



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

**Un Modelo de Optimación Financiera para los Organismos
Operadores de Agua Potable y Saneamiento en México:**

Un Estudio de Caso

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

(INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES)

P R E S E N T A:

JOREGE ERNESTO CHAVEZ BRETON



DIRECTOR DE TESIS: M. en I. Rubén Téllez Sánchez

Ciudad Universitaria

Septiembre de 2005



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

AL PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA (PAPPIT)

AL MAESTRO RUBÉN TÉLLEZ SÁNCHEZ POR HABER DIRIGIDO ESTE TRABAJO

A MIS PADRES Y HERMANOS PORQUE SU APOYO Y CARINO ME HA AYUDADO A TRIUNFAR
EN MUCHOS ASPECTOS DE MI VIDA

A CECILIA POR HABER COMPARTIDO CONMIGO ESTE IMPORTANTE PERIODO ASI COMO
SER UNA GRAN MOTIVACION EN MI VIDA

Contenido

Resumen	6	
1	Introducción	7
2	Problemática del Sector Hidráulico	9
	2.1 Distribución y Disponibilidad del Recurso Hídrico	9
	2.2 Agua potable, alcantarillado y saneamiento	12
3	Estudio Diagnóstico y Planeación Integral	16
	3.1 Diagnóstico Técnico	16
	3.2 Diagnóstico del Sistema Comercial y Financiero	22
	3.3 Sistema Tarifario	25
	3.4 Proyección para la Planeación	26
	3.5 Planeación Financiera	30
	3.6 Planeación de la Administración Financiera	32
4	Estudio Diagnóstico	36
	4.1 Diagnóstico Técnico	36
	4.2 Diagnóstico del sistema comercial y financiero	49
	4.3 Sistema Tarifario	56
5	Proyecciones para la Planeación	60
	5.1 Métodos y procedimientos	60
	5.2 Aspectos técnicos	60
	5.3 Planeación financiera	74
	5.4 Planeación de la administración financiera	78
6	Modelo Financiero	83
	6.1 Estructura Base del Modelo	83
	6.2 Metodología	86
	6.3 Ajuste de la Opción Base	89
	6.4 Análisis de Sensibilidad	89
	6.5 Producto de los Resultados del Modelo Financiero	90
7	Conclusiones y Recomendaciones	92
8	Referencias Bibliográficas	118

Tablas

Tabla 1: Disponibilidad de Agua en el Planeta	9
Tabla 2: Disponibilidad Anual Promedio de Agua Renovable	9
Tabla 3: Tasa de crecimiento promedio anual de la población, 1950-2000	38
Tabla 4: Cobertura de agua potable durante los años 2000, 2001 y 2002	40
Tabla 5: Volúmenes consumidos por usuarios de cuota fija en Colima	42
Tabla 6: Demanda por tipo de usuario para el municipio de Colima 2002	44
Tabla 7: Alcantarillado a nivel estatal	48
Tabla 8: Valores ingresados al organismo	51
Tabla 9: Estructura tarifaria del servicio medido en Colima, 1998-2002	55
Tabla 10: Estructuras de cuota fija de 1998 a 2002 en Colima	56
Tabla 11: Otras cuotas de Colima	57
Tabla 12: Proyección de población	60
Tabla 13: Metas en el incremento de la eficiencia	61
Tabla 14: Costos de producción del Acueducto Zacualpan.	63
Tabla 15: Costos anuales por concepto de producción, zona rural y urbana	64
Tabla 16: Comparativo de costos unitarios promedio zona urbana y rural	64
Tabla 17: Costos de Operación y Mantenimiento	65
Tabla 18: Alternativas para la construcción de la plantas de tratamiento	66
Tabla 19: Programación de inversiones por escenario	68
Tabla 20: Resumen de costos de operación y mantenimiento	69
Tabla 21: Importe total cobrado agua potable servicio medido y cuota fija	75
Tabla 22: Importe total cobrado por drenaje en Colima	76
Tabla 23: Importe cobrado agua potable Servicio Medido y cuota fija, Colima	76
Tabla 24: Nivel de la tarifa media ponderada	77
Tabla 25: Costo de Producción y Operación (2001 y a Junio de 2002)	77

Tabla 26: Tarifa de autosuficiencia	78
Tabla 27: Características de los Créditos a Largo Plazo	80
Tabla 28: Registro de pagos por intereses y amortizaciones	81
Tabla 29: Resumen información de entrada	86
Tabla 30: Indicadores Técnico-Operacionales	87
Tabla 31: Indicadores Comerciales y Financieros	88
Tabla 32: Programa de Inversión	88
Tabla 33: Resultados del modelo financiero	91

Figuras

Figura 1: Disponibilidad del agua en México y el Mundo	10
Figura 2: Disponibilidad y Desarrollo	11
Figura 3: Eficiencias	13
Figura 4: Coberturas de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento	13
Figura 5: Comportamiento del Precio y la Demanda	14
Figura 6: Requerimientos de Inversión	15
Figura 7: Localización del área de estudio	35
Figura 8: Población total en el estado de Colima, 1930 - 2000	38
Figura 9: Proyecciones de población municipio de Colima, 2003 - 2010	39
Figura 10: Porcentaje de oferta de agua por tipo de fuente	40
Figura 11: Distribución de usuarios y consumos por tipo de uso 2001	41
Figura 12: Distribución de usuarios y consumos por tipo de uso 2002	42
Figura 13: Comportamiento de la Cuota fija Doméstica Colima	57
Figura 14: Comportamiento de los consumos domésticos y no domésticos durante el año de 2001 en Colima	58
Figura 15: Comportamiento de los consumos por tipo de usuario en los meses de enero a julio del año 2002 en Colima	58
Figura 16: Comportamiento de los consumos por tipo de usuario en los meses de enero a julio del año 2002 en Colima	59
Figura 17: Producción histórica de agua potable	63
Figura 18: Inversión total por escenarios	72

Figura 19: Inversión por áreas	72
Figura 20: Inversión por años	73
Figura 21: Costo de operación y mantenimiento por áreas	73
Figura 22: Costo de operación y mantenimiento por escenarios	74
Figura 23: Estructura del Modelo Técnico-Financiero	85
Figura 24: Análisis de sensibilidad escenario base	90

Apéndices

Apéndice 1: Consumo promedio mensual por usuario en Colima 2001	93
Apéndice 2: Consumo promedio mensual por usuario en Colima 2002	94
Apéndice 3: Integración del padrón de usuarios en Colima julio 2002	96
Apéndice 4: Estados Financieros comparativos del Balance General de los ejercicios 1999, 2000 y 2001	97
Apéndice 5: Estados Financieros comparativos del Estado de Resultados de los ejercicios 1999, 2000 y 2001	102
Apéndice 6: Tabla comparativa de los Ingresos reales contra los presupuestados e Ingresos contra Egresos en los años 1999, 2000 y 2001	107
Apéndice 7: Estados Financieros al 30 de junio de 2002	108
Apéndice 8: Análisis de indicadores financieros y contables	111
Apéndice 9: Evolución de la demanda	114
Apéndice 10: Presupuesto de construcción por módulo	116
Apéndice 11: Análisis de Sensibilidad – Resumen de Resultados	117

Resumen

En el presente trabajo se investigan soluciones a la problemática financiera que presentan los organismos operadores de agua potable y saneamiento en México. Primero, se presenta un resumen de la situación actual de los recursos hidráulicos en nuestro país, como marco de referencia; luego, se expone un diagnóstico de los organismos operadores y se analizan los elementos que deben tomarse en cuenta para que sus servicios alcancen la autosuficiencia financiera. Finalmente, se desarrolla un modelo de optimización que coadyuva a mejorar la operación comercial y financiera de los organismos, que es probado mediante su aplicación al estudio de caso del municipio de Colima, Col.

1 Introducción

El agua es uno de los recursos naturales más abundantes en nuestro planeta: ocupa el 70% de la superficie terrestre, compone más del 70% de los seres vivos y es el elemento vital que sostiene a todos los ecosistemas.

Paradójicamente, en los inicios del siglo XXI, es uno de los elementos más limitantes del desarrollo en muchos países. En efecto, el agua dulce es escasa, ya que representa apenas el 2.5% del volumen total de agua existente en el planeta, y apenas una pequeña fracción es accesible para su aprovechamiento. Esta escasez y la creciente demanda del recurso determinan que su uso competitivo vaya en aumento, al grado que se ha vaticinado que a corto plazo será el objeto de guerras. Ya en la actualidad se han generado numerosos conflictos entre países que comparten fuentes de agua y, aun dentro de un mismo país, es frecuente que se generen fuertes conflictos entre usuarios, sectores y entidades políticas.

A nivel mundial, se estima que la disponibilidad media anual de agua per cápita es de 7,400 m³. Actualmente, 22 países tienen una disponibilidad media menor que 1,000 m³ y 18 menor que 2,000 m³, y se estima que en el año 2025 más de 50 países tendrán escasez crónica. En particular, la disponibilidad media de agua en México ha variado desde 11,500 m³ en 1950 hasta 4,900 m³ en el 2000; pero estas cifras son engañosas si se considera que su amplia variedad climática determina que haya extensas regiones con disponibilidad hasta de 2,000 en la porción norte y 14,000 en la sureste.

Además de la notable escasez que padecen algunas regiones, la contaminación del agua, la sobreexplotación de acuíferos y el uso competitivo entre sectores usuarios, está agravando gradualmente la crisis del agua en nuestro país. Uno de los aspectos más delicados es el que se refiere al crecimiento demográfico cada vez más concentrado en las zonas urbano-industriales: se estima que un 60% de la población total está concentrada en esas zonas, y la proporción sigue en aumento debido a la migración del campo a las ciudades. Tal tendencia de crecimiento poblacional está generando una necesidad creciente de servicios, entre los cuales destacan el suministro de agua potable y el saneamiento.

De acuerdo con la legislación mexicana vigente, dichos servicios son responsabilidad de los municipios, a través de los organismos operadores de agua potable y saneamiento o de otras entidades análogas. Actualmente, las coberturas de agua potable y alcantarillado a nivel nacional son 88% y 76%, respectivamente, lo cual significa que existen todavía 12 millones de personas que no cuentan con el servicio de agua potable y 24 millones sin alcantarillado. Además, existen 1018 plantas de tratamiento con una capacidad instalada de 78 m³/seg; sin embargo, las 793 plantas en operación sólo tratan el 25% de las aguas residuales colectadas.

La situación descrita es provocada principalmente por: escasez de recursos financieros, baja eficiencia operativa de los sistemas, politización en la prestación de los servicios, infraestructura que ha rebasado su vida útil, tarifas que no reflejan los costos reales y deficientes estructuras tarifarias, entre otros factores. Como resultado de éstos, se genera un círculo vicioso que dificulta o impide mejorar los servicios: la insuficiencia de los recursos no permite incrementar la calidad de los mismos; a su vez, los usuarios no están dispuestos a pagar mayores tarifas.

Por lo anterior, el presente trabajo pretende desarrollar un modelo que permita a los organismos operadores en México alcanzar su autosuficiencia financiera y con ello mejorar la calidad de los servicios que ofrecen a la población.

En el capítulo dos se desarrolla el marco de referencia del subsector agua potable y saneamiento, mediante la exposición de la situación que presenta tanto a nivel mundial como en nuestro país; se describe la situación financiera y requerimientos de inversión.

Una vez definido el marco de referencia, el tercer capítulo plantea el marco teórico utilizado en el desarrollo del trabajo mediante la presentación de los conceptos y bases teóricas aplicables al estudio de diagnóstico y planeación integral.

En el capítulo cuatro se desarrolla el estudio diagnóstico para el caso particular del organismo operador de agua potable y saneamiento del municipio de Colima. El capítulo cinco contiene el desarrollo de las proyecciones de la planeación para el mismo organismo operador.

El capítulo seis contiene el desarrollo del modelo de optimación financiera a partir de los resultados generales del estudio de diagnóstico y de la planeación integral, donde se expondrán las características de éste y los supuestos que se plantearan para su desarrollo. Además este capítulo presenta los resultados del modelo aplicados al caso particular de la ciudad de Colima.

El capítulo final expone las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo.

2 Problemática del Sector Hidráulico

2.1 Distribución y Disponibilidad del Recurso Hídrico

Aun cuando 70% del planeta está cubierto por agua, 97.5% es agua salada que forma los océanos. El resto, 2.5%, es agua dulce, de la cual 70% se encuentra congelado en los glaciares y nieves perpetuas y la mayor parte del resto se localiza en la humedad del suelo, en los pantanos o a profundidades inaccesibles como las aguas subterráneas. Las aguas superficiales de ríos y lagos representan solamente 105 000 km³.

El resultado de este balance es que el agua disponible en el planeta para abastecer los ecosistemas y a la población humana, entre aguas subterráneas accesibles y superficiales, es menos de 1% del total de agua dulce y únicamente 0.1% del agua existente en todo el planeta (Tabla 1).

Tabla 1: Disponibilidad de Agua en el Planeta

	<i>Volumen en km³</i>	<i>%</i>
Total de agua	1 431 000 000	100.00
Salada	1 395 000 000	97.50
Dulce	36 000 000	2.50
Dulce congelada	25 000 000	1.75
Subterránea y en humedad de suelo	10 780 000	0.75
Superficial	105 000	0.01
Disponible para ecosistemas y población humana	200 000	>0.01

FUENTE: World Bank 1992.

De los 200 000 km³ de agua disponible para los ecosistemas y la población humana sólo 42 780 km³ se consideran como agua renovable cada año, aunque esto puede variar entre 15% y 25% del total, dependiendo de los años.

La distribución del agua renovable es muy diferente entre las distintas regiones del planeta. El continente americano concentra la mayor disponibilidad de agua a nivel mundial (19 920 km³). Con algo más de 31.3% de la superficie terrestre y 13.7% de la población global, la región cuenta con casi 47% de la disponibilidad mundial total de recursos hídricos renovables (Tabla 2).

Tabla 2: Disponibilidad Anual Promedio de Agua Renovable

<i>Región</i>	<i>Agua disponible (km³/año)</i>	<i>Disponibilidad de agua por habitante (1000 m³/año)</i>
Europa	2 900	4.23
Norteamérica	7 890	17.4
África	4 050	5.72
Asia	13 510	3.92
Suramérica	12 030	38.2
Australia y Oceanía	2 400	83.7
Total mundial	42 780	7.6

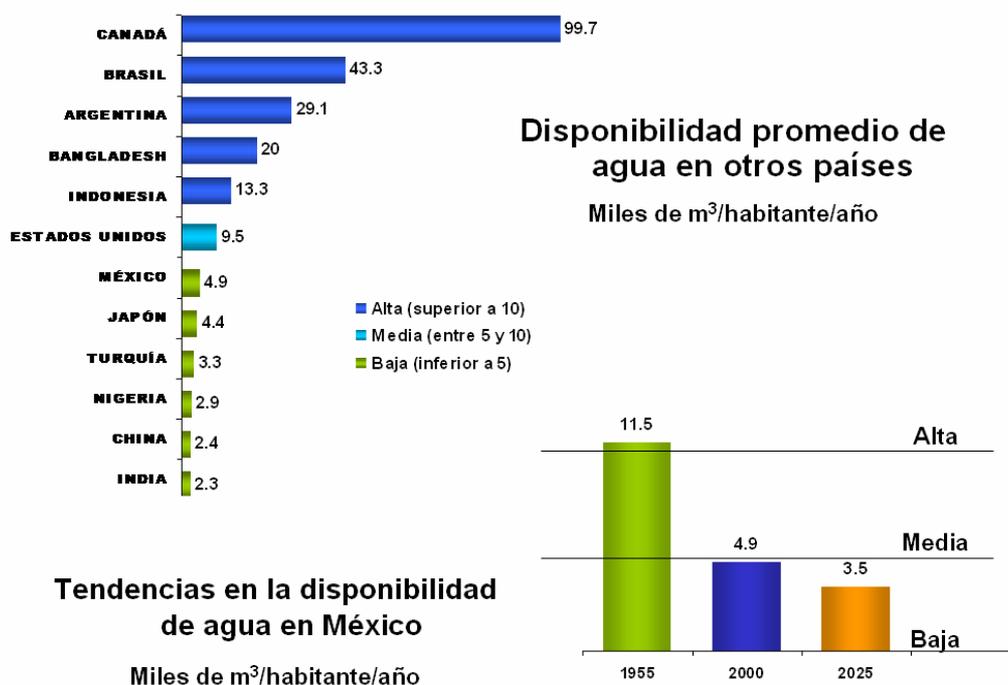
Fuente: World Bank 2000.

La abundancia o escasez del agua se acostumbra representar en términos de la disponibilidad de agua *per cápita* definida como la relación entre el volumen renovable de agua (incluida la superficial y la subterránea) y la población (número de habitantes) de la zona, región o país de que se trate, expresada en miles de metros cúbicos por habitante al año ($\text{mm}^3/\text{h-a}$).

A nivel mundial, la disponibilidad de agua varía entre un valor casi nulo en las regiones más desérticas y valores cercanos a $100 \text{ mm}^3/\text{h-a}$ en las regiones de mayor abundancia. Por convención, la disponibilidad se suele clasificar en tres rangos: “baja” (menor que 5); “media” (entre 5 y 10), y “alta” (mayor que 10). Según criterio del Banco Mundial y de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), una disponibilidad natural menor que $1 \text{ mm}^3/\text{h-a}$ indica una gran escasez de agua, mientras que una menor de $2 \text{ mm}^3/\text{h-a}$ indica un nivel peligrosamente bajo en años de escasa precipitación. Canadá, Brasil y Argentina, con disponibilidad de 99.7, 43.3 y $29.1 \text{ mm}^3/\text{h-a}$, respectivamente, son los países con mayor abundancia del recurso; mientras que Nigeria, China e India, con disponibilidad menor de $5 \text{ mm}^3/\text{h-a}$, son de los países de mayor escasez (Figura 1).

En México la disponibilidad de agua ha venido disminuyendo con el aumento de su población: en 1955, se clasificaba como alta con un valor de $11.6 \text{ mm}^3/\text{h-a}$; en el año 2000 pasó a ser baja, con un valor actual de $4.9 \text{ mm}^3/\text{h-a}$, y se estima que para el año 2025 se habrá reducido a $3.5 \text{ mm}^3/\text{h-a}$, conforme a las proyecciones de población. Esta reducción gradual de la disponibilidad es uno de los factores principales de la problemática del agua en nuestro país.

Figura 1: Disponibilidad del agua en México y el Mundo



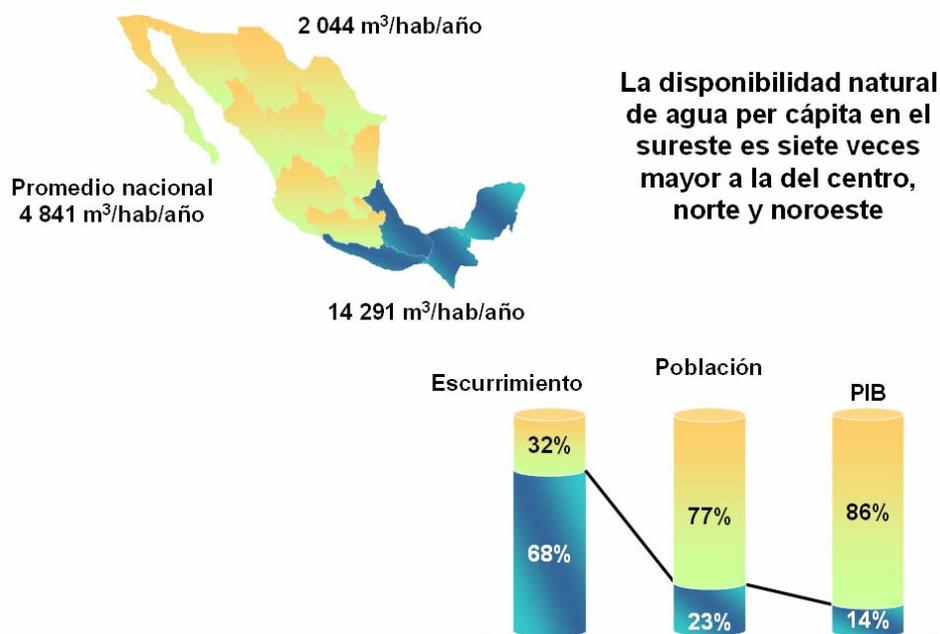
Dos terceras partes del territorio nacional son áridas o semiáridas, además de que la mayor parte de las lluvias se concentran en sólo cuatro meses del año.

Este reto se complica aún más cuando, paradójicamente, la población, la actividad económica y las mayores tasas de crecimiento se concentran en el centro y norte del país, donde la disponibilidad natural de agua es menor.

Según datos publicados por la Comisión Nacional del Agua, la disponibilidad de agua es menor que $2 \text{ mm}^3/\text{h-a}$ en las regiones áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste, donde se concentra la población y se genera el 86% del producto interno bruto (PIB). En contraste, la disponibilidad es hasta de $14 \text{ mm}^3/\text{h-a}$ en las regiones más lluviosas del sureste, donde la población y el desarrollo son escasos y se genera apenas el 14% del PIB (Figura 2).

La presión sobre el recurso en estas zonas de alta demanda y escasa disponibilidad, ha provocado problemas de sobreexplotación de las cuencas y acuíferos cada vez más graves.

Figura 2: Disponibilidad y Desarrollo



Adicionalmente, la mayoría de los cuerpos de agua superficial del país reciben descargas de aguas residuales sin tratamiento, ya sea de tipo doméstico, industrial o agropecuario, lo que ha ocasionado grados variables de contaminación que limitan el uso directo del agua en otras actividades.

Usos del agua

Por otra parte, los patrones de consumo de los distintos usos no favorecen una recuperación de los cuerpos de agua del país. Se estima que en el año 2001 se extrajeron de los ríos, lagos y acuíferos del país alrededor de 74 km^3 para los principales usos, de los cuales 63% fueron de origen superficial y 37% de origen subterráneo.

