

CAPÍTULO II

PROYECTO DE SANEAMIENTO INTEGRAL

2.1 Condiciones Particulares de las Descargas (CPD)

La CNA estableció las CPD al CEAPAS de SLP a partir de la Norma Oficial Mexicana NOM-067-ECOL-94 y los proyectos de normas NOM-003-ECOL-1996 y NOM-001-ECOL-1996, considerando el apartado 5.2.2. de la primera, el cual señala que los Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de las ciudades, responsables de las descargas de aguas residuales provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje municipal, pueden solicitar a la CNA una revisión de las CPD, dependiendo del reuso proyectado de las aguas tratadas.

Para el caso de las aguas tratadas que serán reusadas en servicio público, para el riego de jardines con contacto directo, los límites máximos permisibles a los que deberán sujetarse las PTAR I y Norte del Organismo Público Descentralizado Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de SLP según la CNA¹ se presentan en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 Límites máximos permisibles para agua de uso público restringido (riego de jardines) para las PTAR Tangamanga I y Norte

Parámetros seleccionados	Límite máximo permisible
Demanda Bioquímica de Oxígeno (PM)	30 mg/l
Sólidos Suspendidos Totales (PM)	30 mg/l
Coliformes fecales (PM)	240 NMP/100 ml
Huevos de Helminto (PM)	5 organismos por litro

Fuente: Oficio no. BOO.54.4.2.-193 de la CNA de 16 de Noviembre de 1996.

P.M.: Promedio Mensual; P.D.: Promedio Diario; NMP Número Máximo Probable.

Los límites máximos permisibles anteriores son congruentes con los estipulados en la NOM-067-ECOL-94 y el proyecto de norma NOM-003-ECOL-1996.

1. Según Dictamen técnico de la GERENCIA DE SANEAMIENTO Y CALIDAD DEL AGUA emitido en el oficio No. BOO.5.4.4.2.-193 con fecha 16 de noviembre de 1996.

Para el caso del agua tratada para el riego agrícola, cuyo origen será la PTAR Tangamanga Norte, en el cuadro 2.2 se presenta un detalle comparativo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-ECOL-1996 y las modificaciones establecidas según la reconsideración de la CNA para SLP²:

Cuadro 2.2 Límites máximos permisibles en la NOM-001-ECOL y CPD para agua de riego agrícola en SLP.

Parámetros	NOM-001-ECOL-1996		CNA-CEAPAS SLP	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Contaminantes básicos:				
Temperatura (°C)	40	40	N.A.	N.A.
Grasas y aceites (mg/l)	15	25	15	25
Material flotante	ausente	ausente	ausente	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)	30	60	N.A.	N.A.
Nitrógeno total K	5	10	N.A.	N.A.
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	40	60	N.A.	N.A.
Sólidos sedimentales (mg/l)	1	2	N.A.	N.A.
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	1000	2000	1000	2000
Huevos de helminto	1	1	5	5
Contaminantes Tóxicos (metales pesados y cianuros):				
Arsénico	0.1	0.2	0.2	0.4
Cadmio	0.1	0.2	0.05	0.1
Cromo	0.5	1.0	0.5	0.1
Mercurio	0.005	0.01	0.005	0.01
Cianuro			2.0	3.0
Cobre			4.0	6.0
Zinc			10.0	20
Níquel	2	4	2	4
Plomo	0.2	0.4	5	10

Fuente: Diario Oficial de la Federación de fecha 24 de junio de 1996 y Oficio no. BOO.54.4.2.-193 de la CNA.

P.M.: Promedio Mensual; P.D.: Promedio Diario; NMP Número Máximo Probable; N.A. No Aplica.

Según se puede observar, las CPD son menos estrictas que la norma general en lo que respecta a Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST), Huevos de helminto entre otros, y en la mayoría de los metales pesados. Sólo se agregan límites máximos para cianuro, cobre y zinc.

2.2 Proyecto de saneamiento

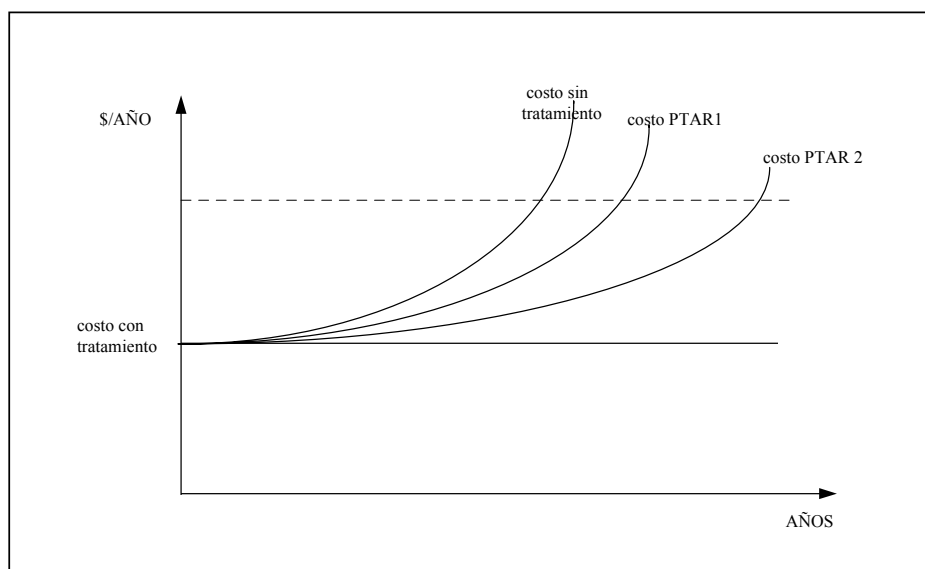
El “Plan de Saneamiento de la ciudad de San Luis de Potosí y Soledad de Graciano Sánchez”, responde a la finalidad de sanear íntegramente la cuenca con el objeto de dar cumplimiento a la normativa señalada. Desde este punto de vista, constituye un *proyecto único, no separable* en 4 proyectos correspondientes a cada PTAR.

