

## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA TRATAR EL AGUA RESIDUAL DE PIEDRAS NEGRAS**

#### **5.1 Introducción**

La construcción de cualquier proyecto de saneamiento en la ciudad de Piedras Negras, arrojaría un VANS negativo, ya que los beneficios atribuibles a él son intangibles, por lo que en caso de que se continúe con su implementación, se debe remitir la selección del proceso al criterio de mínimo costo, de tal manera que sea el menos gravoso para el país.

Consultando con especialistas en diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento, se informó que lodos activados no era la alternativa de mínimo costo que permite cumplir con los objetivos del proyecto de saneamiento, por lo cual se procedió a analizar y sustentar esta aseveración.

#### **5.2 Costos de: lodos activados vs. lagunas de oxidación**

En primera instancia, en base a los estudios realizados por la C.N.A. y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en la Ingeniería Básica para el Proyecto y Construcción de la Planta de Tratamiento de la Cd. de Piedras Negras, Coah., 1992, son seis las alternativas (incluida la de lodos activados) con factibilidad técnica y que permiten cumplir con las normas de calidad, siendo en aquel entonces las lagunas de oxidación las de mínimo costo.

Con base a lo anterior y por cuestiones de tiempo y disponibilidad de la información, sólo se seleccionó la alternativa de mínimo costo de 1992 para ser actualizada y comparada con la de lodos activados, de tal forma que en un primer ensayo, se tenga la posibilidad de proponer una alternativa de inversión de menor costo. Sin embargo, la autoridad pertinente deberá completar este estudio de alternativas para tener la mejor opción para el país.

De acuerdo a la información disponible, proporcionada por la C.N.A. para un módulo de 180 lps, las lagunas de oxidación tienen una inversión muy parecida a un sistema de lodos activados, pero en los costos de operación y mantenimiento anuales, se duplican los referentes a este último sistema de tratamiento, con lo que a valor presente resultan ser las lagunas de estabilización de menor costo que lodos activados (anexo 12).

Este resultado obtenido, de acuerdo a los especialistas y al informe técnico sobre plantas de tratamiento de aguas residuales, se puede extrapolar a módulos diferentes a los 180 lps.

### 5.3 Costos de: rehabilitación de las lagunas de oxidación actuales vs. nuevas lagunas de oxidación

Para sustentar si es más barato rehabilitar las lagunas existentes que hacer unas nuevas, se procedió a analizar únicamente la inversión inicial de ambas y a compararlas, ya que los costos de operación y mantenimiento son iguales ya sea que se rehabiliten dichas lagunas o se construyan unas nuevas. A continuación en el cuadro 5.1 se presenta el comparativo de costos de inversión, donde se observa que resulta más costoso rehabilitar las lagunas existentes que construir unas nuevas.

Por lo que para efecto de este estudio, en el siguiente capítulo, se considera la inversión en nuevas lagunas de oxidación, como la alternativa de mínimo costo. Aunque como se ha mencionado anteriormente, lo recomendable es que se estudien las demás alternativas factibles, de tal forma que al momento de licitar el proyecto de saneamiento se proponga la mejor opción para el país.

**Cuadro 5.1** Tabla comparativa de la rehabilitación de las lagunas de oxidación actuales vs nuevas lagunas de oxidación (miles de pesos de marzo de 1997).

Concepto	Rehab. lagunas (miles \$/17 ha)	Nuevas lagunas (miles \$/17 ha)
Compra de terreno (17 has)	0	459
Construcción de emisor al río	884	884
Construcción de bye pass	10	10
Construcción de un cárcamo auxiliar para drenar	2	0
Inversión en excavación	0	4,200
Inversión en desazolve	2,100	0
Inversión en impermeabilización	1,365	1,365
Inversiones en taludes y fondo	400	400
Inversión en transporte de material excavado	0	510
Inversión en transporte de lodos	90	0
Prueba CRETÍ-B <sup>31</sup> y costos de tratamiento de lodos (composteo)	3,605	0
<b>Total</b>	<b>\$ 8,453</b>	<b>\$ 7,828</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Construcciones y Saneamiento Ambiental, S.A. de C.V. y Servicios Ambientales S.A. de C.V.

31 Para la disposición de lodos a un destino final, se requiere la prueba CRETÍ-B, según la norma ecológica del medio ambiente de la SEMARNAP.