Este volumen representa, como media nacional, el 19% de la disponibilidad natural base y de acuerdo con la clasificación de la ONU, el recurso del país se clasifica como sujeto a presión moderada (a partir del 20% se considera presión media-fuerte). Sin embargo, en las zonas del centro, norte y noroeste, este indicador alcanza valores

mayores a 40% por lo que se considera como sujeto a alta presión y por tanto un limitante del desarrollo económico.

El uso consuntivo predominante en el país es el agropecuario, con un volumen que representa 80% de la extracción, seguido por el abastecimiento público con 13% y la industria autoabastecida con 7%.

2.2 Agua potable, alcantarillado y saneamiento

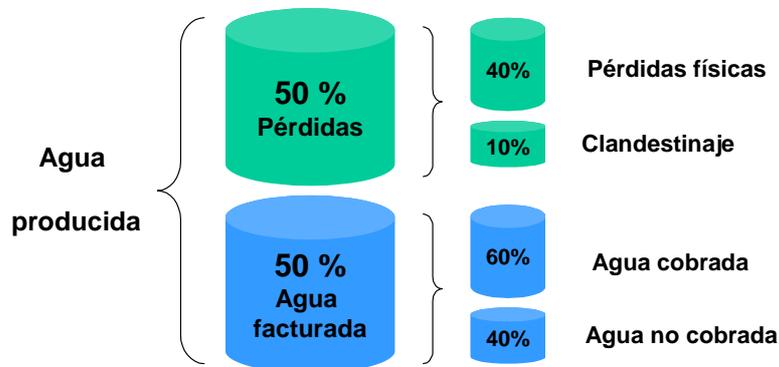
El artículo 115 constitucional establece que los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, están a cargo de los municipios, a través de organismos operadores; aunque en algunos casos existen otras opciones que abarcan desde la intervención del gobierno estatal, hasta la concesión de los servicios a empresas privadas.

Los organismos operadores de los servicios de agua y saneamiento en México presentan deficiencias significativas para el cumplimiento adecuado de sus objetivos. Entre los principales problemas se encuentran los siguientes:

- Falta de continuidad en sus plantillas, planes y programas, en parte, debida a la corta duración de la gestión municipal (3 años).
- Atención centrada en los problemas de muy corto plazo, soslayando la planeación a mediano y largo plazos.
- Falta de estudios básicos para la selección oportuna de fuentes complementarias de abastecimiento.
- Escasa o nula atención a las acciones de conservación del agua y al manejo de la demanda
- Deficiencias administrativas y operativas derivadas de la constante rotación de personal, así como ineficiencia en la gestión organizacional, técnica y comercial
- Limitada capacidad financiera y de inversión, en la mayoría de los casos insuficiente para cubrir los costos de operación y mantenimiento, y para la amortización de inversiones.
- Sistema tarifario deficiente. Un estudio realizado por CNA en el presente año, revela que en una muestra de 56 ciudades el rango de tarifas domésticas varía entre 1.37 y 23.55 pesos por m³; sin embargo, la falta de actualización de padrones de usuarios provoca que la recaudación real sea apenas de 1.52 pesos por m³.
- Marcos jurídico y regulatorio inadecuados
- Politización de las decisiones y programas
- Ineficiencia técnica y financiera. Según estudios realizados a nivel nacional, de cada 1000 litros que se extraen de las fuentes de abasto, el 50% se pierde en el trayecto —40% en pérdidas físicas y 10% en tomas clandestinas— y el otro 50% se factura, aunque de este último sólo el 60% se cobra (Figura 3).

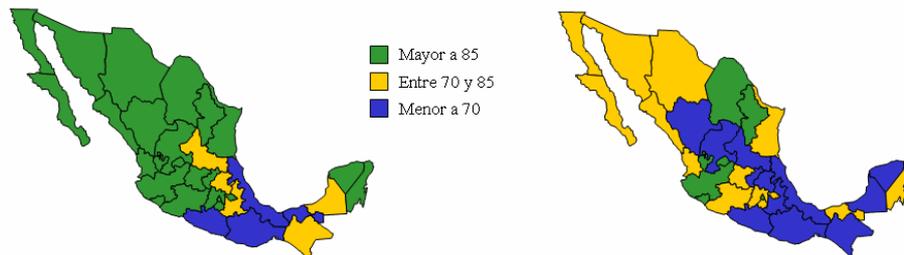
Figura 3: Eficiencias

De cada 1,000 litros que se extraen de las fuentes, sólo se cobran 300



Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, la población total en el país es de 97.4 millones de habitantes, de los cuales 95.3 millones habitan en viviendas particulares y 2.1 millones en viviendas colectivas o albergues. De los primeros, el 87.8% cuentan con agua potable y el 76.2% con alcantarillado; del resto de la población no se tiene información. La situación es más grave en el medio rural, donde las coberturas de agua potable y alcantarillado son del 68.0% y 36.7% respectivamente (Figura 4).

Figura 4: Coberturas de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento



	Agua potable		Alcantarillado	
	Millones hab.	%	Millones hab.	%
Cobertura	83.7	87.8	72.6	76.2
Sin servicio	11.6	12.2	22.7	23.8
Total	95.3*	100	95.3*	100

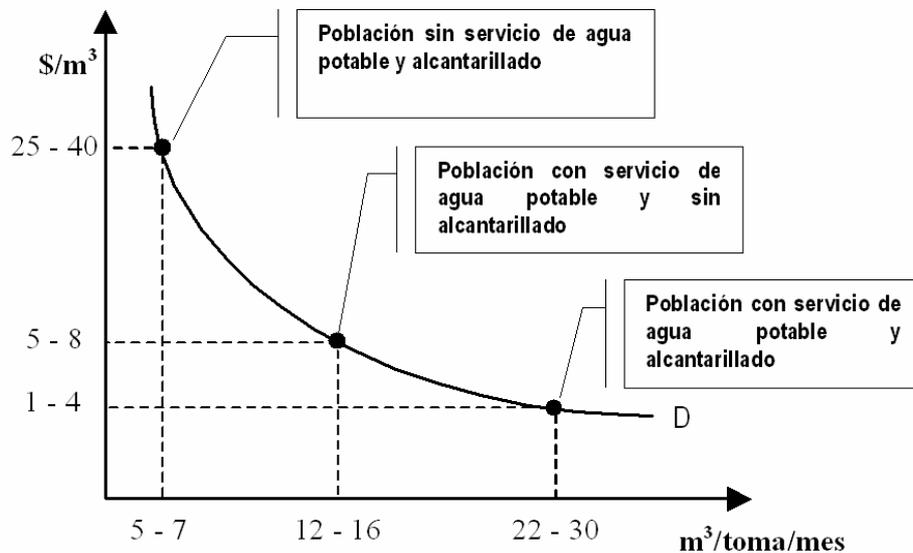
* El censo contabilizó 97.4 millones de habitantes, de los cuales 2.1 millones habitan en viviendas colectivas.

Saneamiento: Aguas residuales colectadas: 200 m³/seg
 Capacidad de tratamiento instalada: 78 m³/seg
 En operación: 48.5 m³/seg (25%)
 Este año se incrementó 2%

El resultado de encuestas realizadas a nivel nacional por la CNA en colaboración con organismos operadores, muestra que la población que no cuenta con servicio de agua potable y alcantarillado paga entre 25 y 40 pesos por metro cúbico, y consume en promedio 6 metros cúbicos por vivienda a mes. En cambio, quienes cuentan con los

servicios consumen cuatro veces más y pagan en promedio 1.40 pesos por metro cúbico, como se muestra en la Figura 5.

Figura 5: Comportamiento del Precio y la Demanda



Asimismo, otro factor fundamental para ser más eficientes en el uso del agua es definir estructuras tarifarias por rango de consumo. Los primeros metros cúbicos deben tener un precio accesible para que toda la población disponga de agua para usos vitales; los siguientes rangos deben ser los adecuados para cubrir los costos reales de producción, conducción, distribución y tratamiento de las aguas residuales.

Es evidente que la autosuficiencia financiera de los organismos operadores se basa en una adecuada estructura tarifaria y en una operación eficiente.

El financiamiento del sector se da principalmente con las aportaciones de los presupuestos estatal, municipal y federal, paulatinamente se busca que las tarifas y la recaudación asociada permitan que los organismos operadores sean autosuficientes a excepción del medio rural, el cual seguirá siendo subsidiado.

Un estudio reciente revela que en los próximos 25 años, serán necesarios 22,000 MDP al año: 17,000 para construcción reposición y mejoramiento de la infraestructura para mantener las coberturas actuales, y 5,000 para gastos de operación. Sin embargo, en el año 2000 apenas se recaudaron 14,000 MDP, cantidad que no es suficiente ni siquiera para cubrir los requerimientos de inversión, como se muestra en la Figura 6. En contraste, es interesante apuntar que se consumió agua embotellada por un costo 12,000 MDP, y refrescos y cervezas, por 207,000 MDP.

Figura 6: Requerimientos de Inversión

		(millones de pesos)		
		URBANO	RURAL	TOTAL
REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN	Agua Potable	5,300	350	5,650
	Alcantarillado	1,400	250	1,650
	Saneamiento	2,770	30	2,800
	Estudios y proyectos	385	15	400
	Reposición de infraestructura	5,000		5,000
	Mejoramiento de eficiencia	1,500		1,500
	TOTAL	16,355	645	17,000
GASTOS DE OPERACIÓN	Plantas de tratamiento	4,000		
	Nuevas fuentes de abastecimiento	1,000		
	TOTAL	5,000		

Por otra parte, en coordinación con la Secretaría de Salud y los gobiernos municipales, se realizan sistemáticamente operativos preventivos y emergentes de saneamiento básico y desinfección de agua, con acciones que han permitido, entre otros efectos, una considerable reducción de los casos de cólera, de los cuales ocurrió sólo 1 en el 2000, que representa el número más bajo desde su reaparición en México. Por otro lado, el porcentaje de agua desinfectada en el 2000 fue de 93%.

En materia de tratamiento de aguas residuales, a diciembre del 2000 se contaba con 1,018 sistemas municipales, con una capacidad instalada de 75.9 m³/s, de los cuales 793 se encuentran en operación, con un caudal tratado de 45.9 m³/s. Mediante sistemas de alcantarillado se recolectan 200 m³/s, lo cual significa que sólo un 23% de las aguas residuales recolectadas, procedentes de localidades urbanas, reciben tratamiento.

No obstante la importancia que tiene el tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación de cuerpos receptores, la inversión en estas obras de infraestructura es incipiente, ya que se otorga prioridad al servicio de agua potable; aún para los inversionistas privados resulta riesgosa la inversión por la dificultad para recuperarla mediante tarifas.

3 Estudio Diagnóstico y Planeación Integral

Los objetivos del diagnóstico son proporcionar los indicadores técnicos y financieros base para analizar la eficiencia operacional del organismo operador, su condición financiera y capacidad institucional así como el potencial que tiene para extender y mejorar la cobertura y calidad de los servicios prestados.

Los datos del diagnóstico y la proyección de sus indicadores servirá de base para articular los esfuerzos de los usuarios y entre los tres niveles de gobierno para inducir un proceso de consolidación en los organismos operadores, caracterizado por la autonomía y la autosuficiencia, mediante la aplicación de recursos, de baja inversión y alto retorno, en obras inmediatas de infraestructura junto con acciones para su desarrollo empresarial; dirigidas en paquete, a mejorar las eficiencias técnica y comercial, la calidad del servicio en el corto plazo, así como a identificar las inversiones mayores, requeridas para la expansión de los servicios, en un plazo de 20 a 30 años.

La elaboración del diagnóstico se debe basar en un enfoque que considere todos los aspectos del organismo operador, como son: los administrativos, comerciales, técnicos operativos y de requerimientos de inversión. Entre los principales elementos a analizar se encuentran los siguientes:

- Los procedimientos administrativos y operativos de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, para identificar sus debilidades, así como sus fortalezas y como resultado, proponer un programa de acciones que contribuyan a la consolidación del organismo.
- La estructura y operación del sistema comercial del organismo operador para determinar la forma en que impacta su situación actual en la prestación del servicio.
- La información catastral y estado físico y funcional de la infraestructura existente para obtener y corroborar los indicadores principales y para identificar las acciones de menor costo que mejoren los servicios en el corto plazo.
- La situación financiera actual del organismo operador para determinar si puede cubrir sus costos de operación y mantenimiento, así como cumplir con sus obligaciones financieras.

El análisis que se derive del diagnóstico alimentará a las proyecciones del capítulo 5 así como los datos del modelo que se presentan en el capítulo 6. Este análisis y su proyección deberá considerar en forma integral el conjunto de estrategias, acciones y obras programadas, que contribuyan a resolver la problemática del agua potable, alcantarillado y saneamiento de una localidad y además apoyar la modernización y consolidación del organismo, priorizando las acciones que mejoren el suministro, la calidad y continuidad del servicio para lo cual es preciso mejorar las eficiencias física, comercial y administrativa en general.

3.1 Diagnóstico Técnico

3.1.1 Localización

Se deberá identificar el área de estudio indicando los nombres de la localidad, municipio, cabecera municipal y estado a los que pertenece, así como los de las localidades y municipios colindantes. Además deberán proporcionar las coordenadas geográficas de la localidad (latitud, longitud y altitud media).

3.1.2 Características físicas

Se presentará una descripción de las características físicas de la localidad, que incluyan: extensión territorial, pendiente y elevación media de la cuenca, desnivel máximo dentro de la zona urbana, longitud media del lado largo y del lado corto de calles, clima, orografía, geología, hidrografía y tipo de suelo en el área de influencia.

3.1.3 Características demográficas.

Determinación de la Población Actual.

Se presentarán los datos y tendencias históricas de crecimiento y de migración poblacional del estado y hacia fuera del mismo. Se calculará la población actual con base en los últimos datos censales de INEGI, aplicando a dicho valor las tasas de crecimiento proporcionadas por CONAPO y se comparará con: el número de contratos del servicio de electricidad de la Comisión Federal de Electricidad, el número de tomas del organismo operador, y con la información sobre viviendas y predios contenida en los registros de catastro municipal del Ayuntamiento respectivo. Por otra parte, se consultará el Plan de Desarrollo Urbano Municipal para compatibilizar los datos demográficos contenidos en él.

Los datos de evolución histórica de la población y los índices resultantes formarán el antecedente para la sección de proyecciones y planeación.

3.1.4 Análisis de la Demanda

Volumen producido (vp)

Para determinar la demanda actual de agua potable de la población, es necesario contar con registros confiables del volumen de agua producida, que a su vez depende de la existencia de un buen sistema de macromedición; es decir, amplia cobertura, medidores confiables y registros continuos.

Es conveniente señalar la importancia que reviste la confiabilidad de esta información en el proceso de planeación, por lo que se debe observar el estado físico del equipamiento y de las obras, así como determinar las variaciones temporales que ha tenido cada fuente.

Para lo anterior, se deberá obtener toda la información del sistema de macromedición y calcular el índice de cobertura de macromedición, COMAC y la eficiencia en la conducción.

Determinación de los Consumos de Agua por Tipo de Usuario

Con base en los datos del organismo operador se calculará la cobertura del servicio de agua potable, COSAP, y se analizarán los consumos medidos, C_m y estimados, C_e , en volumen, y en %, clasificados por rango de consumo y por tipo de usuario. Asimismo, se calculará la cobertura actual de micromedición, MIC-tot, así como el promedio ponderado del consumo medido por litros/habitante/día (l/h/d).

Los consumos pueden ser para uso: doméstico, comercial de productos y servicios, comercial turístico, industrial y servicios públicos. El consumo industrial se separará

en industria de la transformación e industria maquiladora, cuando los consumos parciales sean de 2% o mayores con respecto a la producción total para abastecimiento en la localidad.

Los consumos promedio estimados por el organismo se obtendrán con base en los registros actuales e históricos, como mínimo de un año.

Para las zonas sin servicio, la información se estimará con datos del organismo operador y de los propios usuarios y se calculará el índice de continuidad del servicio, CONTAP.

Es importante considerar la información existente de otros estudios similares, que puedan aportar información histórica, y se deben tener en cuenta los factores que afectan el consumo, como es el clima y las costumbres locales.

Evaluación del agua no contabilizada (ANC)

Se deberá calcular la eficiencia física general o el índice de agua no contabilizada, el cual se define como la diferencia entre el agua producida y el agua facturada entre el agua producida; que equivale al total de pérdidas no controladas de agua (fugas, tomas clandestinas, errores de micromedición, errores de estimación por cuota fija y usos públicos no medidos). Esto se puede calcular como:

$$ANC = 100 \times (V_p - VF) / V_p$$

Donde:

V_p es el volumen agua producida y

VF es el volumen de agua facturada

El valor del ANC deberá analizarse con lo que resulte de evaluar las pérdidas por errores de micromedición, pérdidas por fugas en tomas y en red de distribución, errores de estimación por cuota fija y usos públicos no facturados.

Evaluación de errores de micromedición

Con datos de padrón de usuarios se seleccionará una muestra aleatoria de 90 micromedidores instalados, misma que deberá distribuirse proporcionalmente de acuerdo con: la antigüedad del medidor o por rango de consumo, por tipo de medidor (velocidad o volumétrico), y por zonas de presión. Se determinarán los intervalos más adecuados para cada uno de los parámetros antes mencionados, de acuerdo con la información existente. De no existir información suficiente, se podrá eliminar uno o dos de los parámetros antes mencionados, empezando por la zona de presión.

Evaluación de errores de estimación por cuota fija

El error de estimación por cuota fija se calculará como la diferencia entre el volumen de consumos medidos y reportados en la sección anterior, y el volumen facturado por cuota fija (consumos estimados), por tipo de usuario.

Evaluación de fugas

Si existe un estudio específico de evaluación de fugas, se tomará la información correspondiente para reportar los índices de fugas en tomas domiciliarias y en red de distribución. En caso contrario, se procederá a seleccionar dos distritos

hidrométricos, mismos que deberán adaptarse para cumplir con los siguientes requisitos: la longitud de red mínima que debe ser aislada es de 3.0 km; en esta extensión debe haber cuando menos 350 tomas domiciliarias activas, la antigüedad de la red debe estar cerca de la media y, en lo posible, deben ser zonas de presión que representen las condiciones de operación de la mayor parte del sistema.

En cada uno de los distritos que hayan sido aceptados se seleccionará una muestra aleatoria de 60 tomas domiciliarias, que serán revisadas para determinar si tienen fuga, de acuerdo con la normatividad propuesta por CNA, mismas que deberán ser verificadas también con detector electrónico del sonido de fugas.

El gasto de fugas en tomas para todo el sistema, se calculará como el producto del porcentaje determinado antes, multiplicado por el número total de tomas en cada zona de antigüedad y presión que hayan sido delimitadas por el organismo operador y que correspondan a las características de cada uno de los distritos seleccionados y por el gasto promedio de fugas en tomas domiciliarias; este último dato se obtendrá del aforo a una muestra de 60 fugas reparadas en el sistema, y que representarán a cada zona de antigüedad y presión. Para esto, se tomarán como parámetros de comparación o representatividad la antigüedad y la presión media. El valor que resulte deberá ser ajustado, multiplicando por el índice de continuidad.

Para evaluar las pérdidas por fugas en la red de distribución, se procederá de acuerdo a la normatividad vigente en la CNA. Las pérdidas en red se deberán expresar en unidades de l/km/hora y también será afectado por el índice de continuidad.

Índices relacionados con la Calidad del Servicio

El volumen total de pérdidas por fugas, V_{fugas} , será la suma de pérdidas en tomas y en red. Con esto se calculará el índice de pérdidas físicas, IPEF, ($IPEF = V_{fugas}/V_p$, en %).

Para caracterizar la calidad del agua suministrada se calculará el índice de desinfección del agua suministrada, IDAP.

Demanda Actual de Agua Potable

Con el objeto de estimar la demanda actual, el consumo promedio calculado en la sección anterior, para cada tipo de usuario, se multiplicará por la población actual servida (conectada a la red de distribución), de cada sector socioeconómico para los usuarios domésticos y, por las unidades servidas, para los usuarios comerciales, industriales y de servicios públicos y se analizará el impacto que podría tener sobre el consumo y la demanda actuales un incremento en el índice de continuidad del servicio CONTAP.

Para estimar la demanda de los usuarios potenciales, se multiplicará el consumo promedio determinado para las zonas con niveles socioeconómicos semejantes, por el número de usuarios que no cuentan con el servicio.

La demanda total actual del sistema corresponderá a la suma de todas las demandas calculadas anteriormente, más el volumen de pérdidas físicas.

Demanda Actual de Alcantarillado y Saneamiento

Siguiendo el procedimiento indicado en la sección “Demanda Actual de Agua Potable”, y con los datos del padrón de usuarios, se calculará la cobertura del servicio de alcantarillado, COSAL.

Para determinar el volumen total de agua residual producida, Varp, se realizarán mediciones de caudal en los colectores principales.

Asimismo, cuando el nivel freático del agua subterránea supere al de las tuberías, o exista la posibilidad de aportes al gasto del sistema de alcantarillado por infiltración del agua de ríos, o de agua potable de fugas existentes en la red de distribución, deberá determinarse el porcentaje de dicho aporte, como la diferencia entre el volumen total producido de aguas residuales, Varp, que resultó de las mediciones realizadas y el de descargas sanitarias; este último dato se puede calcular como el producto del consumo medido por el factor de descarga reportado por la CNA. También se estimarán los volúmenes no controlados de aguas de lluvia que ingresan al sistema.

Si existen plantas de tratamiento de aguas residuales, se deberán presentar los siguientes datos: nombre y ubicación, tipo de tratamiento, capacidad instalada, capacidad en operación y antigüedad, y se calculará el índice de tratamiento de las aguas residuales, ITRAT.

