

TECNOLOGÍAS DE ADSORCIÓN CON DIVERSOS MATERIALES

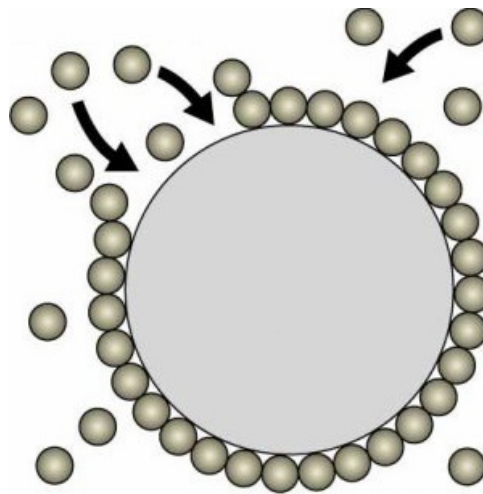
Tecnología No Convencional de tipo Físico-químico

Remoción Directa: Materia orgánica (DBO_5), índice de fenol, color, sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos sedimentables.

Remoción Indirecta: Pueden remover cadmio, plomo, arsénico, mercurio.

DESCRIPCIÓN

La adsorción es un proceso por el cual átomos, iones o moléculas son atrapados o retenidos en la superficie de un material. Los materiales sólidos empleados como adsorbentes son productos naturales o sintéticos. En cualquier caso, el proceso de fabricación ha de asegurar un gran desarrollo superficial mediante una elevada porosidad. Los adsorbentes naturales (arcillas, zeolitas) tienen pequeñas superficies. Los adsorbentes industriales y los carbones activados de buena calidad pueden llegar a tener entre 1.000 y 1.500 m^2/g .



Academy Artworks

LA TECNOLOGÍA

La aplicación de la tecnología de adsorción con diferentes materiales se realiza en lechos empacados, tipo columnas, cargados con gránulos del material adsorbente, que puede ser arcillas naturales o modificadas, zeolitas, arenas, cenizas, turba, quitosano, entre otros. Se bombea, a través del filtro empacado, el efluente a tratar y a medida que el agua fluye a través de la columna, los químicos se sorben a la superficie porosa de los gránulos. Cuando la superficie disponible del material adsorbente se llena de químicos, se dice que está gastado o agotado. Este material agotado debe reemplazarse o limpiarse para permitir que el filtro pueda volver a ser usado, reutilizado.

La limpieza del material dependerá de las características del material y del contaminante adsorbido, los más comunes son desorción por calentamiento y/o regeneración con agentes químicos.

APLICACIÓN

Las principales aplicaciones de la tecnología son las siguientes:

- Tratamiento terciario de aguas residuales y tratamiento de aguas servidas.
- Tratamiento de agua en procesos industriales, como por ejemplo en la industria química, industria alimentaria y farmacéutica.
- Potabilización de aguas
- Tratamiento de emisiones atmosféricas.
- Purificación de aire y gases

Algunos ejemplos de aplicación, según código CIU

242100	FABRICACION DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUIMICOS DE USO AGROPECUARIO
242200	FABRICACION DE PINTURAS, BARNICES Y PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO SIMILARES
242300	FABRICACION DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS, SUSTANCIAS QUIMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTANICOS
242400	FABRICACIONES DE JABONES Y DETERGENTES, PREPARADOS PARA LIMPIAR, PERFUMES Y PREPARADOS DE TOCADOR
242910	FABRICACION DE EXPLOSIVOS Y PRODUCTOS DE PIROTECNIA
242990	FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS N.C.P.
410000	CAPTACION, DEPURACION Y DISTRIBUCION DE AGUA
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

EFICIENCIA

La tecnología de adsorción con diferentes materiales tiene diferentes eficiencias dependiendo del efluente y del material usado. En general sus eficiencias están en el rango 85 a 95%.

EJEMPLOS DESTACADOS

1.- Watsonville Wastewater Treatment. Con una capacidad de 7 millones de galones/día. Usa filtros tipo Tekleen de arena/arcillas.



Figura 1: Planta de tratamiento de RILes Watsonville

VENTAJAS

- Especial para remoción de turbiedad, color y Coliformes.
- Compacto.
- Efectividad costo/beneficio.
- Facilidad de operación y Uso.
- Uso muy común.

DESVENTAJAS

- Mantenimiento frecuente.
- Generan residuos que no son de fácil disposición, deben ser desechados en un vertedero controlado.
- Si el influente varía, el operador debe cambiar las condiciones de operación.
- Requiere operadores capacitados.

CONDICIONES OPERATIVAS

CONDICIONES OPERATIVAS	
Tipo de Operación:	Cíclica
Selectividad:	No es Selectiva
Pre Tratamiento	Filtración previa
Consumo de Reactivos	No usa

PARAMETROS DE OPERACIÓN	
Temperatura	Ambiente: 2 – 40°C*
Caudal de Operación	1 a 20000 m ³ /día
Vidal Útil	5 años**

- (*) La temperatura mínima debe ser superior al punto de congelamiento del efluente a tratar y la máxima promedio debe ser 40°C.
- (**) Vida útil puede ser 5 años considerando procesos de lavado.

COSTOS ASOCIADOS

Inversión (US\$) para **Arena-Arcilla** con Caudal de tratamiento Q (m³/d)

$$\text{Inv} = 2107,9 \cdot Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Para Q=1 (m³/d) la Inversión es de US\$ 2.100

Para Q=20000 (m³/d) la Inversión es de US\$ 802.500

Inversión (US\$) para **Zeolita Natural** con Caudal de tratamiento Q (m³/d)

$$\text{Inv} = 2409 \cdot Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Para Q=1 (m³/d) la Inversión es de US\$ 2.500

Para Q=20000 (m³/d) la Inversión es de US\$ 917.200

Inversión (US\$) para **Zeolita Modificada** con Caudal de tratamiento Q (m³/d)

$$\text{Inv} = 3011,3 \cdot Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Para Q=1 (m³/d) la Inversión es de US\$ 3.000

Para Q=20000 (m³/d) la Inversión es de US\$ 1.146.500

Inversión (US\$) para **Turba** con Caudal de tratamiento Q (m³/d)

$$\text{Inv} = 3613,6 \cdot Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Para Q=1 (m³/d) la Inversión es de US\$ 3.600

Para Q=20000 (m³/d) la Inversión es de US\$ 1.375.800

Inversión (US\$) para Ceniza con Caudal de tratamiento Q (m³/d)

$$\text{Inv} = 4516,9 \cdot Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Para Q=1 (m³/d) la Inversión es de US\$ 4.500

Para Q=20000 (m³/d) la Inversión es de US\$ 1.720.000

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

$$C = 3,9902 \cdot Q - 0,424$$

$$R^2 = 0,9323$$

Para Q=1 (m³/d) el costo de tratamiento es de 2,3 (US\$/m³)

Para Q=20000 (m³/d) el costo de tratamiento es de 0,06 (US\$/m³)

RECOMENDACIÓN

- Dada su gran versatilidad se recomienda su uso en la depuración terciaria en el tratamiento de agua potable o en el tratamiento de depuración de efluentes industriales y aguas servidas.

BIBLIOGRAFÍA

Mayores antecedentes en Anexo N°1, sección 1.2