

# TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES

## PARTE I

### Tratamiento de Aguas, aguas residuales y lodos.

En los procesos de tratamiento de aguas residuales, las sustancias que causan problemas en los sistemas de la utilización de agua y contaminan el medio ambiente son removidos del agua.

Los sólidos suspendidos (SS) que son removidos a través de un proceso de tratamiento de aguas, son descargados como lodos con alto contenido de agua

Debido a que el agua incluye muchos tipos de sólidos disueltos y SS, debe seleccionarse el método apropiado acorde a la calidad del agua que será tratada. Los métodos de tratamiento generalmente son clasificados en tres categorías: Mecánicos, Químicos y biológicos.

#### Tratamientos mecánicos:

##### 1) Screening (cribado)

Es el primer paso en el tratamiento de aguas y aguas residuales para eliminar materia para protección estructuras posteriores como son bombas, tuberías y filtros, por lo general el cribado elimina de forma efectiva la "basura" como piezas de madera, plásticos y papeles.

##### 2) Settling (Sedimentación)

Los SS de mayor densidad que el agua, pueden ser separados de esta por simple gravedad, los factores que determinan la velocidad de sedimentación de los SS son principalmente el diámetro y la densidad de las partículas así como la viscosidad de la solución.

La relación entre estos factores, es expresada en la ecuación de Stroke"s. Los SS de pequeño tamaño y coloides que difícilmente sedimentarían bajo condiciones naturales, son precipitados después como flocs a través de un proceso de coagulación y floculación.

##### 3) Flotación

Sustancias que poseen densidad igual o inferior a la del agua tales como aceites y grasas, son separadas de esta por medio de flotación. La velocidad de flotación se encuentra también expresada en la ecuación de Stroke"s. Por lo tanto las partículas que poseen gran tamaño y una densidad pequeña, fácilmente flotan en condiciones naturales. La flotación mecánica y flotación por aire disuelto son aplicadas para incrementar la velocidad de flotación de las partículas. En esos procesos, se generan dentro del agua pequeñas burbujas de aire que se adhieren a las superficies de las partículas para mejorar la eficiencia de la flotación.

##### 4) Filtración

Para clarificar agua sin coagulación o sedimentación anterior, se puede aplicar la filtración lenta (para aguas superficiales), la velocidad en este método es bajo generalmente entre 1 m<sup>3</sup> /día.

Para el tratamiento de agua potable, industrial y/o residual puede aplicarse filtración rápida, esta es posterior a un proceso de coagulación y floculación, también se utiliza después de una coagulación en línea y puede alcanzar desde 4 a 50 m<sup>3</sup>/día.

Para la filtración de lodos, existen filtros de vacío y filtros de presión.

# TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES

## PARTE I

### 5) Centrifugación:

La centrifugación es un método de separación que utiliza la fuerza centrífuga para acelerar la sedimentación de partículas en la mezcla sólido—líquido, este método generalmente se emplea en la deshidratación de lodos o en el tratamiento de agua residual con alta concentración de SS.

### Tratamiento químico:

El tratamiento químico generalmente se aplica para posteriormente lograr una mejor eficiencia de métodos mecánicos como la sedimentación, flotación y filtración. También se utiliza para el tratamiento de aguas residuales y/o industriales difíciles de tratar por medios mecánicos solamente.

#### 1) Control de pH

La solubilidad de algunas sustancias en agua es notablemente modificada con un cambio de pH, por ejemplo la solubilidad del ión Férrico o Aluminio son precipitados como hidróxidos en un rango específico de pH. Este método es frecuentemente aplicado para eliminar iones metálicos del aguas residuales.

El control de pH es también importante para realizar mas eficientemente los procesos de coagulación, floculación, oxidación y reducción.

#### 2) Coagulación y floculación:

Este es un método para agrupar partículas finas y coloides dispersos en el agua, con la finalidad de formar flocs de buen tamaño para así realizar una separación sólido—líquido más fácilmente.

Las sales de Hierro y aluminio son generalmente utilizadas como coagulantes, así como polímeros sintéticos de alto peso molecular son utilizados como floculantes.

Los coagulantes neutralizan las cargas eléctricas en la superficie de las partículas y los floculantes, se combinan con las partículas neutralizadas y forman flocs de buen tamaño. Los clarificadores, flotadores, filtros, etc. Son utilizados para separar del agua los flocs ya formados.

#### 3) Oxidación y reducción:

La oxidación es utilizada para degradar cianuros, nitritos y sustancias orgánicas en sustancias inofensivas, también se utiliza para oxidar el ión ferroso del agua subterránea en ión férrico que puede ser fácilmente precipitado como hidróxido de hierro. Para hacer más eficiente el proceso de oxido-reducción, es necesario ajustar el pH y la temperatura a ciertos rangos

#### 4) Adsorción

El carbón activado adsorbe sustancias orgánicas presentes en el agua, usualmente los adsorbentes con colocados en unidades y a través de estas se hace pasar el agua a tratar. En tratamientos por "batch" el adsorbente se agrega al agua para posteriormente separarlo por sedimentación cuando ya se ha completado su función.

#### 5) Intercambio iónico:

En este proceso, los iones se intercambian con los iones presentes en una resina, la cual al agotarse puede ser regenerada y utilizarse nuevamente. Se utiliza ampliamente para suavizar y/o desmineralizar agua. En aguas residuales se aplica para la eliminación de metales pesados y recuperar metales valiosos.

Continuará...