Si no existen plantas de tratamiento, se determinarán, los caudales que se descargan sin tratamiento a cuerpos receptores, indicando el nombre, ubicación y calidad de sus aguas. Para la población no conectada a la red de alcantarillado, se calcularán los gastos generados en función del tipo de sistema domiciliario de evacuación o disposición.

La demanda actual del servicio de alcantarillado y saneamiento se determinará con los datos que se hayan obtenido de acuerdo con lo anteriormente descrito.

3.1.5 Recursos Hidráulicos Existentes

En cada localidad se deberán identificar las fuentes de abastecimiento existentes describiendo: su ubicación, los caudales mínimo, medio, máximo y base, que pueden suministrar cada una de ellas, el volumen de almacenamiento y sus correspondientes niveles.

Si existe información o estudios hidrológicos y geohidrológicos, se determinará el caudal de los escurrimientos y de las fuentes superficiales con potencial aprovechable, así como la recarga en fuentes subterráneas.

3.1.6 Infraestructura Existente

A partir de información existente en el organismo operador, se describirá en forma general el estado físico y de operación de la infraestructura relacionada con el sistema de agua potable en sus componentes de: captación, conducción, potabilización, regulación, plantas de bombeo y red de distribución; del sistema de alcantarillado: subcolectores, colectores, plantas de bombeo, emisores y estructuras especiales; y, del saneamiento, tipos de tratamiento y disposición de agua residual, excretas y lodos producidos.

Agua Potable

Se describirá el estado actual de la infraestructura de captación, su vida útil, la antigüedad y sus perspectivas de ampliación con respecto al potencial de las fuentes identificadas con la demanda. Se indicará el estado de conservación, vida útil y antigüedad de los elementos de macromedición. Se señalarán las deficiencias detectadas en la producción promedio anual actual, y en la distribución y la cobertura del servicio, indicando las zonas más críticas.

Cabe advertir que se trata de contar con información suficiente y necesaria para hacer una evaluación de los problemas principales de la infraestructura de agua potable, así como para la estimación de los activos instalados, sin que esto implique la realización de estudios más detallados, adicionales a la verificación por muestreo de las instalaciones de redes existentes.

Alcantarillado

Se describirá la configuración del sistema de subcolectores, colectores y plantas de bombeo, se elaborará un plano con la siguiente información: características físicas y de funcionamiento, especificando si es separado o combinado, longitudes diámetros, materiales y zonas de antigüedad de los conductos y pozos de visita.

Se deberá hacer una breve descripción del estado y condiciones en que se llevan a cabo las conexiones domiciliarias a la red de subcolectores. En caso de existir descargas industriales al sistema de alcantarillado, deberán señalarse las principales características de las mismas y su localización.

Se calculará la cobertura actual del sistema de alcantarillado y se identificarán los problemas y factores que han frenado su desarrollo, indicando en un plano general de la localidad, las zonas que carecen del servicio.

Saneamiento

Se deberá realizar una descripción de las instalaciones de tratamiento existentes, que incluya: nombre y ubicación, antigüedad, procesos de tratamiento, número de unidades que integran los mismos, anexando diagramas de flujo y arreglos de conjunto, así como las características inherentes a una planta tal como: capacidad actual y de diseño de cada una de las unidades, gastos de operación, consumo de energía en kw/h y costo anual, consumo de productos químicos en kg/m³ de agua producida y costo anual, número de empleados por categoría y costo anual, otros costos, calidad del agua cruda y tratada, eficiencia del tratamiento, gasto, carga y potencia de las bombas, relación de transformación y características de los sistemas de protección.

La descripción de las plantas de tratamiento existentes, deberá incluir comentarios acerca de las condiciones actuales de los sistemas de tratamiento, permitiendo identificar problemáticas existentes y posibilidades de solución.

Se identificarán y ubicarán los emisores existentes, así como los que se encuentran en etapa de proyecto. Se proporcionará información en cuanto a sus dimensiones, capacidad, materiales, estado de conservación y operación. Se deberán señalar los puntos de vertido de cada uno o por grupo de colectores, así como el nombre, tipo y características del cuerpo receptor.

Se deberán identificar los cuerpos receptores y su relación con las cuencas que se pretenden sanear prioritariamente a nivel nacional, pues en caso de existir dicha relación, será indispensable tratar las aguas negras.

Se deberá realizar una descripción de los cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales crudas y tratadas; de igual manera se especificará si existe un potencial de aprovechamiento de las residuales en lugar de descargarlas a los cuerpos receptores, en el caso afirmativo describir cuál sería el tipo de aprovechamiento. Finalmente se determinarán los sitios de disposición de residuos y lodos producidos en el tratamiento.

Se deberán obtener los datos de calidad del agua del cuerpo receptor consultando la base de datos de calidad del agua en la Gerencia de Calidad del Agua de la CNA, además se determinará si la corriente ha sido clasificada formalmente de acuerdo a sus usos. De no estar incluida en la clasificación, se deberán determinar los usos actuales del cuerpo receptor. Adicionalmente deberá mencionarse si existe otro tipo de saneamiento a nivel domiciliario como fosas sépticas y letrinas.

Se hará referencia a la forma en que se dispone de la excreta en las zonas que carecen del servicio de alcantarillado.

3.2 Diagnóstico del Sistema Comercial y Financiero

Se identificarán las políticas generales establecidas y observadas para el desarrollo de la actividad comercial, así como los estudios sobre el mercado de los servicios, planes de expansión del mismo y programas de promoción de los servicios y de educación sanitaria dirigida a los usuarios.

Además, se analizará la calidad (estructura y actualización), de la información del padrón de usuarios de los servicios que presta el organismo, así como la confiabilidad de los datos que contiene. Igualmente, se identificará la información existente sobre usuarios factibles y potenciales. En términos generales se describirá la metodología utilizada en la actualización del padrón.

Se señalarán las deficiencias encontradas en el sistema de micromedición, en relación con las políticas de mejoramiento.

Serán examinados los siguientes aspectos, así como su vinculación con la estructura tarifaria actual, los procedimientos que se aplican en la determinación de los consumos no medidos, tanto para las tomas sin medidor como para las que teniendo el aparato, éste no funcione, el proceso de facturación (creación de la cuenta del usuario; cálculo y contabilización del consumo, del valor de los servicios y demás conceptos de cobro, emisión de facturas), el proceso de cobranza (reparto de las cuentas, agencias de recaudación, cobranza de deudas atrasadas, control de saldos a cargo del usuario), el proceso del control aplicado en la emisión de facturas, la contabilización de los pagos efectuados, la información sobre usuarios con deuda atrasada (rezagos), el control del pago de los servicios, los medios de notificación y la existencia y observancia de políticas y normas para la ejecución de cortes y reconexiones, método y procedimiento de información que se produce y suministra sobre cuentas facturadas, valores emitidos y recaudados, valor de la deuda, histogramas de consumo y toda información necesaria para la planeación.

Se deberá determinar y analizar para los 3 últimos años de operación del organismo, los montos de la facturación por los servicios, así como los valores ingresados físicamente como producto de la facturación. Asimismo, con los datos obtenidos se calculará la eficiencia comercial, ECOMER, el índice de cobranza, ICOB, y la incidencia de la energía eléctrica en los costos del servicio, IEECOS, así como las cantidades rezagadas a finales de cada año.

3.2.1 Sistema Contable

Se evaluará el funcionamiento integral de la Contabilidad, observando los siguientes aspectos principales:

- Características del sistema de contabilidad en uso y descripción de procesos.
- Existencia y observancia de políticas contables.
- Tipos de registros contables y forma de procesamiento.
- Estados financieros que se producen.
- Información complementaria sobre costos y ejecución presupuestal.
- Plan de cuentas y manuales aplicados.
- Calidad y frecuencia de la información de entrada a contabilidad.
- Proceso de contabilización del presupuesto.
- Manejo y control de inventarios.
- Evaluar la eficiencia del sistema de administración y/o proponer actualizaciones y mejoras incluyendo, en su caso, la propuesta e instalación del mismo si es que no existe.

3.2.2 Sistema Financiero

Se describirá la organización responsable por el cumplimiento de la actividad financiera, el personal asignado para tal fin y los instrumentos y manuales que orientan las operaciones; se verificarán las condiciones financieras sobre las que el organismo operador apoya su funcionamiento.

Es necesario por tanto analizar cuidadosamente los estados financieros (estado de situación, estado de resultados, origen y aplicación de recursos) correspondientes a los tres últimos años de la actividad de prestación de los servicios, ya sea que hayan estado a cargo del organismo operador actual, del municipio ó del estado, no sólo con el propósito de diagnosticar la situación actual, sino de disponer de bases y antecedentes suficientes y confiables para la preparación de las proyecciones financieras. Se prestará especial atención al monto, origen y características de los pasivos existentes.

El examen de las operaciones deberá atender al régimen de ingresos y egresos (desglosados por concepto) causados o devengados y no solamente se referirá a las operaciones de "caja". Es necesario señalar aquí si han existido ingresos adicionales externos y su monto, ya sea con carácter de crédito o de subsidio.

Igualmente, los egresos deberán entenderse como los gastos incurridos, independientemente de que su pago haya o no sucedido en el periodo. Los egresos deberán especificarse claramente en "operacionales y de capital o de inversión".

Se determinará la existencia y aplicación de estudios económicos en la selección de proyectos de inversión y de estudios financieros dirigidos a determinar la posición financiera del organismo, con miras a establecer su viabilidad.

Deberá puntualizarse el funcionamiento o no de un sistema presupuestal, su definición, formulación, consolidación, ejecución, evaluación y control, además de indicarse los lugares y áreas donde se cumplen las etapas anteriores y la importancia que se le da como instrumento de planeación, evaluando su estructura, planes financieros, programas de acción que contiene y relación con la contabilidad general.

3.2.3 Análisis de indicadores

Considerando el análisis y resultados de los dos puntos anteriores, se analizarán las razones e indicadores contables y financieros más relevantes en los siguientes aspectos:

- Cobertura
- Rentabilidad
- Liquidez
- Capital de trabajo
- Cuentas por cobrar
- Inventarios
- Rotación
- Apalancamiento

En la obtención de estas razones o indicadores contables y financieros se describirá el método para su obtención y la confiabilidad de los datos obtenidos. Entre las más significativas se citan las siguientes:

Razones de Productividad:	<u>Utilidad Bruta</u> Ventas netas	<u>Gastos de Operación</u> Ventas netas	<u>Util.de Operación</u> Ventas netas	<u>Utilidad Neta</u> Ventas netas
---------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------------------

Rentabilidad en relación a inversiones o TRI (tasa de rendimiento sobre la inversión)

$$TRI = \text{Utilidad de Operación} / \text{Activos en Operación.}$$

En este caso se analizará a detalle la situación y valuación actual de los activos incluyendo todos los sistemas y redes de distribución, considerando el diagnóstico de la infraestructura existente.

Entre otros indicadores específicos de los organismos operadores, se pueden citar los siguientes:

Variación de las tarifas en términos reales

Suficiencia de la tarifa promedio con relación a los costos promedio y los requerimientos de inversión necesarios para el funcionamiento del organismo. Es un indicador de eficiencia tarifaria en relación a los costos de operación del organismo. Indica las veces que la tarifa cubre los costos de operación. La fórmula para el cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Tarifa promedio ponderada}}{\frac{\text{Inversion programada}}{\text{Volumen producido}} + \frac{\text{Gastos de operacion}}{\text{Volumen producido}}} \times 100$$

Eficiencia en el gasto

Gasto programado en inversión sobre el gasto neto total. Este indicador señala la aplicación de recursos financieros que son destinados a incrementar la obra pública, el patrimonio o stock físico de un organismo con relación al gasto total.

$$\frac{\text{Gasto programado en inversion}}{\text{Gasto neto total}} \times 100$$

Servicios personales sobre gasto neto total

Es un indicador de eficiencia administrativa y mide el impacto de la carga de la nómina sobre la disponibilidad de recursos.

$$\frac{\text{Servicios personales}}{\text{Gasto neto total}} \times 100$$

Carga de deuda pública

Servicio de deuda sobre los ingresos totales

$$\frac{\text{Intereses}_t + \text{Amortizaciones}_t}{\text{Ingresos_totales}_t} \times 100$$

Pasivos de corto plazo / Activos de corto plazo

Es una razón de apalancamiento financiero que con frecuencia se usa para indicar la proporción de los activos que se financian con pasivos. Desde el punto de vista de un acreedor, la relación del pasivo entre los activos da una guía de qué tan respaldada está la deuda.

$$\frac{\text{Pasivos de corto plazo}}{\text{Activos de corto plazo}} \times 100$$

Pasivos de largo plazo / (Pasivos de largo plazo+Capital contable)

Otra medida de apalancamiento financiero es la razón de capitalización, la que se determina dividiendo la deuda a largo plazo entre el total de la deuda a largo plazo más la inversión. Puesto que la suma de la deuda a largo plazo y la inversión representa el capital permanente del organismo, esta razón indica la proporción del capital permanente que se financia con endeudamiento. Desde el punto de vista del acreedor, esta razón de capitalización indica el grado de protección que representa la inversión. Por ejemplo, si esta razón es de 10%, significa que podría haber una disminución de 90% en el capital contable antes de que el capital a largo plazo del acreedor se perjudique. A medida en que esta indicador crezca, el puntaje obtenido por el organismo será menor.

3.3 Sistema Tarifario

El objetivo de este apartado es diagnosticar la estructura y política tarifaria los diferentes servicios del organismo operador, preparar el modelo tarifario y de análisis de otros ingresos (cuotas, derechos, etc) para que alimente el Modelo Financiero.

3.3.1 Estructura y modelo actual

Se llevará a cabo una revisión de la actual estructura tarifaria de 3 años atrás con el propósito de identificar la política tarifaria que hasta la fecha se tiene establecida o en su caso se ha venido aplicando. Esto implica conocer y analizar la evolución del sistema tarifario utilizado y las cuotas respectivas para cada rangos de consumo, elaborando histogramas de los consumos, esto para cada uno de los servicios (doméstico, comercial, servicios, público e industrial), así como las cuotas fijas de consumo. Además se conocerán y analizarán también las cuotas por derecho de conexión de tomas de agua y de alcantarillado u otros existentes. Por último, la tarifa de descarga de aguas residuales al sistema de drenaje y en su caso el saneamiento.

3.3.2 Modelo Tarifario

Se diseñará y desarrollara un modelo tarifario histórico (5 años) y proyectado que incluya las variables principales del sistema utilizado: usuarios (por servicio); emisión de facturas; niveles de consumo; montos de ingresos y rezagos y relación de precios medios con costos medios.

Este modelo incluirá la posibilidad de manejar precios constantes y corrientes, con el objeto de definir y establecer una política tarifaria de precios medios y deberá desarrollarse considerando que formará parte clave del Modelo Financiero.

3.4 Proyección para la Planeación

Con los datos obtenidos en el Diagnóstico, sus tendencias y los planes existentes o deseados, se construye la Proyección de indicadores técnicos y financieros requeridos para lograr servicios óptimos, eficiencia y eficacia administrativa y gestión autosuficiente.

- Integrar una propuesta de acciones que muestren el mejoramiento en los índices de gestión del organismo operador, entre otras: la eficiencia física y comercial.
- Identificar, y jerarquizar aquellas obras y acciones que permitan satisfacer, en forma óptima, la demanda en los servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento en cantidad y calidad, en el mediano y largo plazo.
- En caso de que el organismo operador no pueda cubrir sus costos de operación y mantenimiento y el servicio de la deuda, definir las acciones que permitan lograr la factibilidad financiera del organismo operador, para llevar a cabo el proyecto de inversión propuesto, o en su defecto, replantear las características de dicho proyecto de inversión.
- Identificar las acciones en las que sea factible la participación de la iniciativa privada.

3.4.1 Método y Procedimientos

Los lineamientos generales a seguir en la planeación de los sistemas, se sustentarán en los siguientes criterios generales:

a) Para definir un programa de inversiones y acciones será necesario considerar un enfoque de planeación, programación y control de los procesos de todas las componentes que conforman el organismo y del medio en que actúa. El período general de planeación será de 20 años.

b) Los periodos de diseño y valuación de costos recomendados para los diferentes tipos de proyectos serán:

▪ Obras de Toma de Agua (o de cabeza)	20 años
▪ Pozos Profundos	15 años
▪ Líneas de Conducción	15 años
▪ Sistema de Distribución de Agua	20 años
▪ Plantas Potabilizadoras	15 años
▪ Tanques de Almacenamiento	15 años
▪ Estaciones de bombeo: Obra Civil	20 años
▪ Equipamiento	10 años
▪ Sistemas de Conducción de Aguas Negras	20 años
▪ Plantas de Tratamiento de Aguas Negras	15 años

Los periodos de diseño anteriores son solamente recomendaciones que se analizaran caso a caso durante el desarrollo del diagnóstico se deberá justificar el periodo de diseño empleado en cada uno de los elementos.

Con base en los resultados del diagnóstico técnico, financiero e institucional del organismo operador, se analizarán integralmente los esquemas de desarrollo de cada uno de los elementos que conforman el organismo operador y se precisarán los márgenes de maniobra respectivos.

Se define como margen de maniobra la capacidad potencial que tiene el sistema en su conjunto para mejorar su funcionamiento operativo y financiero, a través del incremento de la eficiencia física, comercial, operativa y de productividad. Por ejemplo: la recuperación de caudales derivados de la reducción de fugas, el incremento de la relación entre el agua facturada y el agua cobrada, el incremento en la eficiencia de los sistemas de bombeo, el mejoramiento de la estructura administrativa, el efecto de la política tarifaria en el consumo, entre otros aspectos en conjunto.

Para cada uno de los posibles márgenes de maniobra, cuyo aprovechamiento permitiría incrementar la eficiencia, se deberá llevar a cabo un análisis que dimensiona, en términos de tiempo, costos e ingresos, la rentabilidad del aprovechamiento de cada uno de dichos márgenes de maniobra, con el fin de precisar el beneficio relativo de cada una de las medidas que se consideren técnicamente factibles.

3.4.2 Aspectos Técnicos:

Proyección de la población

Se deberán indicar las tasas de crecimiento de CONAPO correspondientes a los distintos periodos.

Con base en el crecimiento histórico, las variaciones observadas en las tasas de crecimiento, las características migratorias, las posibilidades de saturación

demográfica de las diferentes zonas de la localidad y las perspectivas de desarrollo económico de la misma, se podrán realizar ajustes al crecimiento de la población en el horizonte de proyecto.

Se utilizarán como base para la planeación Planes de Desarrollo Urbano validados por las autoridades municipales existentes. En caso de que el Plan no especifique el crecimiento de la localidad a 5, 10 y/o 20 años, éste se establecerá de acuerdo a los lineamientos establecidos en éste validando y cotejando las propuestas con el diagnóstico respectivo.

Proyección de la Demanda de Agua Potable

La proyección de la demanda de agua para cada uno de los sectores consumidores se elaborará con base en el análisis de la demanda de agua realizado en la sección de diagnóstico.

Antes de aplicar los consumos domésticos para cada tipo de usuario a la proyección poblacional realizada, deberán analizarse las variaciones de la demanda que pudieran surgir como consecuencia de la consolidación del sistema, entre ellas el efecto de la aplicación de políticas tarifarias y de recaudación diferentes a las actuales, la medición continua y constante a los usuarios, entre otros. En las demandas comercial, industrial y turística, deberán analizarse las tendencias de crecimiento locales y proyectar las demandas con base a los consumos unitarios correspondientes a cada sector, es importante considerar las variaciones estacionales cuando sean significativas.

Para la determinación de la demanda de agua potable, los consumos proyectados deberán afectarse por las pérdidas físicas en el sistema. En general, deberá presentarse en primer lugar un esquema de reducción de pérdidas en el sistema. El cálculo de la demanda se realizará por año, para un período de 20 años, presentando tabla de cálculo y gráfica de oferta demanda, que muestre los resultados del análisis a lo largo de dicho período. Para la oferta deberá de plantearse una relación de las fuentes actuales y futuras que pudieran ser factibles para satisfacer la demanda jerarquizándolas en función de su costo por metro cúbico.

Proyección de las Aportaciones de Aguas Residuales

Se realizará la proyección de las aportaciones de aguas residuales, aplicando los siguientes criterios:

- a) Con datos de las mediciones realizadas para determinar el volumen producido de aguas residuales.
- b) Aplicando el coeficiente de aporte utilizado para el alcantarillado sanitario, de acuerdo con las normas técnicas vigentes.
- c) Con el volumen que resulte al restar el volumen de infiltración al alcantarillado del volumen producido de aguas residuales; principalmente cuando el volumen de infiltración o el agua de lluvia sea significativo.

Por otra parte, se realizará una proyección de las aportaciones industriales, públicas, turísticas y de otras descargas cuyos volúmenes fueran significativos, así como su posible evolución en el tiempo.

Proyecciones del servicio y costos de Agua Potable

Para estimar los costos de inversión, operación y mantenimiento del sistema de agua potable, se plantearán las soluciones a nivel de esquemas de anteproyecto, cuantificando los montos correspondientes a las acciones propuestas y definiendo los beneficios esperados, por el incremento en eficiencias y en la productividad de la estructura operativa y administrativa del organismo operador.

Para el caso de este estudio se deberá establecer las estrategias, líneas de acción y metas de incremento en la eficiencia que es posible alcanzar, en función de tiempos, costos, e ingresos del organismo operador, de tal manera que los resultados respondan a una factibilidad técnica y financiera específica para el área de estudio.

Como resultado de las actividades anteriores, deberá elaborarse una cartera de acciones jerarquizadas en función de su rentabilidad.

Proyecciones del servicio y costos de Alcantarillado

Con los resultados del diagnóstico realizado, se identificarán y cuantificarán las áreas de la ciudad con mayores requerimientos de servicio, se jerarquizarán y se señalarán aquellas que requieran de rehabilitación o reforzamiento.

