

## 7 METODOLOGIA DE EVALUACION

### 7.1 Evaluación técnica

Las bases de evaluación tienen como objetivo proporcionar una guía general en la preparación y evaluación de las *PROPUESTAS* y no serán consideradas de ninguna manera como las únicas, por lo que el *CONVOCANTE* se reserva el derecho de usar otros conceptos que a su juicio considere necesarios para la evaluación de las mismas.

Para que la *PROPUESTA* sea tomada en cuenta, la información solicitada, los documentos y formatos legales, técnicos y económicos, deberán además de estar completos y suficientes en contenido y forma, ser consistentes en todos sus aspectos entre sí.

#### 7.1.1 Generalidades

Para evaluar la *PROPUESTA* Técnica en lo referente al proceso, se analizarán las siguientes disciplinas:

- Ingeniería sanitaria.
  - Tren de procesos para el tratamiento del agua.
  - Tren de procesos para el manejo y la estabilización de los lodos.
- Ingeniería hidráulica.
  - De los procesos en general.
- Ingeniería Electromecánica.
  - Del criterio descrito por el *LICITANTE* para el diseño o especificación del equipo electromecánico de la *PTAR*.

En cada una de las disciplinas, se indican los conceptos que serán evaluados, una descripción del concepto a evaluar, y el criterio que se seguirá.

COMISION ESTATAL DEL AGUA  
Licitación No.

## 7.1.2 Ingeniería Sanitaria

### 7.1.2.1 Ingeniería de procesos de tratamiento del agua

El tren de procesos para el tratamiento del agua residual y el de lodos cumplirá con los criterios establecidos en las presentes *BASES DE LICITACION*; para aquellos criterios que no se encuentren especificados en éstas, se recurrirá a lo establecido en la última edición del manual de la *Water Environment Federation* (WEF) MOP N° 8.

### 7.1.2.2 Capacidad hidráulica

Las unidades principales que se evaluarán son:

- a) Pre-tratamiento.
- b) Cárcamo de bombeo.
- c) Planta de tratamiento.
- d) Sistema de desinfección.

### 7.1.2.3 Modulación de la PTAR

Es el establecimiento del número de trenes de tratamiento, así como del gasto a tratar en cada uno de ellos, y la posterior ampliación y entrada en operación de cada módulo o tren de tratamiento.

### 7.1.2.4 Cumplimiento de la normatividad aplicable

Se entiende por cumplimiento de la normativa aplicable, la presentación de valores de los parámetros de calidad del agua y lodo que cada *LICITANTE* establezca en su *PROPUESTA* y que serán menores a los valores establecidos en la Norma Oficial Mexicana 001.

Se verificará que los límites máximos permisibles de contaminantes en la descarga del proceso propuesto cumplan con los parámetros de "Calidad del agua".

**COMISION ESTATAL DEL AGUA**  
Licitación No.

**7.1.2.5 Eficiencia de remoción**

Es la que tiene el sistema de tratamiento para reducir la concentración de elementos considerados como contaminantes. Los principales parámetros que se tomarán en cuenta en esta evaluación para calcular la eficiencia de remoción son:

- a) DBO.
- b) Sólidos suspendidos totales.
- c) Nitrógeno Total.
- d) Fósforo Total

La fórmula general para determinar la eficiencia en los cuatro casos es:

$$E = \frac{C_i - C_e}{C_i} \times 100$$

En donde:

E = Eficiencia de remoción ( %).

C<sub>i</sub> = Concentración en el influente.

C<sub>e</sub> = Concentración en el efluente.

Para fines de evaluación técnica no se aceptarán remociones superiores a las que se indican para las siguientes unidades de tratamiento:

<b>Operación de tratamiento</b>	<b>Remoción máxima</b>
<b>Preaeración</b> , con tiempo hidráulico de retención igual o mayor a 45 minutos	8% de la DBO soluble
<b>Cribado fino</b> , con malla de claro igual o menor a 1.5 mm	12% de la DBO suspendida 12% de los sólidos suspendidos totales

El *LICITANTE* no podrá asignar remociones mayores a las establecidas en la tabla anterior, por lo que el *LICITANTE* no podrá asignar remoción a algún parámetro distinto al especificado en la tabla anterior.

**COMISION ESTATAL DEL AGUA**  
Licitación No.

Con excepción del parámetro de coliformes fecales, la calidad del agua tratada se entenderá previamente a su ingreso al tanque de contacto de cloro, por lo que el *LICITANTE* no podrá asignar en esta unidad remoción alguna de materia orgánica y/o nitrógeno como resultado de su oxidación.

