

CAPÍTULO II

SITUACIONES ACTUAL Y SIN PROYECTO

2.1 Abastecimiento de agua potable

Actualmente el Sistema Integral de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA) abastece de agua potable a la población de la Ciudad de Tepic con 47 pozos profundos con un gasto aproximado de 1,370 lps extraídos, para una oferta real de 710 lps, cantidad que reciben las tomas domésticas, comerciales e industriales.

Los pozos cuentan con macromedición y la desinfección se efectúa por medio de inyección de gas cloro. Adicionalmente, la CNA tiene registrados 60 pozos particulares en los que se extraen 436 lps.

La red de conducción y distribución se compone aproximadamente de 677 Km de tubería de diferentes diámetros y una capacidad de regulación en tanques de 24,600 m³. Las pérdidas físicas o fugas reportadas por el SIAPA son del 48% de la producción.

2.2 Consumo de agua potable y generación de aguas residuales

Para la distribución del agua potable en la ciudad de Tepic, el SIAPA establece seis sectores de atención como se muestra esquemáticamente en la figura 2.1.

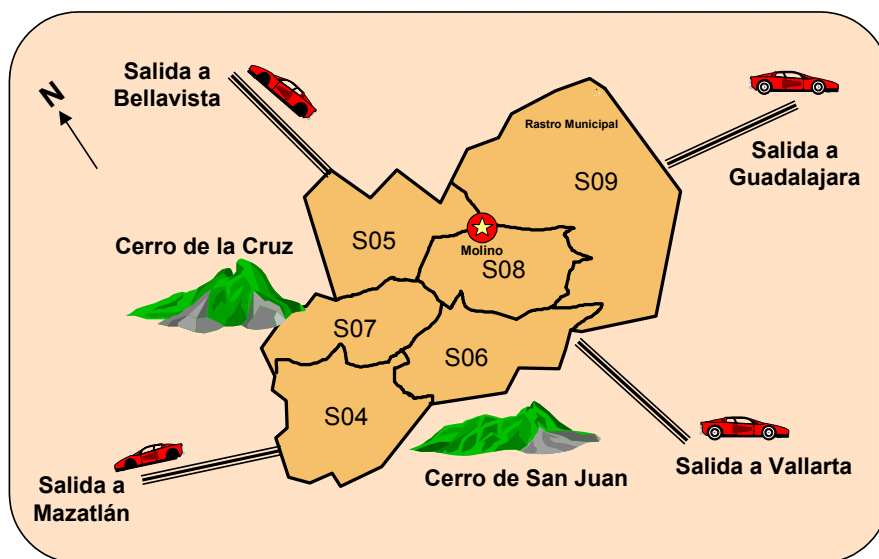


Figura 2.1 Sectores de distribución de agua potable en Tepic, Nayarit

Los niveles de consumo actuales por sector se muestran en el cuadro 2.1. Se descuentan las pérdidas en el sistema.

Cuadro 2.1 Consumos en la situación actual por tipo de usuario en la ciudad de Tepic 1997 (l/h/d).

Usuario	S04	S05	S06	S07	S08	S09
Popular	132	140	175	180	143	173
Medio bajo	164	175	240	243	177	194
Medio	172	239	318	320	240	211
Residencial	688	-	710	-	580	-
Comercial ^a	2,273	2,461	2,487	2,307	2,251	2,106
Grandes ^a consumidores	2,306	6,854	1,156	2,4840	423	485

Fuente :Elaborado con información proporcionada por la Dirección del SIAPA.

Nota : ^a/ Litros/toma/día

Como se puede observar, los consumos de agua potable en los sectores son distintos según el tipo de usuario. Resaltan los niveles de consumo de los usuarios residenciales, que van de 580 a 710 l/h/d; mientras que en los niveles populares van de 132 a 180 l/h/d.

Tomando en cuenta los niveles de consumo de otros estudios de agua elaborados por el CEPEP³, se puede afirmar que son elevados. Ello se debe a que las tarifas que se cobran corresponden a una cuota fija por el servicio en el 100% de los usuarios, ya que no hay micromedición.

Lo anterior cobra importancia si se considera que la generación de aguas residuales depende de los consumos de agua potable, lo que finalmente influye en el diseño y tamaño de las plantas de tratamiento.

De continuar con la misma política de tarificación, se estima que el consumo de agua potable crecería a partir de los aumentos en la población y los niveles promedio registrados por el SIAPA.

3 Naucalpan: el consumo residencial es de 310 l/h/d y el popular por problemas de racionamiento es de 75 l/h/d. Según el estudio de la evaluación social del acueducto Libres-Oriental de la ciudad de Puebla, los consumos para los usuarios residenciales y populares son de 210 y 83 l/h/d, respectivamente.