Dado que debe cumplirse la normativa a partir del 1° de enero del 2000, el problema se reduce a *encontrar el proyecto de mínimo costo que permita lograr el objetivo de cumplir las CPD revisadas, cuya construcción debe realizarse con la anticipación justa para que inicie su operación el 1° de enero del 2000, pero no antes.*

Por otro lado, independientemente del cumplimiento de la norma, la autoridad en materia de saneamiento de aguas podría plantear como objetivo el tratamiento de las aguas residuales con la finalidad de evitar el avance de la contaminación del manto freático (acuífero) de la ciudad de SLP.

Desde el punto de vista de la evaluación social de proyectos, el problema se reduce a lo siguiente: si se sigue contaminando el acuífero, ello generará en algún tiempo futuro un incremento del costo de potabilización del agua (tratamiento posterior) debido a la menor calidad del agua cruda extraída. El momento óptimo de invertir en las PTAR será cuando dicho incremento de costo sea igual o superior al costo de tratar las aguas residuales (tratamiento previo). Hacerlo con antelación, reporta una pérdida de bienestar social.

Dado que la velocidad de contaminación del acuífero depende de la cantidad de agua residual que se le vierta, el momento óptimo de inversión estará ligado a la decisión de tamaño óptimo de las PTAR, en el sentido que el mejor proyecto no es necesariamente el que trata el 100% de las aguas residuales, sino aquél que maximiza el Valor Actual Neto Social (VANS), aunque trate sólo un porcentaje de las aguas residuales. En otras palabras, desde la perspectiva de este objetivo, el proyecto no es uno sólo, sino que existen varios proyectos de tamaño diferentes a evaluar. La gráfica 2.1 ilustra lo anterior.



Gráfica 2.1 Costos de potabilizar en distintos escenarios de tratamiento de aguas residuales

En la gráfica 2.1 el costo total de potabilizar agua cruda no contaminada es el nivel indicado por la recta horizontal; ello supone disponer de PTAR que tratan el 100% del agua residual. La curva denominada “costo sin tratamiento” muestra el incremento de los costos totales anuales de potabilizar debido a la creciente contaminación del manto freático. Las dos curvas siguientes muestran lo mismo pero con la presencia de PTAR que tratan sólo una parte del total del agua residual, razón por la cual el nivel de costo es menor que en el caso anterior. La línea punteada representa el nivel de costo de potabilizar a partir del cual conviene invertir en PTAR que traten el 100% de las aguas residuales. Alcanzado ese nivel, se está en el momento óptimo de inversión en PTAR.

Como se observa, dicho momento óptimo se puede desplazar en el tiempo a través de inversiones en PTAR que traten sólo una parte de las aguas residuales. Desde el punto de vista económico hay una combinación de tamaño y momento que es socialmente óptimo.

La construcción de dichas curvas de costos, requiere disponer de antecedentes técnicos confiables, como los siguientes;

- Tamaño del manto freático existente, expresado en m^3 de agua.
- Pluviometría anual con detalle mensual y nivel de recarga del manto que representa.
- Fuentes de alimentación del acuífero y su volumen.
- Fuentes de contaminación del acuífero superficial y profundo.

- Capacidad máxima de extracción del acuífero que no lo agote en el tiempo.
- Niveles de contaminación actuales del acuífero, desglosados por área geográfica.
- Análisis químico y físico del agua cruda extraída para su potabilización.
- Costo de potabilización por m³.
- Simulación del comportamiento del acuífero en términos de flujos de agua y nivel de contaminación de la misma, para diferentes condiciones de operación. Ello requiere disponer de un modelo de simulación de la cuenca hidráulica y su escurrimiento.

El estudio presentado para dictamen no contiene ninguno de dichos antecedentes y la CNA no cuenta con los estudios adecuados aplicables al caso del acuífero de la ciudad de SLP, por lo que no es posible ni siquiera al nivel de un perfil básico, la cuantificación del beneficio por descontaminación del acuífero de las PTAR en estudio, debiendo quedar sólo como un beneficio intangible.

2.3 Separación de proyectos

La prórroga del plazo para cumplir la normatividad, posterga automáticamente el proyecto en su totalidad para su ejecución en 1999.

La consideración del resto de las problemáticas que el proyecto podría enfrentar, requieren del análisis de un proyecto desglosado en varios proyectos independientes, los cuales deben ser evaluados separadamente, tarea que se abordará en lo que sigue.