

Tecnología SBR (Reactores Biológicos Secuenciales)

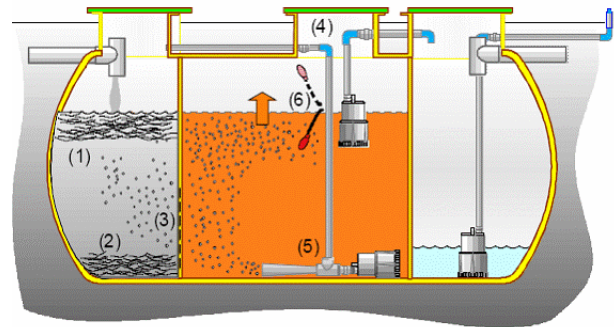
Tecnología Convencional modificada de tipo Biológico

Remoción Directa: Compuestos Orgánicos, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y Demanda Química de Oxígeno (DQO), Nitrógeno, Fósforo, Sólidos Suspendedos Totales (SST), Sólidos Sedimentables, Compuestos Refractarios, Hidrocarburos Totales, Índice de fenol.

Remoción Indirecta: Regulan condiciones de pH y temperatura y pueden remover una fracción de Aceites y Grasas y color

DESCRIPCIÓN

Los reactores biológicos secuenciales (SBR) son reactores discontinuos en los que el agua residual se mezcla con un lodo biológico en un medio aireado. El proceso combina en un mismo tanque: reacción, aeración y clarificación.



LA TECNOLOGÍA

La tecnología es una variante optimizada de la tecnología convencional de lodos activados. Se basa en el uso de un sólo reactor que opera en forma discontinua secuencial. El sistema SBR consta de al menos cuatro procesos cíclicos: llenado, reacción, decantación y vaciado, tanto de efluente como de lodos. Esta tecnología es capaz de tolerar variaciones de carga y caudal y genera como producto lodos estabilizados. Dependiendo de la naturaleza del efluente a tratar es la calidad y las propiedades de los lodos generados.

APLICACIÓN

Tratamiento de efluentes industriales provenientes de:

- Agroindustria;
- Vitivinícolas,
- Aguas servidas domiciliarias;
- Efluentes de extracción petrolera

Algunos ejemplos de aplicación según códigos CIU:

011230	PRODUCCION DE SEMILLAS DE FLORES, PRADOS, FRUTAS Y HORTALIZAS
011240	PRODUCCION EN VIVEROS; EXCEPTO ESPECIES FORESTALES
011250	CULTIVO Y RECOLECCION DE HONGOS, TRUFAS Y SAVIA; PRODUCCION DE JARABE DE ARCE DE AZUCAR Y AZUCAR
011311	CULTIVO DE UVA DESTINADA A PRODUCCION DE PISCO Y AGUARDIENTE
011312	CULTIVO DE UVA DESTINADA A PRODUCCION DE VINO
011313	CULTIVO DE UVA DE MESA
011321	CULTIVO DE FRUTALES EN ARBOLES O ARBUSTOS CON CICLO DE VIDA MAYOR A UNA TEMPORADA
011322	CULTIVO DE FRUTALES MENORES EN PLANTAS CON CICLO DE VIDA DE UNA TEMPORADA
011330	CULTIVO DE PLANTAS CUYAS HOJAS O FRUTAS SE UTILIZAN PARA PREPARAR BEBIDAS
011340	CULTIVO DE ESPECIAS
013000	EXPLOTACION MIXTA
014019	OTROS SERVICIOS AGRICOLAS N.C.P.
151300	ELABORACION Y CONSERVACION DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS
151410	ELABORACION DE ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL
155110	ELABORACION DE PISCOS (INDUSTRIAS PISQUERAS)
155120	ELABORACION DE BEBIDAS ALCOHOLICAS Y DE ALCOHOL ETILICO A PARTIR DE SUSTANCIAS FERMENTADAS Y OTROS
155200	ELABORACION DE VINOS
155300	ELABORACION DE BEBIDAS MALTEADAS, CERVEZAS Y MALTAS
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
111000	EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS NATURAL
112000	ACTIVIDADES DE SERVICIOS RELACIONADAS CON LA EXTRACCION DE PETROLEO Y GAS