Para elaborar las proyecciones de consumo y generación de aguas residuales, tomando en cuenta un horizonte de 20 años (1997-2017), se tomó como variable independiente el crecimiento poblacional del 3.74% anual para los primeros 10 años, y 2.93% para el resto. Además, se consideró que la operación del sistema mantiene constante su eficiencia en la operación (52%) y a partir de este nivel, incrementará la producción para cubrir la demanda de agua potable, se estima que la generación de aguas residuales corresponde al 80% del consumo de agua potable.

Los resultados de las proyecciones realizadas se presentan en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Consumo de agua potable y generación de aguas residuales 1997-2017 (lps).

Año	Producción	Perdidas	Oferta SIAPA	Oferta particulares	Aguas residuales
1997	1,365	655	710	437	917
2000	1,524	731	792	488	1,024
2005	1,831	879	952	586	1,231
2010	2,149	1,031	1,117	688	1,444
2015	2,483	1,192	1,291	795	1,669
2017	2,630	1,263	1,368	842	1,768

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Dirección del SIAPA. Detalle en Anexo 1.

2.3 Alcantarillado sanitario

Este sistema tiene una cobertura aproximada del 96% en toda la ciudad y poblaciones conurbadas Bellavista y Barranca Blanca; estando conectadas sólo el 87%⁴ de los demandantes potenciales. La red receptora se muestra en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3 Estructura de la red de alcantarillado.

Nombre	Longitud (Km)	% de la red
Emisor ⁵	3.6	0.40
Colectores	31.6	3.60
Subcolectores	44.7	5.10
Atarjeas	796.10	90.9
Total	876	100

Fuente: Elaborado con información proporcionada por la Dirección del SIAPA.

4 Conteo de Población y Vivienda (INEGI, 1995).

5 Integrado por 2,532 mts. de tubo reforzado de concreto de 122 cm de diámetro y un canal con 1,029 mts.

Si se considera que del total de agua que se consume el 20% de ella se queda en el usuario y el 80% restante se vierte como agua residual; según reportes del SIAPA, en la ciudad de Tepic se generan 917 lps de aguas residuales y el gasto promedio del influente en la planta de tratamiento es de 800 lps. La diferencia entre la generación de aguas residuales y el gasto promedio del influente se descarga directamente a ríos, canales o fosas sépticas.

2.4 Sistema de saneamiento

El sistema de saneamiento lo componen un emisor de 3,561 metros y una planta de tratamiento de aguas residuales. La planta se localiza al norte de la ciudad de Tepic, en la margen izquierda del Río Mololoa, como lo muestra la figura 2.2. En la planta se realiza un tratamiento primario del agua residual.

