

# Tecnología de Lodos Activados

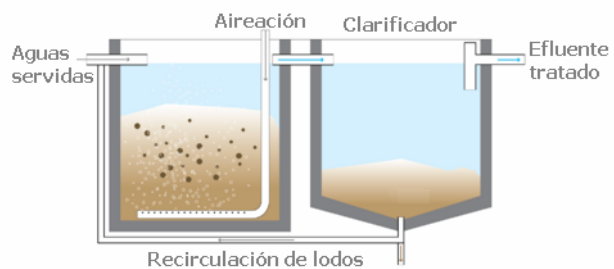
## Tecnología Convencional de tipo Biológico

**Remoción Directa:** Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ ), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO), Nitrógeno, Fósforo, Sólidos Suspendedos Totales y Sólidos Sedimentables.

**Remoción Indirecta:** Regula pH, temperatura y en algunos casos además remueve Coliformes fecales, color e índice de fenol.

### DESCRIPCIÓN

Tratamiento biológico de cultivo suspendido, donde el residuo se estabiliza biológicamente en un reactor bajo condiciones aeróbicas. Durante el crecimiento y mezcla los organismos flocculan formando una masa activa denominada lodos activados. El ambiente aeróbico se logra mediante el uso de aireación por medio de difusores o sistemas mecánicos.



### LA TECNOLOGÍA

La tecnología de Lodos Activados es una de las más difundidas a nivel mundial. Creada en 1914 para el tratamiento de efluentes industriales y efluentes municipales. Los objetivos que persigue el tratamiento biológico del agua residual son la coagulación y eliminación de los sólidos coloidales no sedimentables y la estabilización de la materia orgánica.

El principio básico del proceso consiste en que las aguas residuales se pongan en contacto con una población microbiana mixta, en forma de suspensión de flóculos en un sistema aireado y agitado (Winkler, 1999).

## APLICACIÓN

Tratamiento de Aguas Servidas Domiciliarias en poblaciones medianas y grandes.

Algunos ejemplos de aplicación según códigos CIU:

900040	SERVICIOS DE EVACUACION DE RILES Y AGUAS SERVIDAS
900050	SERVICIOS DE TRATAMIENTO DE RILES Y AGUAS SERVIDAS
900090	OTRAS ACTIVIDADES DE MANEJO DE DESPERDICIOS

## EJEMPLOS DESTACADOS

- Southside Wastewater Treatment Plant, Dallas, Texas, USA. Esta planta de tratamiento fue construida en 1955 con una capacidad de generar 3 MGD (millones de galones por día) de agua tratada. En la actualidad la planta es capaz de tratar 16 MDG.
- Luggage Point Wastewater Treatment Plant in Brisbane, Australia
- En Chile la planta de tratamiento El Trebal y La Farfana de Aguas Andinas



Figura 1: Vistas aéreas de plantas de tratamiento de aguas servidas con la tecnología de lodos activados

## EFICIENCIA

DBO <sub>5</sub>	90 – 95%
SST	85 – 95%
Nitrógeno total	15 – 30% Tratamiento Secundario 70 - 90% Incluyendo Desnitrificación
Fósforo	10 – 25% Tratamiento Secundario 70 - 90% Incluyendo Remoción adicional de N y P
Coliformes Fecales	60 – 90%

## VENTAJAS / DESVENTAJAS

### VENTAJAS:

- Flexibilidad de operación a través de un control racional de la biomasa presente en el proceso.
- Alta Eficiencia de remoción de carga orgánica sustancialmente más alta que la que se alcanza en otros procesos como los del tipo Convencional por Cultivo Fijo.
- Minimización de Olores y Ausencia de insectos.
- Puede incorporar Desnitrificación al proceso.
- Posibilidades de regular energía consumida para variaciones de carga orgánica.
- Prescinde de sedimentación primaria. Los lodos generados son altamente mineralizados por lo que no requieren de tratamiento posterior.
- Generación de lodos secundarios “estabilizados” que al igual que los sistemas convencionales pueden ser aprovechados como fertilizantes, mejoradores de suelo y obtención de biogás, entre otras.

### DESVENTAJAS:

- Requiere mayor Sofisticación y Mantenimiento.
- Dependencia con la temperatura del efluente a tratar y condiciones de entrada como pH y presencia de compuestos tóxicos.
- Riesgo de taponamiento de los dispositivos de aireación durante ciclos operativos específicos.
- Requiere de un control permanente, tanto operativo como de análisis de laboratorio.
- Altos costos de operación, asociados fundamentalmente a los requerimientos de oxígeno.
- Bajo abatimiento bacteriológico, logrando en general abatir no más allá de un ciclo logarítmico en términos de Coliformes Fecales, con la consecuente necesidad de efectuar desinfección final al efluente.

## CONDICIONES OPERATIVAS

CONDICIONES OPERATIVAS		PARAMETROS DE OPERACIÓN	
Tipo de Operación:	5-15 días	Temperatura	Ambiente : 15 – 40°C*
Selectividad:	No es selectivo	Caudal de Operación	No tiene limitaciones**
Pre Tratamiento	En general filtrado previo	Vidal Útil	20 años***
Consumo de Reactivos	Requiere Oxígeno		

- (\*)Temperatura de operación ideal para el mejor desempeño de la tecnología es entre 35-37°C
- (\*\*) El caudal máximo de operación no tiene limitaciones ya que éste es definido en el diseño.
- (\*\*\*)Vida útil referida a los equipos y motores con un adecuado manejo de mantención

## COSTOS ASOCIADOS

Estimación de costos considerando un caudal, Q=212 (L/s)

Costo Inversión: US\$ 66.000

Costo Tratamiento: 0,05 (US\$/m<sup>3</sup>)

**Función de estimación de costo:**

**Costo Inversión (miles US\$) con Caudal de tratamiento Q (L/s)**

$$Inv = 0,0012*Q^3 - 0,1598*Q^2 + 44,048*Q + 406,25$$

$$R^2 = 0,9902$$

**Costo Tratamiento (US\$/m<sup>3</sup>) con Caudal de tratamiento Q (L/s)**

$$C = -0,0377*Ln(Q) + 0,2482$$

$$R^2 = 0,9574$$

## RECOMENDACIÓN

- Es recomendable su uso en aguas servidas domésticas de grandes ciudades y alta densidad poblacional, con población superior a 15.000 habitantes.
- Tolera grandes cargas iniciales.
- Se recomienda considerar que la calidad inicial del efluente, determinará la calidad futura del lodo y su valor asociado.

## BIBLIOGRAFÍA

Mayores antecedentes en Anexo n°1, sección 1.30