Con base en la evaluación del funcionamiento de los sistemas, se propondrán las soluciones que permitan operar bajo condiciones de mínimo bombeo y menor sobrecarga de los sistemas. Se plantearán alternativas de proyectos requeridos, escogiendo aquellas soluciones globales que ocasionen el mínimo costo.

Se identificarán las superficies que serán beneficiadas con las opciones planteadas y el número estimado de descargas que se integrarán al sistema. Todo esto deberá hacerse a través de personal técnico de alta capacidad y experiencia, permitiendo con ello conceptualizar el problema a través de la información obtenida en el diagnóstico.

Proyecciones del servicio y costos del Saneamiento

Si no existen Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, se deberán plantear y analizar las diferentes alternativas de tratamiento de aguas residuales que, al menor costo posible, proporcionen la calidad requerida en la norma NOM-001-ECOL-1996, para los efluentes. Este enunciamiento debe ser tal que permita definir el tipo de tratamiento sugerido a través de las condiciones observadas en el diagnóstico y que deberá ser suficiente para dar un punto de partida en el respectivo proyecto ejecutivo.

Con el objeto de lograr la postergación de inversiones, será conveniente plantear esquemas modulares que permitan ampliar la capacidad de las plantas conforme aumenta la demanda de tratamiento.

También se compararán alternativas que conceptualmente contemplen capacidades de tratamiento diferentes a las actuales y que contribuyan a satisfacer la demanda actual y futura.

Dentro del proceso de formulación de alternativas, deberán determinarse los volúmenes de obra y emplearse precios índice para determinar los montos de inversión, se considerarán también los costos de operación anuales, como son los de personal, energía eléctrica, sustancias químicas y otros.

Finalmente, se deberá analizar la factibilidad de adquisición de terrenos en los sitios considerados para la ubicación de las plantas de tratamiento. Si existen plantas de tratamiento, se analizará la factibilidad de incrementar su eficiencia.

Integración del programa de inversiones

Se deberá formular un programa o programas de inversiones de acuerdo con los periodos de diseño de cada proyecto, tomando en cuenta las acciones.

Por lo que respecta a las fuentes de abastecimiento que se requerirán en el horizonte de 20 años, deberán de programarse separadamente, identificando el periodo de tiempo en que deberán de entrar en operación, en función de la demanda de la localidad, de tal manera que existirá un programa de inversiones a corto y largo plazo, sin embargo las de largo plazo tendrían que ser revisadas una vez que concluyan las inversiones de corto plazo.

Finalmente, la definición del Programa de Inversiones se revisará en función de dos parámetros:

1. Los resultados de la evaluación financiera, y
2. La priorización de acciones que se hayan definido.

3.5 Planeación Financiera

El propósito de la Planeación Financiera del organismo operador es revisar la gestión y capacidad financiera para llevar a cabo un programa de mejoramiento de eficiencia operacional y expansión de su servicio. Esta revisión incluye un análisis de los resultados financieros y una proyección a futuro para estimar su capacidad de obtener recursos financieros para expandir la cobertura de los servicios y las posibilidades de incorporar inversiones del sector privado. La revisión incluye:

- Análisis de los estados financieros de los últimos tres años (balance, estado resultado, flujo de caja y análisis de recaudación)
- Estructura tarifaria por capacidad y disposición de pago y por tipo de usuario (residencial, comercial, industrial y público)
- Estructura de subsidios; apoyos federal, estatal y municipal.
- Diagnóstico de Administración Financiera: Análisis de los sistemas, procesos y procedimientos.

3.5.1 Estados financieros

Se analizarán los estados financieros de los últimos 3 años y reclasificar series históricas con facilidad de interpretación para luego vincularlas a las proyecciones. Las actividades específicas asociada con la reclasificación de los estados financieros y su análisis son los siguientes:

Estado de Posición Financiera

En el análisis histórico del Estado de Posición Financiera se tiene que dar recomendaciones sobre el cambio de valor de los activos fijos y pasivos en los últimos 3 años y su impacto sobre la capacidad financiera del organismo operador para solventar sus costos operacionales, mantenimiento y de llevar a cabo nuevas

inversiones. El análisis de los activos fijos sirve para su revaluación y determinación de su vida probable. Este análisis es importante para la recomendación del tipo de regulación y la descripción de los riesgos regulatorios.

El análisis del activo circulante está relacionado con el Diagnóstico de Administración Financiera, especialmente al sistema de recaudación y a las cuentas por cobrar. En el análisis de las series históricas de cuentas por cobrar del Balance e ingresos por tarifas en el Estado Resultado y Flujo de Caja, se tiene que comparar su resultado con un examen más profundo del sistema de recaudación. Este análisis es sumamente importante para definir las premisas en el Modelo Financiero sobre el mejoramiento de eficiencia comercial y la variación en la recaudación. La premisa de aumento de recaudación en el Modelo Financiero, tiene que ser basado en el análisis de los estados financieros y la revisión del sistema de recaudación.

En el análisis de las series históricas del Balance, se tiene que identificar cualquier inconsistencia y explicar el impacto financiero que tendría en el Plan Estratégico.

Se tiene que comparar el cambio histórico de Capital de Trabajo y su impacto sobre la operación del organismo operador en el futuro.

Estado de Resultados

El análisis de series históricas del Estado de Resultados consiste en la evaluación de los egresos e ingresos en los últimos 3 años y su impacto en la operación financiera vigente del organismo operador e implicaciones para el Plan Estratégico en el futuro. En el análisis de los componentes de ingresos y egresos se identificarán las causas de los problemas financieros, especialmente en la gestión del organismo operador, la vinculación de éstos con su planeación, con los informes a la administración pública y las implicación para el Plan Estratégico que se pretende realizar.

Los egresos consisten en los costos operacionales del sistema de agua y alcantarillado. Se hará un análisis histórico de los rubros de los Gastos de Operación y Gastos Financieros.

El análisis deberá de incluir como mínimo los siguientes rubros:

- Costo de Captación de Agua
- Costo de Conducción y potabilización
- Costo de Distribución y medición
- Costo del Sistema de Alcantarillado
- Costo de Tratamiento de Aguas Negras y disposición final
- Costo de la Administración del Servicio
- Depreciación
- Gastos Financieros (incluyendo Estructura de Deuda)

El análisis de depreciación tiene que incluir una opinión sobre la metodología de depreciación utilizada y su relación con el componente de depreciación en la tarifa vigente y en la tarifa propuesta por el organismo operador, según los resultados del modelo financiero y recomendación de la estructura tarifaria.

Los Gastos Financieros consisten en la identificación de las fuentes de financiamiento que cubrieron los gastos operacionales y de capital durante los últimos 3 años, incluyendo deuda de corto y largo plazo. Su análisis servirá para

rectificar fuentes de financiamiento para inversiones requeridos en el Modelo Financiero y en el Plan Estratégico.

Sobre la estructura de la deuda, se tendrá que definir el concepto de “deuda” de corto y largo plazo y sus montos identificados en el Balance General de los últimos 3 años. Es importante separar las transferencias del Estado o del Municipio, así como los subsidios federales o estatales para la operación del organismo operador y obras nuevas de “prestamos” de los acreedores. Se considera deuda de corto plazo, cuentas por pagar a los proveedores, préstamos de corto plazo contratados con el Estado, Municipio, BANOBRAS, bancos comerciales o cualquier acreedor público o privado. Los préstamos de largo plazo son aquellos con periodos de amortización mayores a un año.

Por los pasivos de corto y largo plazo, se debe definir el monto, tasa de interés periodo y tipo de amortización. Esta información sirve para alimentar el Modelo Financiero y sus proyecciones financieros en el Plan Estratégico.

El análisis de la estructura de deuda y saldos operativos definirá la capacidad de endeudamiento del organismo operador y se integrará las recomendaciones de gestión financiera en el Plan Estratégico.

Ingresos

Se identificarán las variaciones de los ingresos por facturación así como de otros ingresos y determinar las razones para su cambio durante los últimos 3 años. El objetivo de este análisis es elaborar una explicación a los cambios en los ingresos durante los últimos 3 años para que en forma posterior, elaborar una hipótesis. El punto de partida es describir como cambiaron los ingresos durante los últimos 3 años y luego se puede lanzar una hipótesis para su explicación. El Plan Estratégico tiene que sugerir acciones a ser implementadas por el organismo operador, aumentar los ingresos, en tanto que el análisis del Estado de Resultado tendrá que apoyar las sugerencias.

Flujo de Caja

El Flujo de Caja muestra la capacidad financiera del organismo operador de mantener la operación de los servicios y su impacto sobre el funcionamiento de la empresa. Se comparará el análisis de Flujo de durante los últimos 3 años. Se tendrá que igualar el Saldo del ultimo Flujo de Caja con el Saldo Inicial para el Modelo Financiero.

3.5.2 Tarifas

Estructura Tarifaria Vigente

Se elaborará un análisis histórico detallado de los componentes de la estructura tarifaria:

- Identificar la recaudación por tipo de usuario: residencial, industrial, comercial, publico así como por tipo de servicio, o sea agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Identificar la recaudación por servicio medido y por cuota fija.
- La relación de la estructura y nivel de la tarifa y los costos de suministro, tratamiento, distribución, alcantarillado y administrativos. Si el organismo operador usa una

metodología para capturar estos costos y como se refleja estos costos en la estructura y nivel de la tarifa.

Cálculo de la Tarifa de autosuficiencia.

Basado en la estructura de la tarifa identificada y el análisis de los Estados Financieros, se calculará el nivel de tarifa necesaria para que el organismo operador pueda llegar a la autosuficiencia operacional del nivel de eficiencia operacional vigente (El nivel de eficiencia vigente es el indicador de la línea de la base, calculado en la sección de proyecciones técnicas de los indicadores correspondientes. El resultado de este ejercicio indica el margen entre la eficiencia y la ineficiencia de lo que se debe de remontar. Este resultado sirve para formar la base para el estudio de la capacidad y disposición de pago por parte del usuario. Es conveniente que el organismo muestre con claridad y transparencia el subsidio que ofrece a cada uno de los usuarios del servicio.

3.6 Planeación de la Administración Financiera

El Objetivo del diagnóstico de la Administración Financiera es analizar los sistemas y procedimientos de administración financiera, incluyendo:

- Sistema de facturación y cobranza
- Sistema de pagos; cuentas por pagar
- Registro de deuda
- Sistema de manejo de efectivo
- Sistema de contabilidad

3.6.1 Sistema de facturación y cobranza

Se analizará el sistema de facturación y cobranza para identificar problemas operacionales que disminuyan la recaudación y contribuye a la baja eficiencia comercial. El análisis iniciará con el análisis de confiabilidad y calidad del padrón de usuarios.

La segunda actividad es reconstruir el sistema de facturación para ver si hay errores en la entrega de facturas; si las políticas de facturación están incluidas en el software; si los usuarios tienen problemas en el pago de facturas, si el sistema de recuperar pagos demorados funciona bien y otras causas de las pérdidas comerciales.

Se revisará el proceso de sanciones y multas para los usuarios que no pagan el servicio. Si el organismo operador tiene la facultad legal para cortar el servicio por falta de pago por el usuario, se puede analizar algunos casos para ver si el organismo operador corta el servicio o lo dejó de llevar a cabo por presión política o comunal.

La tercera actividad es asociada con el análisis de agua perdida. Se cuantificará el monto de agua no contabilizada comercial, o sea la proporción de agua no contabilizada que corresponde al problema comercial y no técnico o sea la pérdida física.

Los Resultados del análisis de facturación y cobranza sería incorporado en la recomendación para el tipo de participación privado y el Plan Estratégico.

3.6.2 Cuentas por Pagar

Se revisará el sistema de pagos a terceros, proveedores, acreedores, etc. e identificará problemas que pueden tener impactos sobre el servicio o el crédito. Se incorporará los resultados del análisis del sistema de pagos en sus recomendaciones sobre el funcionamiento de la administración y acciones para mejorarlo incluyendo contratos de servicio con el sector privado.

3.6.3 Registro de Deudas

Una de las dificultades que existen en la Administración de organismo operador es el registro adecuado de las deudas. Se verificará el monto de deuda de corto y largo plazo indicado en su análisis de los estados financieros una metodología consistente para su registro.

3.6.4 Sistema de Manejo de Efectivo

Se revisará el sistema de manejo de efectivo desde el depósito a las cuentas bancarias correspondiente a los pagos de los usuarios hasta el pago de gastos propios de la operación administración y mantenimiento, así como las erogaciones por pago de pasivos a cargo del organismo para saber si hay posibilidades de ahorrar dinero y ganar mejores intereses sobre la disponibilidad de sus fondos líquidos. Otra actividad es ver si el organismo operador tiene un sistema de proyección del Flujo de Caja para evitar crisis de liquidez que tiene impacto sobre la operación del servicio. Los resultados del análisis del manejo de efectivo estarán incorporados en las recomendaciones para mejorar la gestión financiera del organismo operador, incluyendo la posibilidad de usar contratos privados.

3.6.5 Sistema de Contabilidad

El análisis del sistema de contabilidad consiste es establecer una opinión de profesionales independientes sobre la confiabilidad de la información financiera generada por el organismo operador, y depurar dicha información para que refleje la situación financiera del organismo operador con una exactitud aceptable.

- Revisar mediante muestreo, los estados financieros consolidados del organismo operador y dictaminados para opinar sobre su confiabilidad.
- Verificar la calidad de los registros y procedimientos administrativos para generar la información de conformidad con el control interno preestablecido.
- Corroborar la validez de una muestra de cifras mostradas en los estados financieros y en la información financiera complementaria, en las partidas de gastos e ingresos, las cuentas patrimoniales, de endeudamiento y cuentas por cobrar, activos financieros o inversiones, entre otros.
- Auditar la información complementaria, para comprobar por muestreo, la existencia de respaldos documentales que justifiquen el contenido de los movimientos presupuestales y contables y su repercusión en los estados financieros.
- Comparar los procedimientos utilizados con los principios de contabilidad generalmente aceptados, destacando las inconsistencias principales, si fuera el caso.
- Verificar la conciliación de una muestra de cifras de las cuentas bancarias.

- El objetivo no es una Auditoria detallado de la contabilidad, pero si una opinión profesional de los principios, confiabilidad y viabilidad del sistema de información financiera.

4 Estudio Diagnóstico

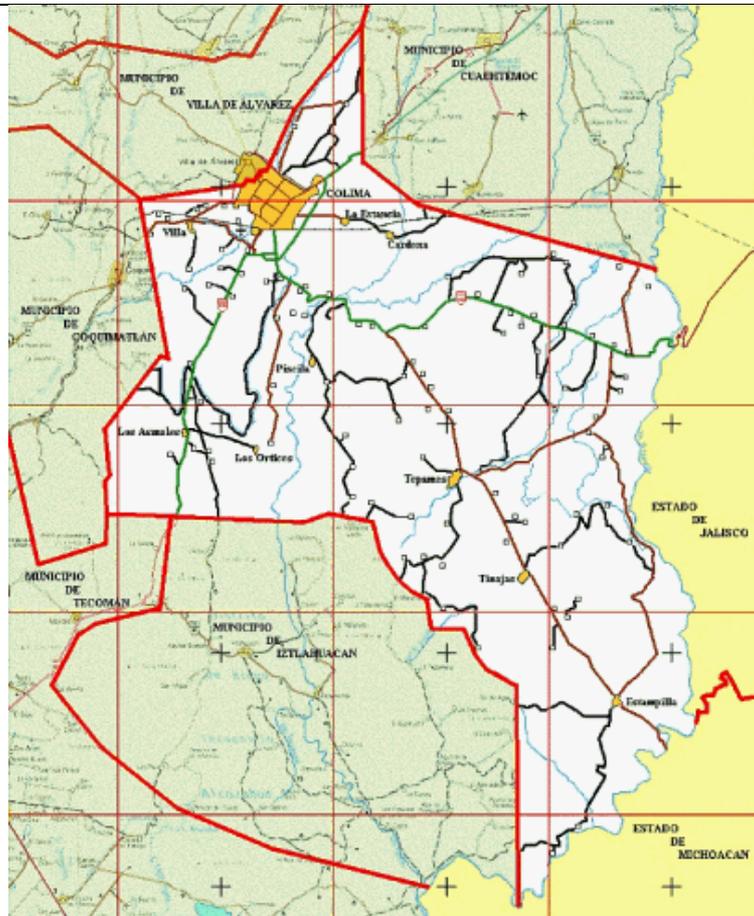
4.1 Diagnóstico Técnico

4.1.1 Localización

El municipio de Colima se localiza entre las coordenadas extremas geográficas de los Meridianos 103° 32' a 103° 43' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y de los paralelos 18° 53' y 19° 21' de latitud norte. Tiene una altura promedio de 550 metros sobre el nivel del mar y una mínima de 305 metros.

El municipio colinda al norte con el municipio de Cuauhtémoc, al noroeste con el estado de Jalisco, al noroeste con el municipio de Villa de Álvarez, al sur con el municipio de Ixtlahuacán, al sureste con el estado de Michoacán, al suroeste con el municipio de Tecoman, al este con el estado de Jalisco y al oeste con el municipio de Coquimatlan. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica de dicho municipio.

Figura 1: Localización del área de estudio



4.1.2 Características físicas

El municipio de Colima tiene una extensión territorial de 668.2 km², que equivale al 12.25% de la superficie total del estado, la cual es 5,455 km².

Clima

El clima municipal es predominantemente cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 25°C. Las temperaturas medias mensuales desde 1966 al año 2000 han registrado temperaturas de 21.8 °C a 27.1°C. La precipitación media anual es de 1005.6 mm. Se tienen registros del año más seco con una precipitación de 382.6 mm y en el año más lluvioso de 1792.4 mm.

La parte sur del municipio presenta un clima semiseco muy cálido. En la parte norte, en la zona de colindancia con el municipio de Cuauhtémoc, la temperatura disminuye ligeramente, registrando una media anual en el rango de 22 °C a 24°C y una precipitación media anual que va de 1,000 a 1,300 mm.

Hidrografía

Los ríos más importantes son: El Colima, Salado y Naranjo o Coahuayana. De escaso caudal son los arroyos: El Zarco, El Astillero Salitrillos, Cardona, Colomitos y El Chico; y sólo llevan agua en periodo de lluvia: El Manrique, La Estancia, La Cañada, Tepames, Tinajas y La Palmera.

El municipio de Colima se encuentra en la región hidrológica No. 16 Armería – Coahuayana, en la cuenca hidrológica del río Armería y en la subcuenca hidrológica del mismo nombre. Sus principales cauces son el río Armería, río San Palmar, arroyo agua Zarca, arroyo Chino, arrollo Charco, río San Antonio o de la Lumbre, río Comala, río Colima.

Tipo de Suelo

Al norte, incluyendo la ciudad de Colima se encuentran suelos de tipo feozem háplico y vertisol pélico como suelos predominantes con algunas intrusiones de regisol éutrico. Hacia el noreste predominan el cambisol y el vertisol crómicos. En la zona noroeste se localizan suelos tipo vertisol crómico, feozem calcárico e inician las zonas de predominancia de litosol.

La zona central se compone principalmente de litosol, feozem y regisol calcáricos con franjas importantes de rendzina con vertisoles pélicos y crómicos. Al este el suelo se torna a cambisol crómico de manera principal, con zonas de vertisol y luvisol crómicos. Finalmente al sur se encuentran grandes extensiones de feozem háplico, litosol con rendzina y vertisoles en los alrededores del cauce del río Naranjo.

La fase pedregosa o lítica se encuentra se puede diferenciar en dos zonas. La primera de ellas con piedras mayores de 7.5 centímetros de diámetro y la segunda consiste en la presencia de rocas al menos de 50 centímetros de la superficie que limitan la profundidad de la capa agrícola.

Existen también suelos arcillosos que presentan las características de pedregosa o lítica, y el litoral o suelo de piedra que tiene una profundidad de 10 centímetros. En varios lugares del municipio hay también terrenos suaves y ricos en materia orgánica, con capa superficial oscura (feozem háplico), los cuales son aptos para el uso de maquinaria agrícola.

Orografía

El municipio queda comprendido dentro de una derivación de la Sierra Madre del Sur, que se compone de cuatro sistemas montañosos y forma parte de dos subprovincias llamadas Volcanes de Colima y Cordillera Costera del sur.

Aproximadamente el 50% de la superficie es accidentada, principalmente al sur y sureste, donde existe el área cerril más importante. La subprovincia Volcanes de Colima abarca la mayor superficie del Valle de Colima, desde la porción norte y noroeste hasta la meseta del Cerro de los Gallos.

La masa de rocas que forman la provincia de la Sierra Madre del Sur ocupa la mayoría del territorio municipal por lo que se llama subprovincia de la Cordillera Costera del Sur. Esta subprovincia ocupa la porción montañosa del sur de nuestro país y se encuentra relacionada con la placa de cocos. La presión que ejerce la placa en el oeste y sureste de las costas, la convierte en una zona altamente sísmica.

Cuenta con los cerros: Los Mezcales, los Gallos, El Alcomún, Rincón de Galindo, Pistola Grande, Piscila, El Agostadero, La Salvia, Cerro Pelón, Piedra Ancha, Higuera Panda, Amarradero, La Yerbabuena, Peña Blanca, La Cebadilla, Tinajas, El Salto, Los Volcancillos, La Palmera, El Camichín, El Achoque, La Siempreviva, El Borrego y Copala.