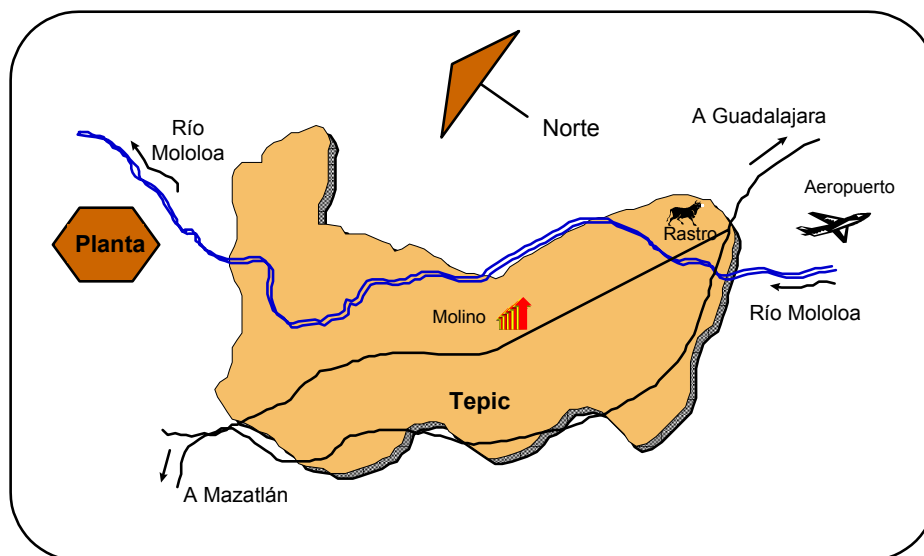


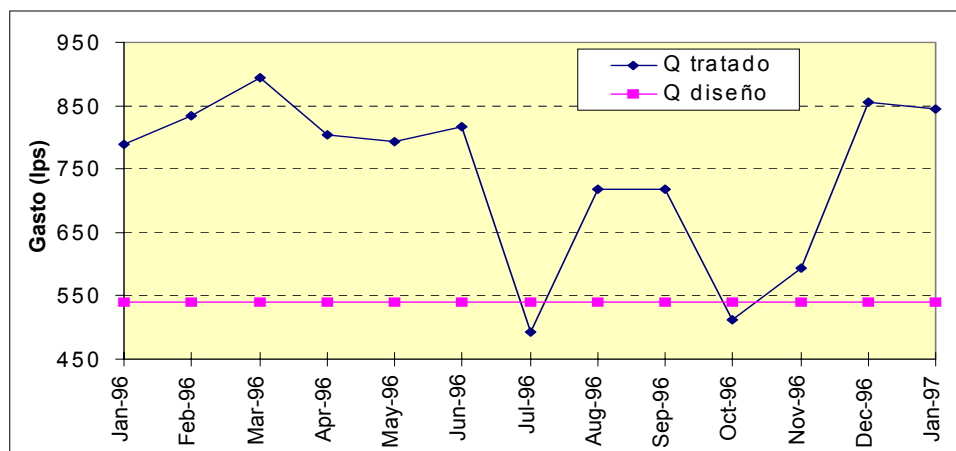
Figura 2.2 Localización de la planta de tratamiento de Tepic, Nayarit

De acuerdo con los resultados obtenidos en los últimos meses, la calidad del agua residual es relativamente “mala”, ya que cuenta con altos contenidos de carga orgánica y sólidos suspendidos. Debido a ello, no se están cumpliendo con las condiciones particulares de descarga establecidas por la CNA⁶.

La planta de tratamiento fue construida para procesar un gasto máximo de 540 lps, el cual ya ha sido sobrepasado. Actualmente, el gasto que llega a la planta es de aproximadamente 800 lps (gasto tratado inadecuadamente);

6 NOM-001-ECOL-1996: Establece que los niveles máximos permisibles de DBO y sólidos suspendidos totales son de 150 mg/l como promedio diario.

adicionalmente, alrededor de 117 lps se arrojan directamente al río Mololoa sin ningún tipo de tratamiento (ver gráfica 2.1).



Gráfica 2.1 Gasto tratado promedio

Existen descargas de aguas residuales directas al río Mololoa no reguladas, como las de la Cd. Industrial y rastro municipal (47.6 lps). Actualmente, estas aportaciones no están llegando a la planta de tratamiento, debido a que el cárcamo de bombeo que inyecta esta agua a la red de colectores se encuentra desmantelado, por lo que se desvían y se descargan directamente al cauce del río Mololoa. De llegar a la planta de tratamiento dichas descargas, por su alto índice de contaminantes, rebasarían la capacidad de diseño para la remoción y eliminación de los mismos.

2.5 Problemática del saneamiento

En el primer Curso Intensivo en Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos que realizó el CEPEP-BANOBRAS en Tepic, se elaboró la “Evaluación Socioeconómica del Proyecto de Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Tepic Nayarit” en la cual se analiza la problemática del saneamiento.

Los resultados del análisis se presentan a continuación:

a) Calidad del agua

El comportamiento de los contaminantes básicos, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) que mantuvo el influente y efluente de la planta de tratamiento durante 1996 y los primeros 7 meses de 1997, se muestran en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4 Contaminantes básicos (DQO, DBO5 y SST) del influente y efluente de la planta de tratamiento (Mg/l)

Año	Meses	Influente (punto 2)			Efluente (punto 3)		
		DQO	DBO ₅	SST	DQO	DBO ₅	SST
1996	Enero	545	400	235	485	350	215
	Febrero	420	310	90	375	350	120
	Marzo	745	500	208	690	515	195
	Abril	590	480	215	470	525	125
	Mayo	670	140	270	490	170	200
	Junio	380	125	315	380	140	290
	Julio	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Agosto	100	90	60	50	40	60
	Septiembre	nd	85	70	nd	120	65
	Octubre	nd	118	40	100	110	45
	Noviembre	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Diciembre	322	230	105	312	230	85
1997	Enero	481	276	320	369	207	60
	Febrero	1178	736	195	460	308	173
	Marzo	849	612	230	749	480	223
	Abril	824	360	29	627	303	18
	Mayo	619	258	72	508	246	58
	Julio	580	144	15	375	90	8
	Septiembre	278	144	20	249	138	12

Fuente: SIAPA 1996, noviembre de 1997

Nota: nd = no disponible

En el cuadro anterior se observa que durante 7 meses (enero a julio) se presentan los niveles más altos de contaminación en el año, lo cual coincide con el período de zafra.

