALDIVAR, 3.200 m.s.n.m, II Región

PTAS 1: Campamento de Construcción, 1.000 personas. PTAS 2: Campamento de Construcción, 1.500 personas.









PUERTO COLOSO, ANTOFAGASTA, II REGIÓN

Caudal de diseño: 60 (m³/día). Proyecto financiado por el Gobierno Regional y por Minera Escondida Limitada.









YAMANA GOLD INC, MINA FLORIDA, ALHUÉ, R.M.





Reemplazo de fosas sépticas para dos sectores:

P.T.A.S. 1: 150 usuarios, sector administrativo.

P.T.A.S. 2: 100 usuarios, sector planta de relave.





SULFATOS CHILE, CANELA, IV REGIÓN

Campamento de 150 usuarios.







ALGUNAS APLICACIONES EN AGUAS SERVIDAS





CONTACTO: RAUL FERNANDEZ PRADO GERENTE DE PROYECTOS rfernandez@gemat.cl , rfernandez@sistematoha.cl

APLICACIONES: CAMPAMENTOS FORESTALES

SIST Tohá

Proyectos diseñados para ocho campamentos forestales de FORESTAL CELCO, entre 80 y 150 usuarios, ubicados entre la séptima y octava región.









APLICACIONES: MEDIANAS Y GRANDES COMUNIDADES





PROYECTO ALIMENTADO CON ENERGÍA SOLAR









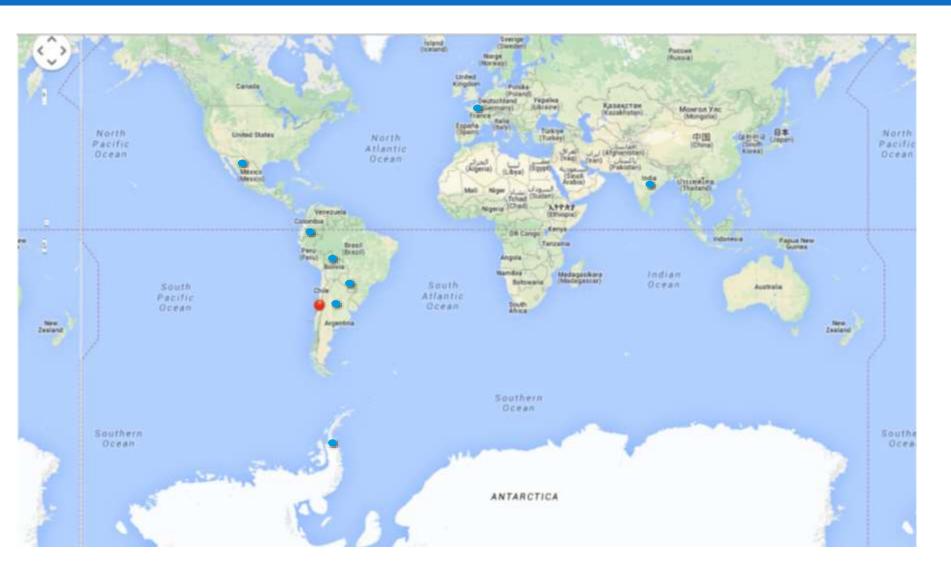
APLICACIONES EN EL EXTRANJERO





CONTACTO: RAUL FERNANDEZ PRADO GERENTE DE PROYECTOS rfernandez@gemat.cl , rfernandez@sistematoha.cl

PROYECTOS EN CHILE Y EL EXTRANJERO



SISTEMA TOHÁ® POSEE MÁS DE 400 PROYECTOS INSTALADOS EN: CHILE, ARGENTINA, PARAGUAY, MEXICO, BOLIVIA, ECUADOR, FRANCIA E INDIA

AGUAS SERVIDAS EN EL EXTRANJERO





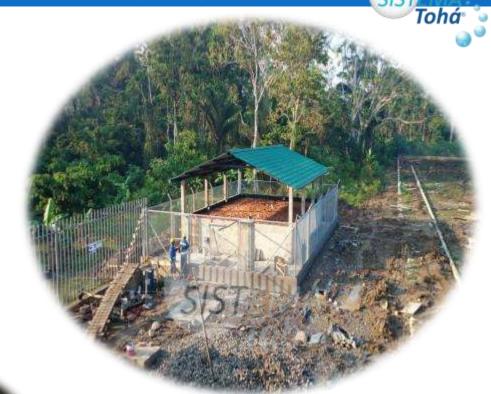
Comunidad de Sapina, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia 3.472 Usuarios

Comunidad el Huaico, Argentina 10.000 usuarios.



AGUAS SERVIDAS EN ECUADOR

COLEGIO NUEVO ROCAFUERTE, PARQUE YASUNI, AMAZONÍA, 30 m³/día



COMUNIDAD DE PINGUILLA, 60 m³/día

AGUAS SERVIDAS MEXICO





SILAO, GUANAJUATO, 2.000 USUARIOS







AGUAS SERVIDAS EN LA INDIA, JABALUR













AGUAS SERVIDAS EN LA INDIA, JABALUR











PARTICIPACIÓN EN FERIAS EXPO AMBIENTALES









RESUMEN Y CONCLUSIONES



- Tecnología nacional (Made in Chile).
- Gran desarrollo a nivel nacional e internacional.
- Simpleza en su operación.
- · Bajos costos de inversión y operación.
- No generación de **lodos**.
- No generación de olores.
- Entrega de un subproducto fertilizante (humus).
- · Aplicación y tolerancia a distintas condiciones climáticas.
- Flexibilidad en los materiales de construcción.
- Complemento con otras tecnologías sustentables.
- Constantes innovaciones.
- Cumplimiento de normas y legislación nacional de disposición del agua tratada.
- · Reutilización del agua tratada.
- Soluciones a localidades concentradas, individuales y dispersas.





SISTEMA SUSTENTABLE Y EFICIENTE DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

TECNOLOGÍA CREADA EN LA UNIVERSIDAD DE CHILE

RAUL FERNANDEZ PRADO GERENTE DE PROYECTOS rfernandez@gemat.cl , rfernandez@sistematoha.cl