

INTRODUCCIÓN

Dentro del Programa de Lucha contra la Contaminación orientado a la prevención, reducción y control de la contaminación, a partir del año 1998 el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ha venido realizando la estimación de cargas contaminantes generadas y dispuestas, utilizando un método de evaluación rápida desarrollado por especialistas del Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA).

La aplicación correcta del método de evaluación rápida depende en gran medida de la experiencia y preparación técnica que tengan los especialistas responsables de obtener y procesar la información primaria. En la práctica, la estimación de las cargas resulta una tarea compleja, sobre todo, cuando la fuente contaminante cuenta con sistema de tratamiento de sus residuales líquidos cuya eficiencia real de remoción no se conoce y es difícil de estimar.

El presente material no constituye un documento científico. Tiene como único objetivo brindar orientaciones elementales a los especialistas del Sistema Nacional de Medio Ambiente que asumen esta tarea en los territorios, a fin de lograr una uniformidad en los criterios de evaluación de los sistemas de tratamiento de residuales líquidos existentes en todos los territorios de nuestro país.

DESARROLLO

Lagunas de estabilización

Anaerobias

Funcionamiento satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 50-60 % si existen las siguientes condiciones:

- Color uniforme, negruzco, pardo, gris ó amarillento pardusco, en dependencia del residual que reciben.
- Ocasionalmente, una coloración rosada en la superficie
- Nivel de olores tolerables para las personas en áreas cercanas de la laguna y no perceptibles a una distancia de 300 metros
- Presencia de burbujas, costras y espumas en la superficie
- Ausencia de oxígeno disuelto en todo el volumen
- Correcto balance hídrico
- Ausencia de cortocircuitos que afectan la mezcla de las aguas residuales
- Taludes en buen estado
- Sistema de conducción del afluente y efluente en buen estado
- Ausencia de vegetación en la laguna

Funcionamiento aceptable. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 40-50 % si existen las siguientes condiciones:

- Color uniforme negruzco, pardo, gris ó amarillento pardusco
- Presencia de ligeros olores desagradables para las personas en áreas cercanas a la laguna y no perceptibles a una distancia de 300m
- Presencia de cortocircuitos que no afecten significativamente el régimen hidráulico de la laguna
- Taludes erosionados con ligero crecimiento de vegetación arbustiva.
- Azolvamiento visible en algunas partes de la laguna
- Correcto balance hídrico
- Ausencia de oxígeno disuelto en todo el volumen
- Sistema de conducción del afluente y efluente en buen estado
- Ausencia de vegetación acuática en la laguna

Funcionamiento No satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción <40 % si existen las siguientes condiciones:

- Coloración rosada, roja, violeta en todo el volumen de la laguna
- Presencia de olores desagradables para las personas en áreas cercanas de la laguna y perceptibles a una distancia mínima de 300m
- Pérdida significativa de volumen por azolvamiento
- Mal balance hídrico (carencia de efluente)
- Presencia de oxígeno disuelto
- Roturas en el sistema de conducción del afluente a la laguna, impidiendo el tratamiento
- Crecimiento abundante de vegetación en el interior de la laguna
- Taludes erosionados y en muy mal estado
- Presencia de cortocircuitos que afecten significativamente el régimen hidráulico de la laguna

Facultativas

Funcionamiento satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 80-90 % si existen las siguientes condiciones:

- Coloración verde oscura, parcialmente transparente y uniforme.
- Ausencia de olores
- Superficie libre de natas, espumas, material flotante y lodos
- Taludes en buen estado.
- Ausencia de cortocircuitos
- Correcto balance hídrico
- Ausencia de vegetación en la laguna
- Sistema de conducción del afluente y efluente en buen estado

Funcionamiento aceptable. Se tomará eficiencias de remoción entre 70-80 % si existen las siguientes condiciones:

- Coloración verde de tonalidades claras
- Presencia de cortocircuitos que no afecten significativamente el régimen hidráulico de la laguna
- Taludes erosionados con cierto crecimiento de vegetación arbustiva.
- Pocas natas y algún material flotante en la superficie
- Emanación ligera de olores, perfectamente tolerables y no perceptibles en el área de laguna
- Correcto balance hídrico
- Sistema de conducción del afluente y efluente en buen estado
- Ligero crecimiento de vegetación acuática en la laguna

Funcionamiento No satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción <70 % si existen las siguientes condiciones:

- Coloración rosada, verde azul, verde lechosa, café, excesivamente transparente
- Presencia de manchas oscuras en la columna de agua
- Apreciable emanación de olores desagradables
- Pérdidas significativas de volumen por azolvamiento.
- Grasas, natas y flotantes en la superficie que afectan la penetración de la luz solar
- Cortocircuitos que afectan significativamente el régimen hidráulico de la laguna
- Roturas en el sistema de conducción del afluente a la laguna impidiendo el tratamiento
- Mal balance hídrico (carencia de efluente)
- Crecimiento abundante de vegetación acuática en la laguna

Aerobias

Funcionamiento satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 85–95% si existen las siguientes condiciones:

- Color verde brillante, con cierta transparencia.
- Ausencia de malos olores.
- Ausencia de natas y manchas en la superficie
- Correcto balance hídrico
- Ausencia de cortocircuitos
- Taludes en buen estado
- Sistema de conducción del afluente y efluente en buen estado
- Ausencia de vegetación acuática en la laguna

Funcionamiento aceptable. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 75-85% si existen, las siguientes condiciones:

- Coloración verde intenso
- Presencia de cortocircuitos que no afecten significativamente el régimen hidráulico de la laguna
- Taludes erosionados con ligero crecimiento de vegetación arbustiva.

- Correcto balance hídrico
- Sistema de conducción del afluente y efluente en buen estado
- Ausencia de natas y manchas en la superficie
- Ausencia de malos olores
- Ligero crecimiento de vegetación acuática en la laguna

Funcionamiento No satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción < 75 si existen, las siguientes condiciones:

- Emanación de olores desagradables
- Coloración verde lechosa, rojiza, amarillenta
- Crecimiento abundante de vegetación acuática en la laguna
- Un área considerable de la laguna con acumulaciones de natas, espumas y flotantes
- Perdidas significativas de volumen por azolvamiento.
- Roturas en el sistema de conducción del afluente a la laguna, impidiendo el tratamiento
- Presencia de cortocircuitos que afecten significativamente el régimen hidráulico de la laguna
- Mal balance hídrico (carencia de efluente)

Sistema de Lodo Activado

Funcionamiento satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 85-95% si existen las siguientes condiciones:

- Ausencia de sólidos en la superficie en el sedimentador secundario
- Ausencia de espumas y grasas en la superficie del tanque de aireación
- Emanación de olores tolerables en el área de tratamiento
- Sistema de aireación eficiente y que abarca todo el área del tanque de aireación
- Correcta recirculación de lodos
- Libre de acumulaciones de sólidos en las esquinas del tanque de aireación
- Efluente claro, sin presencia notable de sólidos en suspensión

Funcionamiento aceptable. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 70-85% si existen, las siguientes condiciones:

- Sistema de aireación trabajando a limitada capacidad
- Emanación de malos olores tolerables y eventuales
- Sistema de aireación insuficiente, problemas en los difusores
- Cierta acumulación de sólidos en las esquinas
- Correcta recirculación de lodos
- Presencia de pequeñas concentraciones sólidos en suspensión en el efluente

Funcionamiento No satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 40-70 % si existen, las siguientes condiciones:

- Presencia de fango voluminoso en la superficie del tanque de aireación
- Presencia sólidos flotantes con burbujas de gas adheridas en el tanque de aireación
- Efluente turbio del tanque de aireación
- Acumulación excesiva de sólidos en el sedimentador secundario
- Presencia de espuma viscosa, de color marrón que cubre tanto el tanque de aireación como el sedimentador secundario.
- Emanación apreciable de malos olores
- Coloración negruzca en el tanque de aireación
- Excesiva cantidad de espuma blanca
- Formación de una capa de espuma espesa y oscura en el tanque de aireación
- Escasa o excesiva aireación

Funcionamiento No satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción < 40 % si existen las siguientes condiciones:

- Roturas en el dispositivo de aireación
- Efluente con apreciable cantidad de sólidos
- Deficiente recirculación del lodo

Filtro Biológico

En dependencia de la carga que reciben se clasifican en:

1. Filtro de baja carga
2. Filtro de carga intermedia
3. Filtro de alta carga

En caso de que sean de alta carga se subdividen en:

- 3.1 Filtro de alta carga
- 3.2 Filtro de muy alta carga
- 3.3 Filtro de desbaste

Funcionamiento satisfactorio. Se tomarán las siguientes eficiencias de remoción:

- **Baja carga entre 85-90%**
- **Carga intermedia entre 60-70 %**
- **Alta carga entre 75-85%**
- **Muy alta carga entre 70-80%**
- **Desbaste entre 55-65 %.**

Si existen las siguientes condiciones:

- Distribución uniforme del flujo de entrada entre los orificios y adecuada rotación de los brazos distribuidores
- Ausencia de anegamiento en el lecho filtrante
- Ausencia de malos olores
- Ausencia de moscas en el filtro
- Ausencia de vegetación en las paredes del filtro
- Efluente libre de sólidos
- Buen funcionamiento del sistema de drenaje

Funcionamiento aceptable. Se tomarán las siguientes eficiencias de remoción:

- **Baja carga entre 80-85%**
- **Carga intermedia entre 50-60 %**
- **Alta carga entre 65-75%**
- **Muy alta carga entre 60-70%**
- **Desbaste entre 45-55 %.**

Si existen las siguientes condiciones:

- Pequeños anegamientos en algunas zonas del filtro
- Presencia de algunas moscas
- Ausencia de malos olores
- Problemas no significativos en la distribución de flujo a través de los orificios de los brazos distribuidores y rotación adecuada de los vasos distribuidores
- Ausencia de vegetación en las paredes del filtro
- Efluente con bajos niveles de sólidos suspendidos
- Buen funcionamiento del sistema de drenaje

Funcionamiento no satisfactorio. Se tomarán las siguientes eficiencias de remoción:

- **Baja carga <80%**
- **Carga intermedia < 50 %**
- **Alta carga < 65%**
- **Muy alta carga < 65%**
- **Desbaste <45%**

Si existen las siguientes condiciones:

- Distribución no uniforme del flujo de entrada a través de los orificios de los brazos distribuidores y rotación inadecuada de los brazos distribuidores
- Efluente turbio a la salida del filtro
- Anegamiento del lecho filtrante
- Arrastre excesivo de la biomasa adherida al medio filtrante
- Olores desagradables
- Sobrecarga
- Presencia de moscas

- Crecimiento de vegetación en las paredes del filtro
- Mal funcionamiento del sistema de drenaje

Sistemas individuales

Trampa de grasa +Fosa séptica ó Tanque Imhoff

Funcionamiento satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción entre 40-50 % si existen las siguientes condiciones:

- Ausencia de obstrucciones y desbordamiento en cada uno de los dispositivos del sistema
- Correcta circulación del flujo a través del sistema
- Ausencia de filtración en los dispositivos del sistema

Funcionamiento no satisfactorio. Se adoptarán eficiencias de remoción < 40% si existen las siguientes condiciones:

- Entrada de aguas pluviales
- Obstrucción y anegamiento
- Presencia de una cantidad considerable de grasas y aceites en el efluente del tanque séptico
- Filtración por paredes de la trampa
- Acumulación de sólidos y basuras en el tanque séptico