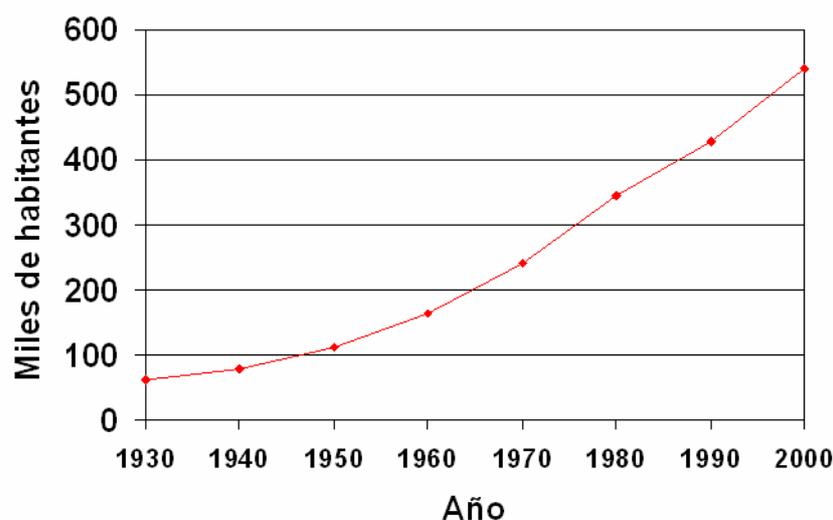
Geología

Parte del municipio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del eje volcánico, caracterizado por masas de roca ígnea, escudos basálticos y depósitos de arena y ceniza. Mientras la otra parte del municipio se encuentra ubicada en la provincia de la Sierra Madre, con litología compuesta principalmente por granitos y rocas metamórficas.

4.1.3 Características demográficas

Con base en los resultados del último Censo General de Población y Vivienda, el estado de Colima para el año 2000 tenía una población de 542,627 habitantes distribuidos en 10 municipios; el 46.87% de ellos se encontraba en los municipios de Colima y Manzanillo. La población en el 2002 en el Municipio de Colima ascendió a 132,603 habitantes y la población de la ciudad de Colima llegó a 122,125. La evolución de la población del estado de Colima se presenta en la Figura 2.

Figura 2: Población total en el estado de Colima, 1930 - 2000



Fuente: INEGI Censo General de Población y Vivienda, 1930 - 2000

El Estado de Colima en general tiene una gran movilidad poblacional, con índices altos de migración en las zonas rurales y un alto porcentaje de inmigración hacia las zonas urbanas. Para el año 2000, el 32% de los habitantes del Estado, habían nacido en otras entidades del país y el extranjero. El municipio de Colima presenta el mismo nivel de inmigración que el estado.

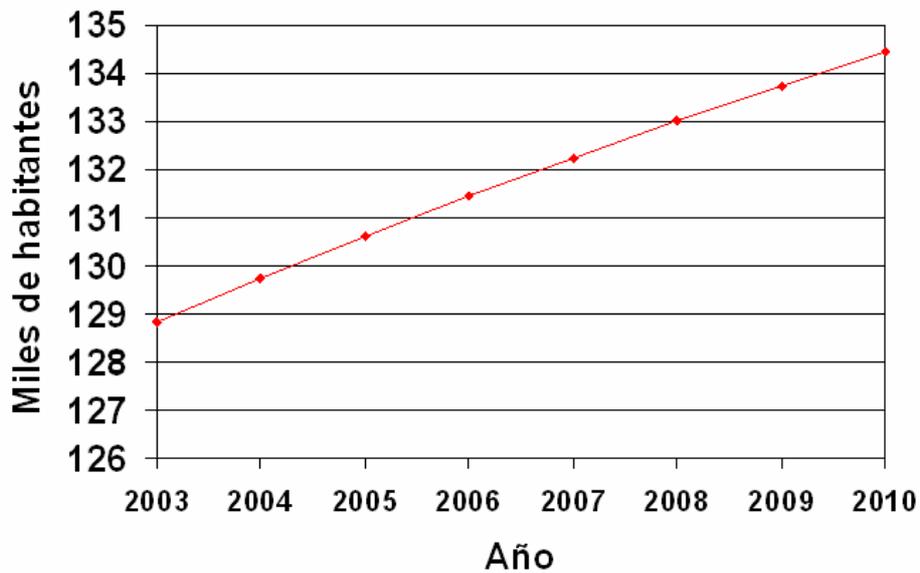
De acuerdo con el INEGI, las tasas de crecimiento promedio anual de la población en el periodo 1950 – 2000, se presentan en la Tabla 1. Considerando dichas tasas, el INEGI proyecta el número de habitantes para el periodo 2003 – 2010 en el municipio de Colima, dichas proyecciones se presentan en la Figura 3.

Tabla 1: Tasa de crecimiento promedio anual de la población, 1950-2000

Periodo	Estado Colima
1950 – 1960	3.9
1960 – 1970	4.0
1970 – 1980	3.6
1980 – 1990	2.2
1990 – 2000	2.4

Fuente: INEGI Censos de Población y Vivienda 1950 - 2000

Figura 3: Proyecciones de población municipio de Colima, 2003 - 2010



Fuente: INEGI Censos de Población y Vivienda 1950 - 2000

Para el año 2032 se estiman 170,543 habitantes para el Municipio de Colima y 157,581 habitantes para la ciudad de Colima.

4.1.4 Análisis de la Demanda

Volumen Producido

Las fuentes de abastecimiento existentes en la zona de estudio incluyen 76 pozos y un manantial. De la totalidad de los pozos instalados, 56 se encuentran en operación, 43 tienen macromedidor y 26 se encuentran en buen estado, mientras el manantial se encuentra en buen estado y tiene macromedidor.

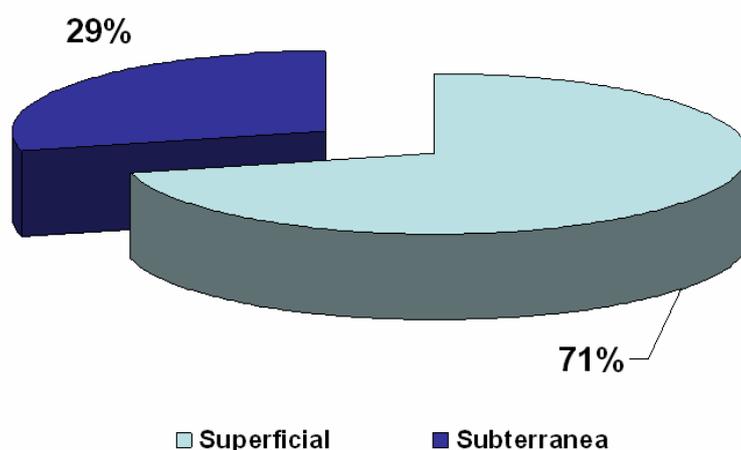
Al ponderar la confiabilidad de cada equipo de acuerdo con el gasto producido y el total se tiene que el índice de confiabilidad en la macromedición (COMAC) es de 89.84%.

En cuanto a la determinación del volumen producido, el organismo operador (CIAPACOV) proporcionó la información de la extracción de agua mensual del año 2001. En cuanto a la extracción de fuentes subterráneas se tiene un volumen producido de 301 lps.

Con respecto a las fuentes de origen superficial, el acueducto Zacualpan transporta el caudal bombeado por 4 equipos. Este acueducto juega un papel importante en el volumen producido de la zona de estudio con 750 lps.

La Figura 4 muestra el gasto medio de cada fuente en lps durante el 2001. Obsérvese la importancia del acueducto de Zacualpan al hablar de oferta de agua.

Figura 4: Porcentaje de oferta de agua por tipo de fuente



Fuente: CLAPACOV

Información del organismo operador demuestra que las fuentes de origen subterráneo se encuentran utilizadas en un porcentaje menor a su capacidad instalada, debido a que no todos los pozos en operación funcionan continuamente. Es decir, se cuenta con una capacidad de producción instalada total de 1,337 lps lo que representa una relación entre la capacidad usada con respecto a la instalada de 22.22%.

Determinación de los Consumos de Agua por tipo de Usuario

Para el año 2000 el porcentaje de cobertura de servicio de agua potable se ubicó en el 94% para Colima, mientras que en el 2001 y el 2002 dicho porcentaje de cobertura alcanzó el 100% en dicha localidad. La Tabla 2 muestra el total de tomas, el índice de hacinamiento y la cobertura de agua potable para el 2000, 2001 y 2002.

Tabla 2: Cobertura de agua potable durante los años 2000, 2001 y 2002

Municipio de Colima	Numero de tomas	Índice de Hacinamiento	Población con servicio	Cobertura %	Población Total
2000	30,803	3.95	121,672	94%	129,454
2001	42,358	3.10	131,283	100%	131,283
2002	42,937	3.151	132,294	100%	132,603

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2000

Con base en los datos anteriores, se calculó la cobertura del servicio de agua potable, COSAP.

$$COSAP = \frac{\text{Poblacion total actual con servicio}}{\text{Poblacion total actual}} \times 100$$

$$COSAP = \frac{132,294}{132,603} \times 100 = 99.77\%$$

Servicio Medido

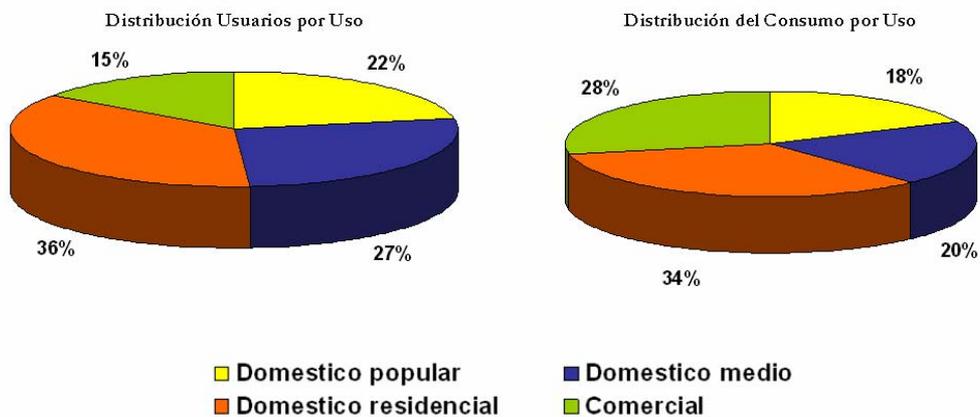
En lo que se refiere al análisis del consumo medido, Cm, en volumen y en porcentaje, clasificado en rangos de consumo y por tipo de usuario para Colima, se analizó el consumo mensual de los años 2001 y de Enero a Julio de 2002.

Cabe aclarar que el consumo referido corresponde al de los usuarios que cuentan con micromedidor y para obtenerlos se determinó un consumo promedio y un número promedio de usuarios por cada período, analizándose por tipo de usuario y por rango de consumo.

Consumo promedio por usuario durante el año 2001

Los consumos mostrados en el **Error! Reference source not found.**, se obtuvieron del número promedio de usuarios y del consumo promedio en metros cúbicos de los meses de enero a diciembre del año 2001, por cada tipo de usuario y por cada uno de los rangos de consumo. Dicha información es presentada en la Figura 5.

Figura 5: Distribución de usuarios y consumos por tipo de uso 2001

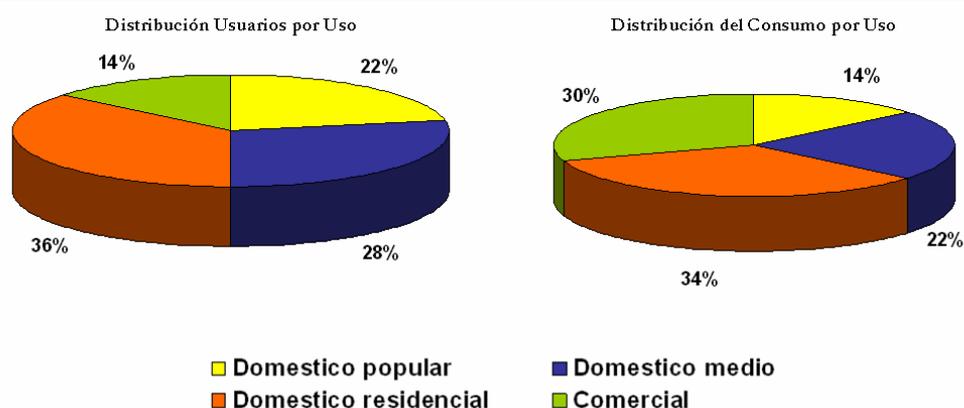


Fuente: CLAPACOV

Consumo promedio por usuario durante el año 2002

En el apéndice se muestra el resumen del consumo promedio por usuario mensual para Colima durante el período de enero a julio del año 2002. Dicha información es presentada en la Figura 6.

Figura 6: Distribución de usuarios y consumos por tipo de uso 2002



Fuente: CLAPACOV

Consumo estimado

En lo que se refiere al análisis de los consumos estimados Ce, en volumen y en porcentaje, se clasificaron por tipo de usuario. Se determinaron con base a el consumo promedio arrojado del análisis del consumo del servicio medido, con la información del consumo mensual del año 2001 y de Enero a Julio de 2002. En la Tabla 3 se muestra el volumen consumido por usuario de cuota fija en el municipio de Colima.

Tabla 3: Volúmenes consumidos por usuarios de cuota fija en Colima

Tipo	1998	1999	2000	2001	2002
1A Popular	3,220,272	4,131,600	4,213,704	4,349,136	2,197,958
1B Popular Medio	1,317,360	919,512	1,060,224	1,921,920	970,634
2A Urbana	1,866,240	1,876,800	1,769,760	1,343,520	785,820
2B Urbana Centro	139,920	139,920	130,320	95,280	60,340
3 Residencial	51,000	93,300	91,200	210,600	106,628
3 Residencial Medio	-19,200	369,900	358,200	510,300	279,248
3C Residencial Alta	12,300	15,600	25,200	49,200	23,310
Suma Domestico	6,587,892	7,546,632	7,648,608	8,479,956	4,423,937
4A Comercial	1,437,264	1,418,472	1,647,108	1,509,192	798,557
4A Por uso industrial	0	53,280	0	0	0
Servicios a edificios públicos	0	312,000	686,340	566,400	328,755
No Doméstico	1,437,264	1,783,752	2,333,448	2,075,592	1,127,312
Total Mensual	8,025,156	9,330,384	9,982,056	10,555,548	5,551,249

Fuente: CLAPACOV

Evaluación de agua no contabilizada

El agua no contabilizada se define como el total de pérdidas no controladas de agua, el cual incluye las fugas, tomas clandestinas, errores en la micromedición, errores de estimación por cuota fija y usos públicos no facturados.

El caudal estimado que fue producido en el año 2001 en la zona conurbada fue de 33,613,831 m³ y el volumen facturado en la zona conurbada fue de 18,720,866 m³, por lo tanto:

$$Efis = \frac{\text{Volumen facturado}}{\text{Volumen producido}} \times 100$$
$$Efis = \frac{18,720,866}{33,613,831} \times 100 = 55.69\%$$

El índice del agua no contabilizada se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$ANC = \frac{(\text{Volumen producido} - \text{Volumen facturado})}{\text{Volumen producido}} \times 100$$
$$ANC = \frac{33,613,831 - 18,720,866}{33,613,831} \times 100 = 44.31\%$$

Evaluación de errores de micromedición

Con relación al volumen de agua no registrada por errores en la micromedición, el organismo operador determino un volumen de 183,180 m³/anuales.

Evaluación de errores de estimación por cuota fija

Los volúmenes no registrados por errores de estimación en cuota fija, se determinaron con base en el promedio de consumo mensual que arrojaron las toma domésticas medidas y que fue de 18.71 m³. El volumen promedio que se considera en la cuota fija a usuarios domésticos es de 18 m³.

Evaluación de fugas

Para la evaluación de fugas en el sistema, el organismo operador proporciono la información de un estudio de evaluación de fugas, el cual se resume a continuación:

- De acuerdo con la localización física de la fuga en tomas domiciliarias, el 83.13% se presentan en la tubería, 11.25% en la válvula de inserción, 3.13% en el niple, 1.25% en la llave de paso y 0.63% en codo o tuerca unión.
- Según los pavimentos en los que se presentan fugas, 52.50% se presentan en zonas de empedrados, el 20.63% en concreto hidráulico, 13.75% en asfalto, 7.0% terracería y 14.0% jardines.
- Según su tipo u origen el 76.68% ocurre por rajadura, el 15.0% por rotura y 3.75% por perforación, corte o aflojamiento.
- En cuanto a los tipos de tuberías en las que se presentan fugas con mayor incidencia se concluye que el 79.37% se presenta en tuberías de poliducto, 20.0% en tuberías de fierro galvanizado y el 0.63% en tuberías de cobre.
- La mayoría de las tomas domiciliarias no se instalaron a la profundidad que establece la norma ya que en promedio están a 53 cm y debería estar al menos a 80 cm.
- El valor medio más alto de gasto de fuga por toma domiciliaria es de 0.05 lps con presión del orden de 1.85 kg/cm².

- En tomas domiciliarias el porcentaje de fugas es de 25.97% y en redes de 12.31% lo que da un total de 38.28% de pérdidas totales de agua en el sistema por concepto de fugas. Aplicando dicho porcentaje al volumen producido en el 2001 se obtiene un volumen de fugas de 12,867,375 m³.

Índices relacionados con la calidad del agua

Índice de pérdidas físicas

El índice de pérdidas físicas se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$IPEF = \frac{\text{Volumen de fugas}}{\text{Volumen de producción}}$$

Como se mencionó previamente el volumen registrado fue de 33'613,831 m³, de los cuales el 38% corresponde al volumen no contabilizado. De ese volumen no contabilizado, el 86.03% corresponde a fugas.

Vol. no contabilizado = 14'956,448 m³

Vol. Producido = 33'613,831 m³

Porcentaje de fugas = 86.03%

14'956,448 m³ x 86.03% = **12'867,032 m³**

IPEF = 12'867,032 / 33'613,831 = 0.383 x 100 = **38.3%**

Índice de desinfección del agua suministrada IDAP

Con relación a los índices relacionados con la calidad del agua se calculó el índice de desinfección del agua suministrada y el índice de pureza del agua suministrada.

Se obtiene del cociente del volumen de agua desinfectada entre el volumen producido

$$IDAP = \frac{33477945}{33477945} * 100 = 100\%$$

Demanda actual de agua potable

La Tabla 4 muestra la demanda por tipo de usuario durante el 2002 para el municipio de Colima. Dicha demanda ha sido dividida en zona rural y zona urbana.

Tabla 4: Demanda por tipo de usuario para el municipio de Colima 2002

	Población (habitantes)	No. Tomas	Dotación (l/hab/d)	Consumo (lps)
Zona Urbana				
Domestico	122,127	38,758		321.30
Popular	81,825	25,968	219	206.98
Medio	19,045	6,044	230	50.71
Residencial	21,257	6,746	259	63.61
No Domestico		3,875	1,540	69.09

Inst. Gobierno		303	4,745	16.64
Total zona urbana		42,936		407.03
Gasto fugas				278.63
Demanda total zona urbana				685.66
Zona Rural				
Total zona rural	10,478	3,489	219	26.50
Gasto fugas				18.14
Demanda total zona rural				44.64
Total Municipio	132,605	46,425		730.30

Fuente: CLAPACOV

Demanda actual de alcantarillado y saneamiento

El caudal de agua potable expresado en términos del gasto medio de consumo es de 607.39 lps.

Se recomienda que el gasto medio de aportación se calcule como el 75% del gasto medio de agua potable, esto es

$$Q_{\text{malc}} = 0.75 \times Q_{\text{map}} = 607.39 \times 0.75 = 455.54 \text{ lps}$$

El gasto máximo instantáneo es el producto del gasto medio de aportación (Q_{malc}) por el coeficiente de Harmon. Para este caso, por tratarse de una zona de estudio de más de 182,250 habitantes, se recomienda un valor del coeficiente de Harmon de 1.80

$$Q_{\text{max inst}} = 607.39 \times 1.8 = 819.98 \text{ lps}$$

Que es el gasto máximo que podría circular por las tuberías del sistema en el instante de máxima demanda en el día.

Para prever los excesos en las descargas al drenaje se debe calcular el gasto máximo previsto (o extraordinario) que se obtiene de calcular el gasto máximo instantáneo por un factor de previsión. El valor de dicho factor se recomienda de 1.5, por lo que el gasto máximo previsto es de:

$$Q_{\text{max prev}} = 819.98 \times 1.5 = 1,229.97 \text{ lps}$$

Cobertura del servicio de alcantarillado (COSAL)

En cuanto a la cobertura del servicio de alcantarillado (COSAL) se obtuvieron los datos del organismo operador en cuanto a la población actual con servicio en su predio o vivienda con respecto al número total de habitantes. El número de usuarios con servicio de alcantarillado es de 211,877 (obtenido con base en el número total de usuarios con servicio de 73,061 registrados hasta abril de 2002). Por lo anterior el porcentaje de cobertura es del 96% según se calcula a continuación.

$$\text{COSAL} = \frac{211,877}{220,067} = 0.96$$

Índice de tratamiento de las aguas residuales (ITRAT)

El índice de tratamiento de las aguas residuales ITRAT es el volumen de agua que sale de las plantas residuales y que cumple con la NOM-001-ECOL-1996.

El gasto reportado que es tratado en las 7 plantas de tratamiento es de 15 litros por segundo. Incluyendo las plantas de tratamiento de agua de Colima, el rastro

municipal y LICONSA, este gasto asciende a 19.5 litros por segundo que equivalen a un gasto de 1,684.8 metros cúbicos por día.

La población total actual estimada en este municipio durante el 2002 es de 220,068 habitantes. Considerando una dotación de 250 litros por habitante por día, y una aportación de aguas residuales del 80%, se obtiene un gasto de 44,013.6 metros cúbicos por día.

$$ITRAT = \frac{1,684.8m^3 / d}{44,013.6m^3 / d} = 0.038$$

Sin embargo es importante considerar que en general, el agua que sale de las plantas no cumple actualmente con todos los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996, principalmente por coliformes y siendo rigurosos, el índice debe ser considerado como cero.