De acuerdo a los parámetros establecidos en la norma NOM-001-ECOL-96 en la que se establece que el DBO₅ debe ser de 150 mg/l y que los sólidos suspendidos totales no deben ser mayores a 150 mg/l, la PTAR de Tepic, excede la norma.

b) Producción agrícola

Las aguas tratadas no cumplen con las condiciones particulares de descarga establecidas por la CNA y éstas se vierten al río Mololoa, el cual tiene un área de influencia de aproximadamente 1,606 hectáreas.

Debido al crecimiento de las descargas de agua residual de la ciudad de Tepic, el río Mololoa se fue contaminando y, dado que en 1993 se expidió la norma NOM-CCA-033 ECOL/1993⁷, se dejó de cultivar hortalizas y frutales, cambiando a cultivos de menor rentabilidad tales como: maíz elotero (3%), maíz de grano (1%), caña de azúcar (74%), mango (14%), cítricos (2%) y hortalizas (6%).

Una vez contaminado el río y establecida la norma por la CNA, se sembraron 1,548 hectáreas solamente, en lugar de las 1,606 que se cultivaban anteriormente, por lo que el valor de la producción agrícola fue de \$10.7 millones de marzo de 1997.

c) Salud

El agua contaminada tiene incidencia negativa en la salud de los seres humanos, ya sea por consumo, o por contacto directo o indirecto con ella. Esta incidencia negativa se presenta en las llamadas enfermedades hídricas, las cuales son principalmente: gastroenteritis infecciosa, amibiasis, parasitosis intestinal, paratifoidea, salmonelosis, cólera, dermatosis por contacto y conjuntivitis, entre otras.

Sin embargo, no se puede afirmar definitivamente que solamente el contacto con el agua contaminada sea lo que cause dichas enfermedades, ya que factores socioculturales también afectan la incidencia de enfermedades hídricas, como son: hábitos de aseo e higiene, el nivel de ingresos, el tipo de vivienda y los servicios públicos disponibles (agua potable, drenaje, alcantarillado, etc.).

El número de casos y el costo por tratamiento se muestran en el cuadro 2.5.

7 Establece los tipos de cultivo a producir según la calidad del agua residual tratada.

Cuadro 2.5 Costo de tratamiento de las principales enfermedades 1996.

Enfermedades hídricas	Zona de influencia (Casos/año)	Costo unitario (\$/año)	Costo total (\$/año)
Gastroenteritis infecciosa	454	196.03	88,998
Amibiasis	771	63.25	48,766
Parasitosis intestinal	201	66.05	13,276
Paratifoidea y otras	30	176.50	5,295
Dermatosis por contacto	-	63.00	-
Total	1,456		156,334

Fuente: CEPEP. "Evaluación Socioeconómica del Proyecto de Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Tepic, Nayarit". Mayo de 1997.

d) Diagnóstico de la situación actual

Finalmente, un resumen del diagnóstico de la situación actual presentado en el estudio de referencia es el siguiente:

- Debido a que se excede la capacidad de diseño de la PTAR el efluente está contaminado y no cumple con la norma NOM-001-96.
- La planta de tratamiento actual, no puede cumplir con las condiciones particulares de descarga establecidas por la norma NOM-001-ECOI-96 ya que no cuenta con un proceso secundario.
- La ineficiencia de la planta de tratamiento se debe en gran medida a los altos niveles de contaminación producidos por las descargas del Ingenio Azucarero "El Molino" y el Rastro municipal. Sin embargo, aún sin estas descargas es probable que la PTAR no cumpla con la norma, ya que la planta cuenta únicamente con un proceso de tratamiento de tipo primario.

2.6 Situación actual optimizada

Para no atribuirle beneficios y costos que no le corresponden al proyecto y establecer con ello una base comparativa que se define como la "situación sin proyecto", se proponen las siguientes medidas de optimización:

- i) Exigir el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga al Ingenio Azucarero “El Molino” y al Rastro Municipal que descargan a la red de alcantarillado sanitario sin tratamiento. De esta forma, se asegura que las condiciones de las aguas crudas vertidas al sistema de alcantarillado sean sólo de uso doméstico.
- ii) De igual forma se debe supervisar con más eficacia a aquellas industrias contaminantes con metales pesados (plomo, níquel, etc.) como son: gasolineras, talleres de engrasado, etc., para que cumplan la normatividad.

Las medidas de optimización planteadas, constituyen proyectos independientes que deberán realizarse por separado para no dimensionar el tratamiento de la planta actual o la propuesta de las tres nuevas plantas, de acuerdo a las condiciones particulares de descarga.

De no exigir el tratamiento de sus aguas al ingenio y el rastro, los agentes privados, socialmente le transfieren la externalidad negativa a la población de Nayarit.