EJEMPLOS DESTACADOS

- 1) Puesta en marcha de PTAR-SBR de Tlaxco, Tlaxcala
Capacidad: 30 l/s. Habitantes beneficiados: aprox. 13,371
- 2) Napier-Reid. Empresa canadiense más de 3000 proyectos desde el año 1950

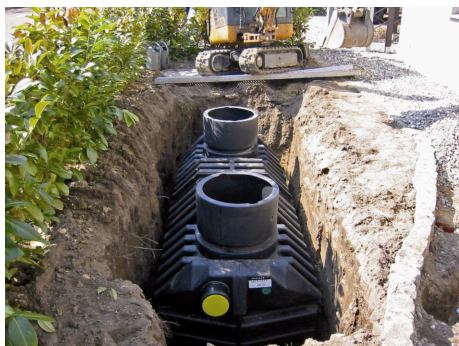


Figura 1: I) PTAR_SBR de Tlaxco



Figura 2: Equipo SBR de Empresa Napier-Reid

EFICIENCIA

DBO ₅	85 – 95%
SST	85 – 95%
Nitrógeno total	Hasta 100% de Nitrificación
	Hasta 90% de Desnitrificación
Fósforo	Hasta el 100%*
COD	65%
Hidrocarburos Totales	77 - 79,5%
Compuestos Fenólicos	87,5 – 92%

*Los fabricantes de sistemas SBR normalmente proveen una garantía de proceso para la producción de efluentes con máximo de: 10 mg/L de DBO₅; 10 mg/L de SST; 5 - 8 mg/L de nitrógeno total; 1 - 2 mg/L de fósforo total.

VENTAJAS / DESVENTAJAS

VENTAJAS:

- Estabilidad y flexibilidad: se adaptan a condiciones fluctuantes y toleran variaciones en la carga orgánica.
- Eliminación eficiente de: DBO₅, nutrientes (N, P) y compuestos refractarios.
- Permite mayor control sobre el crecimiento de micro organismos filamentosos.
- Mayor retención de Biomasa en comparación a otras tecnologías como lodos activados.
- Fácil control de la operación
- Menores costos de inversión ya que no requiere una bomba para el retorno de lodos y el sedimentador secundario es de menor tamaño debido a la excelente sedimentabilidad del sistema.
- Diseño compacto, requiere menos espacio que los sistemas convencionales como lodos activados.
- 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.
- Sin impacto visual, pueden ser instalados bajo tierra.

DESVENTAJAS:

- Requiere capacitación técnica del o los usuarios.
- Requiere mayor sofisticación y mantenimiento.
- Riesgo de taponamiento de los dispositivos de aireación durante ciclos operativos específicos.
- No es aplicable a todo tipo de efluente orgánico, la presencia de compuestos tóxicos puede afectar negativamente el desempeño de este tratamiento.
- En algunas ocasiones se requiere agregar nutrientes tanto al SBR como al efluente final.

CONDICIONES OPERATIVAS

CONDICIONES OPERATIVAS		PARAMETROS DE OPERACIÓN	
Tipo de Operación:	6 a 14 horas	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		

- (*) La temperatura ideal de operación 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

Costo de operación: 0,35 USD/m³ incluyendo costos energéticos de aireación y costos de mantención. (*)

Costo de inversión: 251.000 USD/m³ para una capacidad de tratamiento de 50 m³/día. (*)

(*) Valores son referenciales

Función de estimación de costo:

Costo Inversión (miles US\$) con caudal de tratamiento Q (m³/d)

$$Inv = 24,043 * Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Costo Tratamiento (US\$/m³) con caudal de tratamiento Q (m³/d)

$$C = 7,3701 * Q^{-0,8083}$$

$$R^2 = 0,9752$$

RECOMENDACIONES

- Altamente recomendable considerando su mejora con respecto a sistemas convencionales, especialmente en empresas que no poseen terreno útil.
- Es recomendable para efluentes agroindustriales de alta carga y caudal
- Es importante considerar el entrenamiento técnico del personal.

BIBLIOGRAFÍA

Mayores antecedentes en ANEXO N° 1, sección 1.9