4.1.5 Recursos Hidráulicos Existentes

La zona de estudio tiene dos fuentes principales de abastecimiento: la primera es de origen superficial consistente en un manantial ubicado en el municipio de Comala denominado Zacualpan y la segunda es agua de origen subterráneo integrada por varios pozos profundos. Desde el punto de vista de aguas subterráneas la explotación del agua se hace del acuífero de Colima, el cual tiene una disponibilidad real de 54.72 millones de m³. La explotación del agua desde el punto de vista superficial se realiza de la cuenca del río Armería que cuenta con un potencial aprovechable de 1.45 millones de m³, por lo que se puede concluir que existe una disponibilidad amplia del recurso.

4.1.6 Infraestructura Existente

Agua Potable

El sistema de agua potable de la zona conurbada Colima se integra por los siguientes componentes:

Fuentes de abastecimiento

Manantial Zacualpan. Localizado a 27.1 km al poniente de la Ciudad de Colima, cuenta con una capacidad permanente según aforos de 1,600 lps, de los cuales se aprovechan para la zona conurbada 1,000 lps.

El acuífero subyacente a la conurbación Colima cuenta con 43 pozos profundos, de los cuales 16 operan regularmente; 11 operan de forma esporádica y los 16 pozos restantes se encuentran en reserva. La capacidad de producción es de 943 lps.

Volumen suministrado. En el año 2001 las fuentes suministraron en conjunto 31'354,551 m³. El manantial Zacualpan proporcionó 24'392,872 m³ y 27 pozos aportaron 6'963,679 m³.

Planta de bombeo. La planta de bombeo Zacualpan se integra por un múltiple de succión, cinco equipos de bombeo con capacidad de 250 lps cada uno, y un múltiple de descarga. La antigüedad de los equipos de bombeo es de 8 años.

Líneas de conducción.

Acueducto Zacualpan. Inicia en la obra de toma del manantial Zacualpan y termina en el tanque el Diezmo, que se localiza en la parte nororiente de la Ciudad de Colima. Su longitud es de aproximadamente 27.1 km con diámetro de 36". Actualmente, el acueducto cuenta con 14 derivaciones intermedias, esta situación es consecuencia del acelerado crecimiento de la mancha urbana en la zona poniente.

Dentro de la zona urbana existen 128.3 km de líneas de conducción con diferentes diámetros; Las tuberías con diámetros de 6" y 8" son las que predominan, así como el material más utilizado el cual es asbesto-cemento.

Tanques de regulación.

La zona urbana de Colima cuenta con 22 tanques con capacidad conjunta de 30,300 m³. De ellos, 13 se localizan en Colima con capacidad de 25,600m³.

La capacidad actual de almacenamiento es suficiente para cubrir las necesidades de la población existente. En general, los tanques carecen de instrumentos de medición de niveles y caudales, así como equipamiento para evitar derrames.

Redes de distribución.

La distribución del agua potable se realiza por medio de 469.6 km de tuberías con diámetros de 2", 3" y 4". La tubería de PVC predomina sobre la de asbesto – cemento.

Tomas domiciliarias.

El suministro de agua a la población se realiza por medio de 76,092 tomas, de las cuales 67,062 corresponden al sector doméstico, 4,673 tomas son no doméstico y 333 tomas abastecen a instalaciones gubernamentales.

El sistema de agua potable proporciona a la población un caudal de 994.3 lps; sin embargo, presenta un índice de fugas estimado en 38.28%, que corresponde a un caudal de 380 lps. El caudal entregado a la población es de 614.3 lps.

El nivel de cobertura del servicio de agua potable actualmente se considera del 99.3%.

Alcantarillado

La red de alcantarillado del municipio de Colima está formada por 10 subsistemas de desalojo que cubren las 243 colonias existentes e incluye 4 colectores y una red de drenaje.

El sistema de alcantarillado sanitario de la conurbación de Colima presenta una cobertura del 96%. La red primaria esta compuesta por diámetros de 61 a 122 cm, y la red secundaria por diámetros de 20 a 45 cm. El material predominante es el concreto y su funcionamiento es totalmente a gravedad.

Se cuenta con 37 kilómetros de colectores y subcolectores que se encuentran en su mayoría en estado deteriorado. Los colectores que corren por cauces, como es el caso de los colectores Colima, Pereyra y Manrique están colapsados y el agua del arroyo ingresa a su interior. En la actualidad existen varios proyectos de rehabilitación de Colectores, algunos de los cuáles están en desarrollo y otros en proyecto.

En cuanto a la red de atarjeas existen problemas de gran deterioro en la zona centro. Ello se debe principalmente a la antigüedad de la tubería y a la falta de un programa de mantenimiento y desazolve tanto en tuberías como en pozos.

Saneamiento

Para realizar el diagnóstico en el tema de saneamiento, la máxima autoridad en estos temas, la Comisión Nacional del Agua y la Comisión Estatal del Agua de Colima han recopilado y analizado la información disponible del medio rural y urbano en el organismo operador; sin embargo, la descripción de todas las cuestiones técnicas que se engloban en el tema de instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales es demasiado extenso, por lo que sale de los alcances de la presente tesis.

Actualmente, no existe una planta en operación que trate las aguas residuales producidas en la zona conurbada de las cabeceras municipales de Colima, por lo que se revisó el anteproyecto del sistema de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Colima, para obtener las características generales del anteproyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales.

En lo que se refiere a los sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados en el área rural del municipio de Colima, se encontró información sobre once sistemas de tratamiento, siete de ellos municipales y cuatro industriales.

El INEGI a nivel estatal clasifica las viviendas de acuerdo a la forma en que obtienen el agua y la forma en la que se dispone de ellas como se muestra en la Tabla 5:

Tabla 5: Alcantarillado a nivel estatal

	Total de viviendas	Disponen de drenaje				No disponen de drenaje	No Especificado
		Red pública	Fosa séptica	Desagüe a barranca o grieta	Desagüe a río, lago y mar		
Estado de Colima	124,714 *	96,631	18,272	837	545	7,772	657
Disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	117,205	94,472	15,870	714	465	5,355	329
- dentro de la vivienda	94,287	83,920	7,351	358	351	2,055	252
- fuera de la vivienda pero dentro del terreno	22,918	10,552	8,519	356	114	3,300	77
Disponen de agua entubada por acarreo	3,984	1,582	1,117	46	37	1,172	30
- de llave pública e hidrante	1,958	1,195	408	17	22	311	5
- de otra vivienda	2,026	387	709	29	15	861	25
No disponen de agua entubada	2,732	266	1,191	72	38	1,142	23
- usan agua de pipa	127	32	51	3	0	41	0
- usan agua de pozo, río, lago, arroyo y otra	2,605	234	1,140	69	38	1,101	23
No especificado	793	311	94	5	5	103	275

a/ Excluye a los refugios y 7444 viviendas sin información de sus ocupantes

Fuente: INEGI. Colima XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

4.2 Diagnóstico del sistema comercial y financiero

4.2.1 Sistema comercial

Las funciones del sistema comercial, se realizan a través de las áreas que conforman la estructura operativa y comercial del sistema. En el caso de la ciudad de Colima, las funciones de contratación de los servicios, toma de lecturas, análisis de los consumos, entrega de recibos, aclaraciones, cobranza y ejecución son realizadas por la Gerencia de Comercialización en las oficinas centrales.

La Gerencia Comercial no cuenta con Manuales de Procedimientos que determinen a los trabajadores las actividades a desarrollar. Cabe señalar que a la fecha, todas las áreas del organismo operador se encuentran participando en un programa de Calidad, y se han logrado avances en el desarrollo de los Manuales de Procedimientos.

El organismo operador a la fecha no cuenta con políticas comerciales encaminadas a lograr la expansión del Mercado. Tampoco se cuenta con planes o programas de mejoramiento del nivel de satisfacción del cliente con la participación de la ciudadanía.

Integración del Padrón de Usuarios.

Al 31 de Julio de 2002, el Padrón de usuarios contenía 82,798 contratos de agua y 79,755 de Drenaje, incluyendo a usuarios que se les factura Mantenimiento de agua y drenaje para Colima, distribuidos por Servicio Medido y Cuota fija.

Analizando y tomando en consideración la clasificación socioeconómica de las colonias contempladas en el Decreto Tarifario, se obtuvo de la Gerencia Comercial y del Departamento de Informática la información referente a la integración del Padrón de Usuarios al mes de julio de 2002 de la Ciudad de Colima. Los resultados se presentan en el **Error! Reference source not found.** Como resultado de dicho análisis se puede concluir que:

- Del total de tomas registradas en el padrón de usuarios del servicio de agua potable en la ciudad de Colima, únicamente tiene servicio medido en el 25 % de ellas. Al 75 % de los usuarios se les realiza el cobro a través de una cuota fija.
- Existen dentro del padrón de usuarios de Colima un total de 4,514 usuarios (8.9%) registrados dentro de la clasificación de “mantenimiento” de los servicios de agua y drenaje. Estos usuarios cuentan con contrato pero no consumen agua actualmente y no están conectados a alguno de los servicios; cubren de acuerdo al decreto tarifario, el 50% del costo de la cuota fija que les corresponde.
- Como usuarios exclusivamente del servicio de drenaje están registrados.

Determinación de los consumos

La determinación de los consumos se hace tomando en cuenta las dos lecturas (mes anterior y mes actual) y por diferencia se calcula el consumo del mes, posteriormente se le aplica la tarifa según el rango que le corresponda para determinar el importe a facturar.

En el caso de los usuarios comerciales, no se aplica la política antes mencionada ya que su recibo se emite mensualmente.

A los usuarios domésticos que se les factura bimestralmente, se aplica la misma política pero en forma independiente, tanto para el primero como para el segundo mes y al determinar el consumo de cada uno de ellos, se le aplica la tarifa de acuerdo al rango de consumo que le corresponde a cada mes y ambos importes se suman, dando como resultado el importe a facturar.

En los casos en que no se tenga la lectura se considera:

- El promedio, considerando el consumo histórico de los últimos doce meses.
- El número de personas que habitan, considerando el gasto diario por persona.
- Por promedio de consumos en usuarios similares.
- Validando físicamente, para confirmar la existencia o veracidad de la lectura.

Facturación por servicio medido

Se determina por diferencia del consumo mensual en metros cúbicos, (lectura actual menos lectura anterior) aplicándole la tarifa correspondiente, más un 20% por servicio de drenaje. A los usuarios no domésticos se les aplica el 15% de Impuesto al Valor Agregado; los usuarios domésticos están exentos este impuesto.

Facturación por servicio de cuota fija

Se determina con base a lo establecido en el Periódico Oficial del Gobierno de Colima, número 52 del sábado 22 de diciembre del 2001, en donde se publican y se autorizan las tarifas por servicio de agua potable y alcantarillado, para el ejercicio fiscal 2002. Sobre estas cuotas se aplica un 20% adicional por servicio de drenaje. A los usuarios No domésticos se les aplica el 15% de Impuesto al Valor Agregado; los usuarios domésticos están exentos del impuesto.

Facturación por servicio de drenaje

A todos los usuarios que cuentan con fuente de abastecimiento propia o distinta de aquellas que están a cargo de la CIAPACOV y que descargan sus aguas residuales al sistema de drenaje sanitario, les es facturado por servicio de drenaje el 25% sobre el importe determinado con base a los consumos de agua extraídos de su fuente.

Valores ingresados al organismo

Los valores ingresados físicamente a las arcas de la CIAPACOV, en el año de 2001 por concepto de facturación de agua potable, ascendieron a \$26,634,571.66 y para el período de enero a julio del 2002 han sido del orden de los \$11,632,078.90. De igual manera, solo se obtuvieron datos de estos períodos ya que la CIAPACOV, no cuenta con la información de años anteriores, debido al cambio del sistema informático comercial.

En la Tabla 6 se consignan los valores obtenidos por tipo de usuario para el municipio de Colima.

Tabla 6: Valores ingresados al organismo

IMPORTE TOTAL COBRADO AGUA POTABLE COLIMA		
TIPO	2001	Enero a Junio 2002
MANTTO.	1,034,265.43	410,794.22
1A POPULAR	4,402,250.95	1,957,223.99
1B POPULAR MEDIO	3,278,194.85	1,473,942.80
2A URBANA	5,630,358.92	2,395,390.52
2B URBANA CENTRO	315,920.45	152,412.20
3 RESIDENCIAL	4,438,284.90	1,358,079.36
3 RESIDENCIAL MEDIO	1,154,897.50	485,717.90
3C RESIDENCIAL ALTA	146,187.50	63,655.20
SUMA DOMESTICO	20,400,360.50	8,297,216.19
4A COMERCIAL	5,860,399.51	3,242,694.54
4a POR USO INDUSTRIAL	25,010.70	0.00
SERVICIOS A EDIFICIOS PUBLICOS	348,800.95	92,168.17
NO DOMESTICO	6,234,211.16	3,334,862.71
TOTAL	26,634,571.66	11,632,078.90

Fuente: CLAPACOV

4.2.2 Sistema Contable

El departamento de contabilidad, es el área responsable del registro, revisión y supervisión de la información financiera y contable del organismo operador.

Durante el estudio y diagnóstico al sistema contable, se evaluó el funcionamiento integral de la contabilidad que se lleva a cabo en el organismo operador, contemplando los siguientes aspectos principales:

Políticas contables

El organismo operador, deberá cumplir con lo estipulado en los procedimientos y obligaciones establecidos en la Ley de Presupuesto de Contabilidad y Gasto Público Estatal.

Se contempla en la Ley de Presupuesto de Contabilidad y Gasto Público Estatal, que la Secretaría de la Contraloría, tiene las atribuciones de practicar revisiones a la contabilidad y al ejercicio de los presupuestos de egresos de las dependencias de la administración pública estatal y organismos paraestatales, con el fin de garantizar que el manejo de los fondos públicos del Estado se realice con honestidad, transparencia y estricto apego al Presupuesto de Egresos.

Por lo que el organismo operador deberá basar sus políticas contables, dentro del marco legal establecido.

Se observaron las siguientes políticas Contables:

- En los Estados Financieros que se elaboran no se reconocen los efectos de la inflación, por lo que difiere de lo establecido en el Boletín B-10, emitido por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos A. C.
- Se reconocen los ingresos y los gastos sobre las bases de efectivo.
- Los ingresos son registrados cuando se ha cobrado efectivamente el servicio de suministro de agua, así como de alcantarillado, entre otros.
- Los gastos son registrados al tener conocimiento de ellos; los egresos se registran cuando es efectivamente pagado el gasto.
- Las adquisiciones de equipo se registran a su costo de adquisición y no se aplican las depreciaciones y amortizaciones.
- La existencia de los inventarios se reconocen cuando se reciben en el almacén y son valuados sobre la base de últimas entradas.
- Tienen establecido no registrar las cuentas por cobrar por concepto de rezagos.
- Contabilizan en los gastos por intereses junto con las amortizaciones contra una cuenta de resultados del ejercicio.
- Cuando se da entrada a un activo, simultáneamente se registra en el gasto del centro de costo correspondiente, contra adquisiciones en el patrimonio.

Tipos de registros contables y forma de procesamiento

Se verificó que se lleven al cabo los registros contables por parte de los encargados de realizar las aplicaciones correspondientes. El sistema de contabilidad es manejado a través del sistema CONTPAQ98, el cual permite registrar las operaciones financieras del organismo operador en forma diaria.

Los tipos de registro son mediante pólizas contables:

Pólizas de Ingresos:

Los conceptos que generan una póliza de ingresos son por:

- Los cobros a los usuarios por derechos de agua, que se reciben en cajas.
- Los pagos recibidos en los bancos, tiendas comerciales y servicios.
- Cobros obtenidos por concepto de devoluciones de IVA, CNA, etc.
- Aportaciones del gobierno federal, municipal y federal.

El proceso de registro y captura de la información de ingresos se realiza de la siguiente manera:

Diariamente, se realizan los cortes de caja correspondientes a la cobranza del día. Los pagos que efectúan los usuarios son capturados en el sistema SISCOM y se emite una póliza contable diaria, que es entregada a contabilidad junto con los depósitos (con sello de fecha del día siguiente que fue realizado el depósito) que amparan dichos ingresos. Posteriormente el área de ingresos le da entrada a la contabilidad, se elabora una póliza de ingresos, (doble captura) y se aplica a los conceptos correspondientes de ingresos con su aplicación a bancos.

Pólizas de Egresos:

Los conceptos que generan una póliza de egresos son: Registro de los pagos realizados por cheques por concepto de pagos a proveedores, reembolsos de gastos, pago nóminas, pago a acreedores, pago a BANOBRAS, Pagos de Impuestos, de servicios y en general todos los pagos autorizados por la Gerencia de Finanzas.

Los pagos de proveedores están programados para pagarse los viernes de cada semana, de acuerdo a un reporte que elabora el área de Egresos; estos son previamente revisados por el responsable de Abastecimiento y autorizados por el Gerente de Finanzas.

El periodo de pago a los proveedores es de 30 a 45 días; no se tienen problemas de abastecimiento por falta de pago.

Pólizas de Diario:

Los conceptos que generan una póliza de diario son:

- Aplicaciones de correcciones de movimientos contables.
- Registro de comisiones bancarias.
- Provisiones de gastos.
- Registro que no representan salida y entrada de efectivo.

Para verificar su aplicación contable de los ingresos, se revisaron pólizas y auxiliares contables, así como estados de cuenta bancarios.

Estados financieros que se producen

El Jefe de Contabilidad es el responsable de la elaboración y presentación de los Estados Financieros del organismo operador, debiendo presentarse en forma mensual.

Los Estados Financieros se presentan a la Dirección General, al Consejo de Administración y a los organismos gubernamentales. Dichos reportes se generan en el programa contable CONTPAQ98, con el formato establecido y clasificado por centros de costos del organismo operador que son los siguientes:

- Estados de Resultados.
- Balance General.

Los Estados Financieros no son procesados dentro de los diez días de haberse realizado el cierre contable ocasionando retrasos en la información financiera, para la toma de decisiones.

Información complementaria sobre costos y ejecución presupuestal.

El área de Contabilidad tiene como una de sus funciones, ver el comportamiento que guardan los costos realizados, para informar la ejecución del presupuesto autorizado.

4.2.3 Sistema Financiero

El área responsable para dar cumplimiento de la actividad financiera, es la Gerencia Finanzas, que reporta directamente a la Dirección General del Organismo Operación.

Análisis de los estados financieros de 1999, 2000 y 2001

Para el análisis de los Estados Financieros, se solicitó al Contralor Interno la información financiera correspondiente a los tres últimos años. Con esta información se determinaron las variaciones y comportamiento del desarrollo de la actividad financiera en el organismo operador.

Para determinar la confiabilidad de la información proporcionada, se solicitaron los Dictámenes a los Estados Financieros de los ejercicios antes mencionados. Se encontró que no han sido dictaminados por un despacho contable.

Sin embargo, la Secretaria de Contraloría del Estado, a través de la Dirección de Auditoría, realizó una revisión a los Estados Financieros de los periodos de 1999 a 2001, para comprobar el cumplimiento de las Normas y Procedimientos conforme a la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público del Estado, y demás disposiciones, estando pendiente de realizar las correcciones y aclaraciones correspondientes, para que se de el dictamen final.

Se entregó el Reporte de la Auditoría realizada al ejercicio del año del 2001 y de igual manera existen revisiones a los estados financieros por La Contaduría Mayor de Hacienda. Se encuentran en proceso las aclaraciones y correcciones solicitadas, para que se emita el dictamen final. Estos documentos no fueron proporcionados por parte de contraloría Interna para su análisis, por encontrarse en revisión.

Los Estados Financieros que sirvieron de base para realizar el análisis, fueron entregados y autorizados previamente por el Gerente de Finanzas, conteniendo las cifras reales que fueron presentadas al Consejo de Administración.

Para el análisis de la información financiera se realizaron los siguientes reportes, que permiten identificar las variaciones presentadas durante los años de 1999 a 2001:

- Estados Financieros comparativos del Balance General de los ejercicios 1999,2000 y 2001, **Error! Reference source not found.**
- Estados Financieros comparativos del Estado de Resultados de los ejercicios 1999,2000 y 2001, **Error! Reference source not found.**
- Tabla comparativa del los Ingresos reales contra los presupuestados e Ingresos contra Egresos efectuados de los años 1999,200 y 2001, **Error! Reference source not found.**

Análisis de los estados financieros actuales

Asimismo, el **Error! Reference source not found.** muestra los reportes financieros correspondiente al periodo de enero a junio de 2002; preparados de acuerdo a los Estados Financieros proporcionados por el Departamento de Contabilidad:

- Estados Financieros: Balance General y el Estado de Resultados al 30 de junio de 2002.

Análisis de Indicadores

Considerando los resultados obtenidos de los Estados Financieros de los periodos fiscales de 1999 a 2001 y enero a junio de 2002, se realizó un análisis, con las siguientes razones financieras, **Error! Reference source not found.:**

- Cobertura
- Rentabilidad
- Liquidez
- Capital de Trabajo
- Cuentas por Cobrar

- Inventarios
- Rotación
- Apalancamiento

4.3 Sistema Tarifario

El objetivo del presente apartado es diagnosticar la estructura y política tarifaria de los diferentes servicios del organismo operador.

4.3.1 Estructura y modelo tarifario

En las Tabla 7 - Tabla 9 se muestran las tarifas que han tenido vigencia en los últimos cinco años, para las diferentes clasificaciones que se tienen y para el servicio medido y para la cuota fija.