### **7.1.2.6 Tratamiento de lodos**

Cumplirá con los criterios establecidos en las presentes *BASES DE LICITACION*; para aquellos criterios que no se encuentren especificados en éstas, se recurrirá a lo establecido en la última edición del manual de la Water Environment Federation (WEF) MOP N° 8 y/o con el anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-1999 que establece los límites máximos permisibles para los lodos provenientes del tratamiento de las aguas residuales, para su disposición o aprovechamiento.

Los parámetros que se tomarán en cuenta para la evaluación son los siguientes:

- a) Estabilización:
- Tipo de proceso de tratamiento.
  - Equipos principales.
  - Eficiencia de remoción de:
    - Sólidos volátiles.
    - Coliformes fecales.
    - Concentración de sólidos.

Deshidratación. La cuál deberá de ser por medio de lechos de secado o bien por medio de filtro banda.

### **7.1.2.7 Disposición final de lodos**

Para la disposición de lodos se verificará que se cumpla con los criterios establecidos en las presentes *BASES DE LICITACION*, para lo que no se encuentre previsto en ellas, se aplicará lo establecido en el anteproyecto de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-1999.

**COMISION ESTATAL DEL AGUA**  
Licitación No.

### **7.1.2.8 Flexibilidad del proceso con cargas y gasto máximo**

Se refiere a la capacidad del proceso seleccionado para mantener su estabilidad, considerando ésta como el mantenimiento de las condiciones de diseño durante las variaciones de gasto, y principalmente ante la presencia del gasto máximo. En su evaluación se tomarán en cuenta, principalmente, los siguientes parámetros:

- a) Reducción de la eficiencia en la remoción de: DBO, SST y NT y PT.

### **7.1.2.9 Mitigación de impactos ambientales negativos**

Para la evaluación del proceso se tomarán en cuenta las medidas propuestas para minimizar los siguientes conceptos.

- a) Ruido.
- b) Efectos negativos en la calidad del aire.
- c) Efectos negativos en la calidad del agua.
- d) Efectos negativos en la calidad del suelo.

### **7.1.2.10 Utilización del área disponible**

Será analizada la utilización y distribución del área del predio disponible, así como las consideraciones de modulación para ampliaciones y crecimiento futuro, mediante la observación de:

- a) Área de unidades de tratamiento de agua residual y lodos.
- b) Modulación propuesta.
- c) Área del edificio de laboratorio, taller y oficina.
- d) Áreas exteriores.

### **7.1.2.11 Energía requerida**

Es la cantidad teórica de energía eléctrica que, de acuerdo al *PROYECTO* de cada componente, se demandará durante la operación de la *PTAR*, para lo que se considerará:

- a) Energía requerida para operación con gasto medio.

**COMISION ESTATAL DEL AGUA**  
Licitación No.

Este parámetro se analizará desde un punto de vista de utilización de equipos e instalaciones en general de alta eficiencia, que resulten en el menor consumo de energía posible para cada tipo de proceso.

#### **7.1.2.12 Cantidad de lodos generados**

La cuantificación de los lodos producidos en el proceso de tratamiento, tanto en fase líquida como sólida, así como el volumen resultante después de someter a un proceso de deshidratación a lodos líquidos será:

- a) Líquidos ( $m^3/día$ ).- Utilizando el volumen y el contenido de sólidos totales.
- b) Deshidratados (toneladas/día).- Utilizando el peso y el contenido de sólidos totales.

Se evaluará que estas cantidades sean las menores posibles para cada tipo de proceso.

### **7.1.3 Ingeniería Hidráulica**

Las bases técnicas para evaluar el cumplimiento de los requerimientos solicitados referente al suministro de tuberías, considerarán básicamente los siguientes aspectos:

#### **7.1.3.1 Tipo de material propuesto en las tuberías de interconexión**

Los materiales más comunes que se emplean en las tuberías y piezas especiales en forma enunciativa mas no limitativa, son los siguientes:

- Polietileno de alta densidad.
- Cloruro de polivinilo.
- Cobre.
- Placa de acero.

Asimismo, se revisará el comportamiento del material de fabricación de las tuberías, o en su caso, el tipo de protección interior y exterior, por lo

**COMISION ESTATAL DEL AGUA**  
Licitación No.

que respecta a la corrosión que éstas pudieran sufrir por la acción de las aguas residuales, productos químicos y suelos existentes en el sitio del *PROYECTO*.

#### **7.1.4. Ingeniería electromecánica**

##### **7.1.4.1 Equipos electromecánicos nuevos.**

Se Verificarán características del equipo tales como:

- Tipo.
- Marca.
- Modelo.
- Potencia.
- Capacidad.
- Velocidad (rpm).
- Accesorios (sistemas de transmisión, reductores, variadores, silenciadores, etc.).