Tabla 7: Estructura tarifaria del servicio medido en Colima, 1998-2002

TIPOS DE USUARIO / RANGOS m ³	1998	1999	2000	2001	TIPOS DE USUARIO / RANGOS m ³	2002
SERVICIO MEDIDO						
DOMESTICO						
Doméstico popular						
Hasta 30	21.45	25.50	22.40	24.65	0 A 15	18.75
Hasta 40	1.50	1.80	2.00	2.20	16 A 20	1.55
Hasta 60	1.95	2.30	2.60	2.85	21 A 25	1.64
Hasta 100	2.55	3.00	3.50	3.85	26 A 30	1.74
De 101 en adelante	3.10	3.70	4.40	4.85	31 A 35	1.88
Doméstico medio					36 A 40	2.03
Hasta 20			28.60	32.90	41 A 45	2.23
Hasta 40			2.05	2.35	46 A 50	2.45
Hasta 60			2.70	3.10	51 A 55	2.74
Hasta 100			3.50	4.05	56 A 60	3.07
De 101 en adelante			4.40	5.05	61 A 70	3.50
Doméstico residencial					71 A 80	3.99
Hasta 20				52.40	81 A 90	4.63
Hasta 40				2.90	91 A 100	5.37
Hasta 60				3.35	101 A 150	6.23
Hasta 100				4.30	151 A 200	7.23
De 101 en adelante				5.40	> 201	8.39

COMERCIAL E INDUSTRIAL						
0-30	49.50	58.45	65.50	78.60	0 A 20	49.20
31-40	1.80	2.15	2.40	2.90	21 A 30	2.71
41-60	2.00	2.40	2.80	3.35	31 A 40	3.03
61-100	2.55	3.00	3.60	4.30	41 A 50	3.46
101	3.10	3.70	4.50	5.40	51 A 60	4.01
					61 A 80	4.73
					81 A 100	5.78
					101 A 150	6.81
					151 A 200	8.17
					> 201	9.81

Tabla 8: Estructuras de cuota fija de 1998 a 2002 en Colima

CUOTA FIJA	1998	1999	2000	2001	2002
Doméstico					
Popular 1A	21.60	21.60	24.20	26.60	28.75
Popular medio 1B	32.85	39.10	43.80	48.20	52.05
Urbana 2A	41.00	48.80	55.60	62.25	67.25
Urbana centro 2B	47.40	56.40	64.30	72.00	77.75
Residencial medio 3A	54.45	64.80	84.00	84.95	91.75
Residencial 3B	60.80	72.35	75.20	94.90	102.50
Residencial alta 3C	75.00	89.25	103.50	116.95	126.30
Comercial					
Comerciales 4A	49.10	58.45	69.00	78.65	84.95
Industrial					
Industriales 4A				78.65	84.95
Servicios a gobierno y organizaciones públicas					
Edificios públicos 5A	0.00	0.00	43.8	26.6	28.75

Figura 7: Comportamiento de la Cuota fija Doméstica Colima

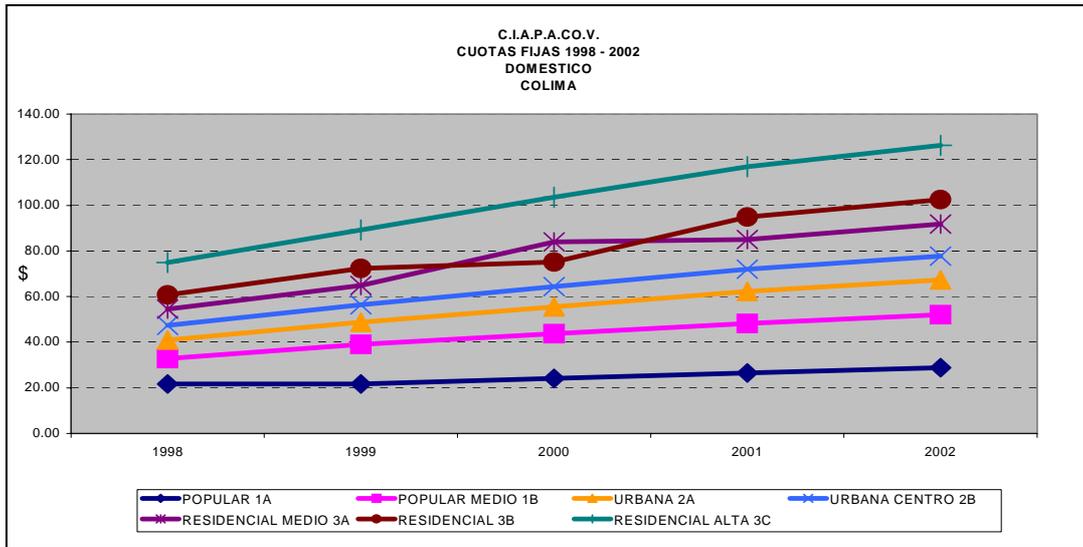


Tabla 9: Otras cuotas de Colima

Mantenimiento de redes	1998	1999	2000	2001	2002
0 a 500 m ² de superficie	50%	50%	50%	50%	50% de la cuota
500 a 5000	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5 veces la cuota
5001 a 10000	5	5	5	5	5.0 veces la cuota
10001 a 20000	10	10	10	10	10.0 veces la cuota
Mas de 20000	20	20	20	20	20.0 veces la cuota

Histogramas de consumo

Figura 8: Comportamiento de los consumos domésticos y no domésticos durante el año de 2001 en Colima.

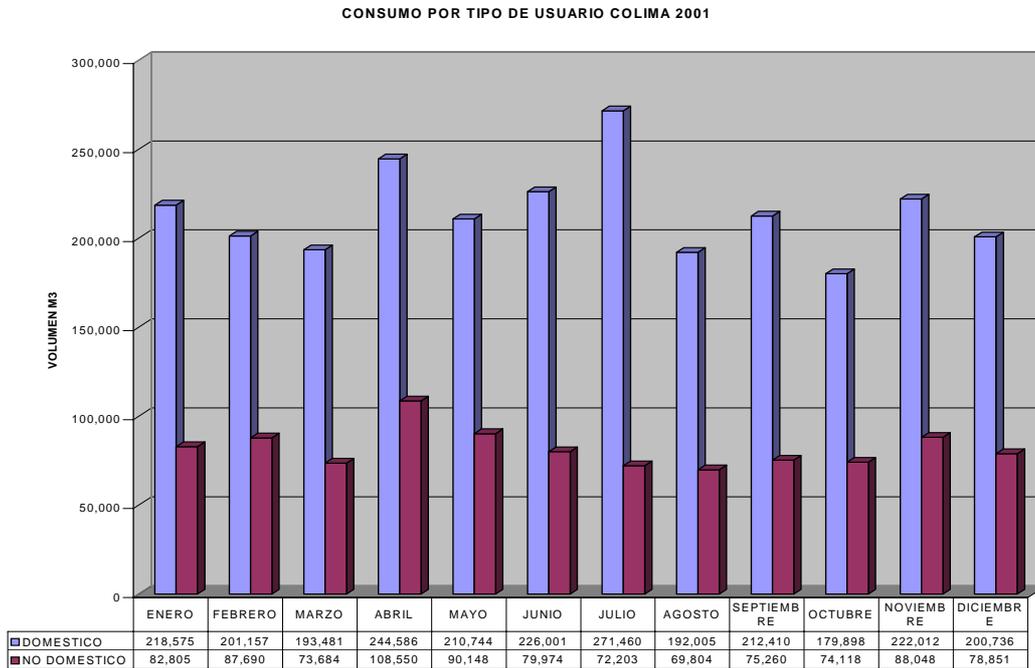


Figura 9: Comportamiento de los consumos por tipo de usuario en los meses de enero a julio del año 2002 en Colima.

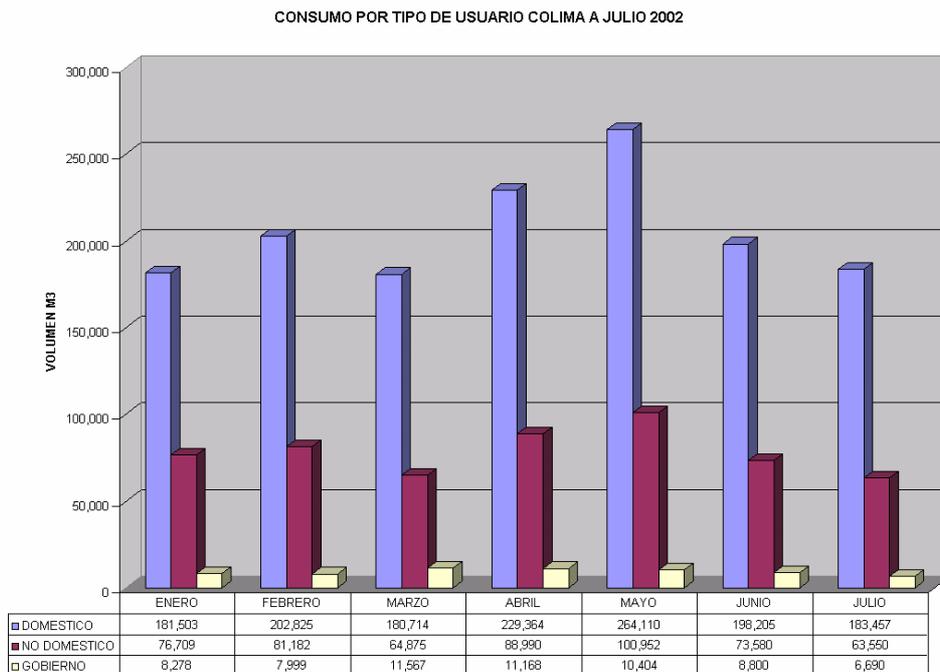
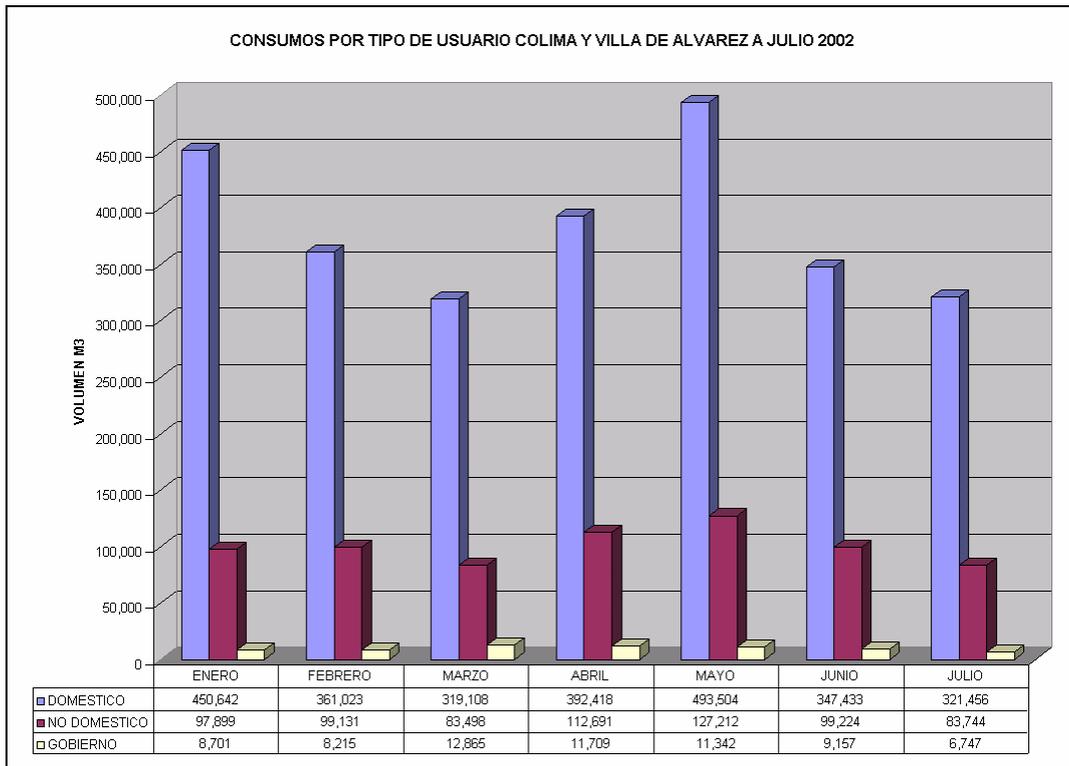


Figura 10: Comportamiento de los consumos por tipo de usuario en los meses de enero a julio del año 2002 en Colima



5 Proyecciones para la Planeación

Con los datos obtenidos en el diagnóstico, se construyó la proyección de los indicadores técnicos y financieros requeridos para lograr servicios óptimos, gestión autosuficiente eficiencia y eficacia administrativa.

5.1 Métodos y procedimientos

Los lineamientos generales empleados en la planeación de los sistemas, se sustentaron en los siguientes criterios generales:

- Se definió un programa de inversiones y acciones considerando un enfoque de planeación y programación de todas las componentes que conforman el organismo y del medio en el que actúa.
- Con base en los resultados del diagnóstico técnico, financiero e institucional del organismo operador, se analizaron integralmente los esquemas de desarrollo de cada uno de los elementos en diferentes escenarios de inversión.
- Para los periodos de diseño y evaluación de los diferentes tipos de proyectos, se ha tomado en cuenta la vida útil de los elementos empleados en ellos y las renovaciones o sustituciones necesarias que permitan contemplar un periodo general de 30 años.
- A través de los diferentes escenarios se analizó la capacidad y acciones necesarias para mejorar el funcionamiento integral del organismo. Esto se traduce en un incremento de las eficiencias, mismas que se ven reflejadas en los principales indicadores técnicos, comerciales y financieros.

5.2 Aspectos técnicos

5.2.1 Proyección de la población

Las proyecciones de la población se han desarrollado previamente y se describen con detalle en la sección 4.1.3. Las estimaciones se han comparado con otras proyecciones realizadas; se han considerado aspectos migratorios, saturación demográfica en diferentes zonas y todos aquellos aspectos que se consideraron relevantes.

El resultado de las proyecciones de población sirvió de base para las proyecciones de las diferentes áreas que comprenden el estudio.

La Tabla 1 presenta un resumen de la población del área conurbada en periodos de 5 años.

Tabla 1: Proyección de población

Año	Zona urbana de Colima	Población (habitantes)	
		Zona urbana de Villa de Álvarez	Total Zona Conurbada
2002	122,125	82,437	204,563
2007	128,272	98,797	227,069
2012	134,322	118,403	252,725
2017	140,276	141,899	282,176
2022	146,137	170,059	316,195
2027	151,904	203,806	355,710
2032	157,581	244,251	401,832

5.2.2 Proyección de la demanda de agua potable

Con base en las dotaciones calculadas para Colima en la sección 4.1.4 y a partir de la proyección de la población calculada en la sección 4.1.3, se determinó la proyección de la demanda de agua potable.

Esta proyección se fundamenta en metas de mejoramiento de la eficiencia, pasando de un 55.92% actual, hasta un 75% en el año 2032 manteniéndose constante a partir de este año.

Los cambios en la eficiencia toman en cuenta la recuperación de fugas, una mejor medición de los caudales producidos y los entregados a los usuarios, etc. También se han analizado los efectos en la reducción del consumo debido a la instalación de micromedidores a usuarios que actualmente cuentan con cuota fija y por la eliminación de los errores en la medición al contar con equipo nuevo, calibrado y en buen estado. Lo anterior se explica con mayor detalle en la Tabla 2.

Tabla 2: Metas en el incremento de la eficiencia

Escenario A	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 20	Año 30
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2022	2032
Tomas Activas Col. (toma)	76,092	77,680	79,309	80,982	82,699	84,464	94,050	117,950	150,551
Tomas Domesticas	71,086	72,601	74,157	75,754	77,396	79,083	88,266	111,243	142,707
Tomas No domesticas	5006	5079	5153	5228	5304	5381	5784	6708	7844
Efectos en el Consumo									
Se Reduce Sub-medición (incrementa)		7.00%	15.00%	15.00%					
Intalac. Medidor Nuevo (incrementa)		7.00%	11.00%	15.00%	15.00%				
Nuevas Tarifas (reduce)		-3.00%	-6.00%	-10.00%	-6.00%	-3.00%			
Consumo Después de Efectos									
Domestico (m ³ /mes)	18.71	19.40	19.96	19.96	20.21	20.39	21.52	21.52	21.52
No domestico	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Vol Medido Domestico (m ³ /mes)	1,330,019	1,408,173	1,479,970	1,511,856	1,563,925	1,612,811	1,899,172	2,393,552	3,070,551
Vol. Medido No domestico (m ³ /mes)	265,318	269,179	273,093	277,062	281,087	285,172	306,578	355,498	415,743
Vol. Facturado (m ³ /mes)	1,595,337	1,677,352	1,753,063	1,788,918	1,845,012	1,897,983	2,205,750	2,749,051	3,486,294
Vol. Facturado (m ³ /año)	19,144,045	20,128,224	21,036,751	21,467,015	22,140,144	22,775,800	26,468,999	32,988,609	41,835,528
Eficiencia Física (m ³ Fact/m ³ Prod)	0.5592	0.58736	0.61552	0.64368	0.67184	0.7	0.7125	0.7375	0.75
Vol Producido (m ³ /año)	34,234,701	34,268,973	34,177,202	33,350,446	32,954,489	32,536,857	37,149,473	44,730,318	55,780,704
Ef. Comer. (\$ cobrados/\$ facturados)	0.7693	0.7840	0.8182	0.8514	0.8846	0.9178	0.9500	0.9500	0.9500
Ef. Glb. (Ef. Comer x Ef. Fis)	0.4302	0.4605	0.5036	0.5480	0.5943	0.6425	0.6769	0.7006	0.7125
Recuperación cartera vencida		0.1016	0.0843	0.0680	0.0516	0.0353	0.0200	0.0200	0.0200
Efic. Comer.c/rec. Cartera vencida		0.8856	0.9025	0.9194	0.9362	0.9531	0.9700	0.9700	0.9700
Volumen cobrado (m ³ /año)	11,037,151	12,781,422	14,725,726	16,422,266	18,376,319	20,384,341	25,145,549	31,339,179	39,743,752
Í. A. Cobrada (m ³ Cobrado/m ³ Prod)	0.3224	0.3730	0.4309	0.4924	0.5576	0.6265	0.6769	0.7006	0.7125
Vol. Prod. (lps)	1,085.58	1,086.66	1,083.75	1,057.54	1,044.98	1,031.74	1,178.00	1,418.39	1,768.79

A partir de estas consideraciones, se modifican las dotaciones y se aplican al número de usuarios calculados a partir del incremento de la población. El **Error! Reference**

source not found. muestran la evolución de la demanda a través del tiempo, en el municipio de Colima.

5.2.3 Proyección de las aportaciones de aguas residuales

Con relación a la proyección de las aportaciones de aguas residuales, en primer lugar se analizó la información de los aforos de los principales colectores para determinar los volúmenes actuales de agua residual producida. Se encontró que los gastos obtenidos durante los aforos resultaron particularmente altos. El total del gasto obtenido en aquellos colectores que no confluyen entre sí, es de 1286 litros por segundo.

Es importante notar que el gasto de agua suministrado a la ciudad es aproximadamente de 1080 lps; se puede observar que dicho valor es inferior a los caudales encontrados en los colectores. Los caudales de agua residual superan de manera considerable los gastos que teóricamente deberían correr por la red de alcantarillado.

Otro aspecto importante es que se encontró de manera general muy poca variación horaria en los caudales medidos y el agua residual en algunos de los colectores se encuentra sumamente diluida. Esto implica una fuente permanente de agua no residual que ingresa a la red.

Descartada la opción de agua pluvial, las causas pueden deberse principalmente a la combinación de los siguientes aspectos:

- Infiltración de agua del manto freático a través de fracturas en la red de alcantarillado.
- Introducción de agua de los ríos y arroyos a los colectores.
- Fugas de agua potable que vierten en la red.
- Limitaciones y errores propios de la metodología empleada en el Aforo.

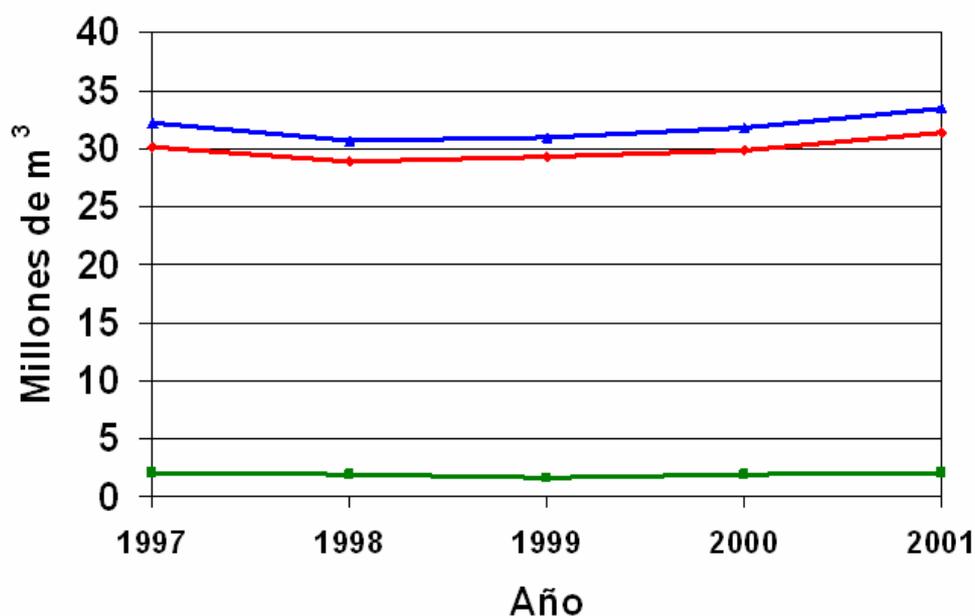
Considerando que el volumen de aguas residuales que se obtuvo de los aforos y los aspectos relacionados con infiltración, proviene de anomalías y fallas en el sistema de alcantarillado y considerando que las proyecciones a futuro consideran mejoras y construcción de obras encaminadas a la eficiencia de los sistemas, se consideró que dichos resultados no son una base adecuada para realizar proyecciones del volumen de aguas residuales.

Para ello se ha considerado para la proyección, el coeficiente de aporte utilizado para el alcantarillado sanitario de acuerdo con las normas técnicas vigentes.

5.2.4 Proyecciones del servicio y costos de agua potable.

A continuación se describe brevemente el costo de producción de agua potable en zona urbana y zona rural en base a los datos obtenidos en la CIAPACOV, además de las acciones que deberán de realizarse en los sistemas actuales, para lograr el incremento en la eficiencia y producción de agua potable, así como las mejoras en el servicio que presta actualmente el organismo operador. La Figura 1 muestra el comportamiento de la producción en los últimos 5 años, donde se observa que la producción ha fluctuado entre 30.7 y 33.5 millones de metros cúbicos.

Figura 1: Producción histórica de agua potable.



Fuente: CIAPACOV

En el año 2001, la producción total de agua fue de 33'477,945 m³ y tuvo un costo total de \$28'646,713; por lo tanto el costo promedio por metro cúbico producido fue de \$0.85/m³. La Tabla 3 presenta el costo de producción del Acueducto Zacualpan durante el 2001.

Tabla 3: Costos de producción del Acueducto Zacualpan.

FUENTE	EXTRAC. m ³	CNA* (\$)	CFE (\$)	SERV. GRALES (\$)	MANO DE OBRA (\$)	CLORO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Zacualpan				210,402	373,973		
Equipo 1	5,389,255	53,431	104,168	0.00	0.00	66,288	223,887
Equipo 2	2,625,312	26,028	96,475	0.00	0.00	32,291	154,795
Equipo 3	5,718,587	56,696	94,812	0.00	0.00	70,339	221,846
Equipo4	5,418,907	53,725	107,703	0.00	0.00	66,653	228,080
Equipo 5	5,240,812	51,959	80,465	0.00	0.00	64,462	196,886
Total	24,392,872	2,902,054	5,803,476	210,402	373,973	300,032	9,589,938

*Nota. La tarifa para el pago de derechos por extracción se considero de 0.11897, sin embargo, en ese año no se realizó pago de derechos

El costo por metro cúbico resultó en el año 2001 para la planta Zacualpan de \$0.40. El costo se integró con los conceptos de pago de derechos de agua a la Comisión Nacional del Agua, pago de consumos de energía eléctrica a la Comisión Federal de Electricidad, servicios generales, mano de obra y consumos de cloro.

La Tabla 4 presenta el desglose de los costos anuales por concepto de producción de agua para las zonas urbana y rural.

Tabla 4: Costos anuales por concepto de producción, zona rural y urbana

CONCEPTO	URBANO	RURAL
	COSTO (\$)	
Pago CFE	9'093,059	861,494
Otros Gastos	4'975,242	471,364
Salarios personal	11'785,498	1'116,581
Consumo de Cloro	313,749	29,725
TOTAL	26'167,548	2'479,164

Nota. Los conceptos no incluyen pago de derechos por extracción, ya que en este año no se realizó pago.

Para la zona urbana se suministraron 31'356,551 m³/año con un costo total de \$26'167,548. El costo promedio unitario resultó de \$0.83/m³. Incluyendo el Acueducto Zacualpan. Asimismo, a las comunidades rurales se les suministró un volumen de 2'121,394 m³ que representó un costo de \$2,479,164. El costo promedio por metro cúbico resultó de \$1.17. Como se observa, el costo unitario en la zona rural es 1.41 veces más costoso que en la zona urbana.

La Tabla 5 muestra un comparativo de los costos por metro cúbico involucrados en las fuentes urbanas y rurales.

Tabla 5: Comparativo de costos unitarios promedio zona urbana y rural

CONCEPTO	ZONA URBANA (\$/m ³)	ZONA RURAL (\$/m ³)
Pago a CFE	0.29	0.41
Otros Gastos	0.16	0.22
Salarios personal	0.38	0.53
Consumo de cloro	0.01	0.01
TOTAL	0.83	1.17

Como se puede observar, los renglones de costo que presentan diferencias importantes son: el pago de energía eléctrica y la mano de obra.

El principal renglón de costo de operación para la CIAPACOV lo constituye el consumo de energía eléctrica, en el año 2001 el monto erogado por este rubro fue de: \$9,954,553, correspondiendo a la operación de la planta de bombeo Zacualpan un costo de \$5'803,476 (58.3%), los pozos con un costo de \$4'151,077 (41.7%).

5.2.5 Proyecciones del servicio y costos de alcantarillado sanitario.

Con base en los datos obtenidos de la gerencia de operaciones y a los análisis desarrollados en los capítulos 4, en donde se revisó la parte referente a alcantarillado sanitario, en cuanto a las condiciones actuales y futuras, a continuación se describe brevemente el costo de inversión en el horizonte de proyecto, para la rehabilitación de las redes actuales y futuras de alcantarillado sanitario, así como de los propios colectores y subcolectores, además de las acciones que deberán de realizarse en las mismas, para lograr el incremento en la eficiencia del servicio.

Como parte de la revisión de la red de alcantarillado sanitario, se estima la sustitución de 440 km, debido a que dentro de las condiciones futuras esta red no podrá satisfacer las necesidades del servicio, ya que se encuentra deteriorada.

Como parte del estudio, es necesario dotar de servicios de alcantarillado sanitario a la zona de crecimiento futuro.

A partir de las densidades de crecimiento futuro y de la propia infraestructura de alcantarillado actual, se estimó la ampliación de la red para cubrir las necesidades de las zonas de ampliación futuras.

En la Tabla 6, se presentan un resumen de los costos de operación y mantenimiento a utilizar en el horizonte del proyecto para lograr la eficiencia y cobertura del servicio por parte del organismo operador en la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario.

Tabla 6: Costos de Operación y Mantenimiento

AÑO	0	1	2	3	4	5	10
POBLACIÓN ESTIMADA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012
Población Total Área de Estudio	220,067	224,916	229,903	235,034	240,316	245,755	275,539
Vol Producido (m ³ /año)	34,234,701	35,994,678	35,487,097	34,166,823	33,545,672	32,260,340	35,291,999
Costos de Operación y Mantenimiento							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012
Vol Producido (m ³ /año)	34,234,701	35,994,678	35,487,097	34,166,823	33,545,672	32,260,340	35,291,999
Salarios y prestaciones	12,965,870	16,367,825	18,270,952	17,995,740	17,720,529	17,445,317	16,069,261
Conservación y mantenimiento	6,785,061	7,133,876	7,033,277	6,771,609	6,648,501	6,393,758	6,994,610
Servicios generales	50,400	52,991	52,244	50,300	49,386	47,493	51,957
Otras Erogaciones	-	-	-	-	-	-	-
Energía eléctrica	11,068,650	11,637,680	11,473,571	11,046,704	10,845,876	10,430,306	11,410,492
Cloro	1,166,965	1,226,958	1,209,656	1,164,651	1,143,478	1,099,665	1,203,005
Derechos CNA	4,324,801	4,547,136	4,483,014	4,316,226	4,237,758	4,075,384	4,468,368
TOTAL A	36,381,748	40,966,465	42,522,713	41,345,231	40,645,527	39,491,924	40,187,692

5.2.6 Proyecciones del servicio y costos del saneamiento

De acuerdo con la información proporcionada por la Comisión Nacional del Agua y el organismo operador, se analizó el anteproyecto del sistema de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Colima, considerando los costos de operación y mantenimiento, construcción y equipamiento, facilidad de operación y el área requerida. En base a este análisis se seleccionó una laguna anaerobia. El sistema seleccionado consiste en cuatro módulos de tratamiento, cada uno con capacidad para tratar 325 lps.

Construcción modular

Los módulos de la planta de tratamiento fueron diseñados para tratar un caudal de 325 lps, y en el arreglo general se consideraron tres módulos para la etapa inicial y un módulo para la etapa futura. Esto obedece a la proyección de la población que desarrolló el organismo operador, la cual previó un crecimiento de la población a una velocidad que no se está presentando actualmente, de tal manera que la población calculada para el año 2000 presentó una desviación del 30% contra los datos reportados por el INEGI.

En las condiciones actuales, con la proyección de la población y de los caudales de aguas residuales que se producirán, la programación de la construcción de los módulos cambiarán, debido a que la población de proyecto es diferente.

Escenarios de Construcción

Con el objetivo de plantear alternativas que permitan diferir inversiones, se analizó la demanda de tratamiento de agua y se comparó contra la capacidad que representa la construcción modular de la plantas de tratamiento en tres escenarios.

La Tabla 7 presenta las alternativas para la construcción de los módulos para tratar 325 lps.

Tabla 7: Alternativas para la construcción de la plantas de tratamiento

Año	Aguas Residuales Producidas (lps) Caudal Medio Qmed	Escenario A		Escenario B		Escenario C	
		Módulos	Carga/Cap. %	Módulos	Carga/Cap. %	Módulos	Carga/Cap. %
2002	474						
2003	483						
2004	494	2	76	1	152	1	152
2005	504	2	78	1	155	1	155
2006	515	2	79	1	158	1	158
2007	526	2	81	1	162	1	162
2008	537	2	83	1	165	1	165
2009	548	2	84	1	169	1	169
2010	560	2	86	1	172	1	172
2011	572	2	88	1	176	1	176
2012	585	2	90	1	180	1	180
2013	598	2	92	2	92	2	92
2014	611	2	94	2	94	2	94
2015	625	2	96	2	96	2	96
2016	639	2	98	2	98	2	98
2017	653	2	100	2	100	2	100
2018	668	2	103	2	103	2	103
2019	683	2	105	2	105	2	105
2020	699	2	108	2	108	2	108
2021	715	2	110	2	110	2	110
2022	732	2	113	2	113	2	113

Año	Aguas Residuales Producidas (lps) Caudal Medio Qmed	Escenario A		Escenario B		Escenario C	
		Módulos	Carga/Cap. %	Módulos	Carga/Cap. %	Módulos	Carga/Cap. %
		2023	749	3	77	3	77
2024	767	3	79	3	79	2	118
2025	785	3	81	3	81	2	121
2026	804	3	82	3	82	2	124
2027	823	3	84	3	84	2	127
2028	843	3	87	3	87	3	87
2029	864	3	89	3	89	3	89
2030	885	3	91	3	91	3	91
2031	907	3	93	3	93	3	93
2032	930	3	95	3	95	3	95

Escenario A

El escenario A contempla cubrir completamente la demanda de tratamiento de aguas residuales producidas desde el primer año de operación de la planta de tratamiento (2005), la construcción de la planta de tratamiento se inicia en el año 2004 con dos módulos para tratar 650 lps, en conjunto y se mantiene con la cobertura prácticamente al 100% durante todo el horizonte del proyecto, excepto durante los años 2018 al 2022 en el que tendrá una ligera sobrecarga. En el año 2023 se construye otro módulo que permite mantener la cobertura al 100% hasta el 2032.

Escenario B

En el escenario B se construye un módulo de 325 lps, con esto se en el año 2004 e inicia a operar en el año 2005, con lo cual se cubre parcialmente la demanda de tratamiento o implica operar la planta de tratamiento con sobrecarga durante el periodo del año 2005 al 2012, en el año 2013 se construye un módulo adicional, con el cual se completa la capacidad de tratamiento requerida en el periodo comprendido entre el año 2018 al 2022 se presenta una ligera sobrecarga. En el año 2023 se construye otro módulo que permite mantener la cobertura al 100% hasta el 2032.

Escenario C

El escenario C es similar al B, con la diferencia que la construcción del tercer módulo se realiza hasta el año 2028, por lo que la sobrecarga se extiende hasta el año 2027.

Costos de Construcción y Equipamiento

Con base en Anteproyecto, los costos de construcción y equipamiento fueron obtenidos al cuantificar los conceptos más importantes y sus costos estimados a precios actuales.

El **Error! Reference source not found.** presenta el presupuesto de construcción de un módulo de 325 lps, obras adicionales para uno y dos módulos, así como las obras que se requieren para completar la construcción del tercer módulo.

Costo por Escenario

Una vez que se presentaron los costos de construcción y equipamiento de la planta de tratamiento, se integran los costos y programación de inversiones por escenario; en la Tabla 8 se muestran los resultados.

Tabla 8: Programación de inversiones por escenario

Año	Inversiones, planta de tratamiento (\$)		
	Escenario A	Escenario B	Escenario C
2004	59,134,445	38,966,292	38,966,292
	2 módulos de 325 lps y obra adicional para primer y segundo módulo	1 módulo de 325 lps y obra adicional para primer y segundo módulo	1 módulo de 325 lps y obra adicional para primer y segundo módulo
2013		20,168,152	20,168,152
		1 módulo de 325 lps	1 módulo de 325 lps
2019	8,809,360	8,809,360	8,809,360
	Reposición de Eq.	Reposición de Eq.	Reposición de Eq.
2023	24,397,352	24,397,352	
	1 módulo de 325 lps y obra adicional para tercer módulo	1 módulo de 325 lps y obra adicional para tercer módulo	
2027			24,397,352
			1 módulo de 325 lps y obra adicional para tercer módulo
Total	92,341,157	92,341,157	92,341,157

Costos de Operación y Mantenimiento

Se obtuvieron los principales costos de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento:

- Energía Eléctrica
- Personal
- Consumo de Cloro

A estos costos se agregó un 10% por otros costos. La Tabla 9 presenta el resumen de los costos de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.

Tabla 9: Resumen de costos de operación y mantenimiento

Costo de Op. y Mtto. PTAR (\$)			
Año	Esc. A	Esc. B	Esc. C
2005	6,033,426	5,371,850	5,371,850
2006	6,043,292	5,381,716	5,381,716
2007	6,053,416	5,391,840	5,391,840
2008	6,063,809	5,402,233	5,402,233
2009	6,074,481	5,412,905	5,412,905
2010	6,085,443	5,423,867	5,423,867
2011	6,096,705	5,435,129	5,435,129
2012	6,108,279	5,446,702	5,446,702
2013	6,120,176	5,458,600	5,458,600
2014	6,132,410	6,132,410	6,132,410
2015	6,144,992	6,144,992	6,144,992
2016	6,157,936	6,157,936	6,157,936
2017	6,171,256	6,171,256	6,171,256
2018	6,184,966	6,184,966	6,184,966
2019	6,199,080	6,199,080	6,199,080
2020	6,213,614	6,213,614	6,213,614
2021	6,228,583	6,228,583	6,228,583
2022	6,244,004	6,244,004	6,244,004
2023	6,259,894	6,259,894	6,259,894
2024	6,937,846	6,937,846	6,276,270
2025	6,954,727	6,954,727	6,293,151
2026	6,972,131	6,972,131	6,310,555
2027	6,990,079	6,990,079	6,328,503
2028	7,008,590	7,008,590	7,008,590
2029	7,027,686	7,027,686	7,027,686
2030	7,047,389	7,047,389	7,047,389
2031	7,067,720	7,067,720	7,067,720
2032	7,088,705	7,088,705	7,088,705

5.2.7 Integración del programa de inversiones

Una vez que se obtuvo el diagnóstico, se procedió a proyectar las acciones que son necesarias para:

- Mejorar la situación actual
- Reponer infraestructura obsoleta
- Aumentar la cobertura al 100% en todas las áreas
- Atender la demanda actual y futura del servicio

El procedimiento general para la proyección fue el siguiente:

La proyección de las inversiones se hizo en tres escenarios, los cuales tienen como premisas las siguientes:

- En todos los escenarios la cobertura alcanzada es del 100%
- Se buscará atender primero las acciones de bajo costo y alto impacto
- La eficiencia física mínima que se debe alcanzar es del 70%
- La eficiencia comercial será del 95% a lograrse en seis años

- Eficiencia global mínima del 65%
- Todos los escenarios deben buscar altos niveles de eficiencia en el servicio
- Las proyecciones se harán a pesos constantes

Las principales acciones que se llevarán a cabo son clasificadas de la siguiente manera

Ampliación.- Acciones para ampliar la capacidad, cubrir alguna necesidad que no se atiende o que es motivo del crecimiento de la demanda, ejemplo: planta de tratamiento de aguas residuales para la zona urbana, micromedidores que incrementen la cobertura, etc.

Renovación.- Reposición de infraestructura que cumplió su vida útil o que se encuentra dañada y requiere sustituir la existente, ejemplo: reposición de redes de atarjeas, reposición de tomas domiciliarias, etc.

Rehabilitación.- Reparaciones mayores que no son mantenimiento, ejemplo rehabilitación de micromedidores en mal estado, rehabilitación de pozos, etc.

Áreas Comercial, Administración y Finanzas e Informática

La atención de las acciones que se proyectan en esta áreas se consideró prioritaria, por lo que no se plantearon alternativas de inversión, sino que se proyectó en un solo escenario de inversión.

El éxito del área comercial se considera fundamental para el éxito del proyecto en general, ya que de la recaudación adecuada dependen los ingresos que darán soporte a las demás acciones que se plantean, por lo que no se deben dejar de realizar las inversiones que requieran en el momento en que se genera la necesidad.

Los primeros años del proyecto son muy importantes para que se alcancen los niveles de eficiencia comercial esperados, por lo que las acciones más importantes de los primeros cinco años son las siguientes:

- Las inversiones considera elevar el nivel de cobertura de micromedición al 100% en dos años.
- El total de medidores actualmente instalados se rehabilita en los próximos tres años
- Se adquiere el sistema de toma de lecturas adecuado
- Se realiza la actualización del padrón de usuarios

En el área de finanzas, la inversión más importante es la que se realiza para saldar dos créditos que actualmente tiene la CIAPACOV vigentes con BANOBRAS.

En el área de informática y telecomunicaciones, las inversiones más fuertes en monto son las que se realizan al principio del proyecto para adquirir el equipo y software adecuado, en especial el sistema de información comercial, en el futuro las inversiones principalmente tienen que ver con la renovación de los equipos que se vuelven obsoletos cada cuatro años.

Agua Potable y Alcantarillado

Las principales acciones que se deben cubrir los primeros años en esta área son las que tienen que ver con las adecuaciones a los sistemas de agua potable y alcantarillado, tales acciones son:

- Renovación de redes secundaria de agua potable
- Renovación de la red atarjeas

- Construcción de colectores para reponer los actualmente dañados o para ampliar la capacidad
- Reforzamiento red primaria de agua potable

Los escenarios de inversión consideran que las inversiones se difieren, según el escenario que se trate; de tal manera que el total de la infraestructura de las redes secundaria de agua potable y de atarjeas se reponen según los siguientes criterios:

Escenario A: La vida útil de la tubería es de 30 años, por lo que, en treinta años se debe renovar toda la red existente de agua y toda la red de atarjeas, cada una con su reposición de tomas domiciliarias y descargas.

Escenario B: La vida útil de la tubería es de 40 años, por lo que, en treinta años se debe renovar toda la red existente que cumpla su vida útil.

Escenario C: La vida útil de la tubería es de 50 años, por lo que, en años treinta años se debe renovar toda la red existente que cumpla su vida útil.

La ampliación de nuevas áreas urbanas se consideró que solo se cubrirá el 30% de los requerimientos de inversión, ya que, estas nuevas necesidades estarán cubiertas principalmente por los desarrolladores de vivienda y zonas industriales; sin embargo, habrá algún sector de la población que requiera apoyos para construir las obras que les hagan llegar los servicios.

Saneamiento

La principal obra para cubrir las necesidades de saneamiento es la de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales y el emisor de aguas negras en la zona conurbada.

Los escenarios se plantearon con la diferencia que el escenario A cubre siempre los requerimientos generados y los escenarios B y C consideran tiempos con sobrecargas a la planta de tratamiento o que, debido a que los colectores no se construyen en el momento en que requieren, sino que se difiere su construcción por algún tiempo.

Operacional

En esta área se plantearon las acciones necesarias para que el CIAPACOV cuente con el equipo necesario para la operación del sistema en su conjunto; entre las principales se pueden mencionar las siguientes:

- Macromedición
- Cajas de válvulas
- Equipos para pozos
- Equipos para acueducto Zacualpan
- Vehículos
- Equipo para mantenimiento de redes

La diferencias entre los tres escenarios son principalmente el año en el que se realiza la inversión.

De la misma forma, se obtuvieron los costos de operación y mantenimiento para cada una de las áreas.

Las Figura 2 - Figura 6 resumen las inversiones y costos que se proyectaron para todas la áreas.

Figura 2: Inversión total por escenarios

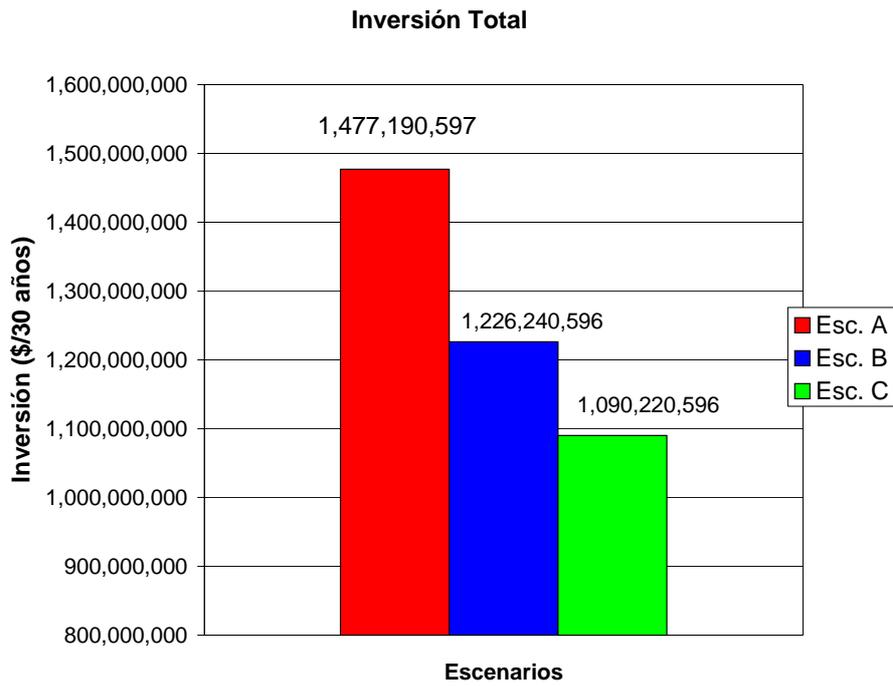


Figura 3: Inversión por áreas

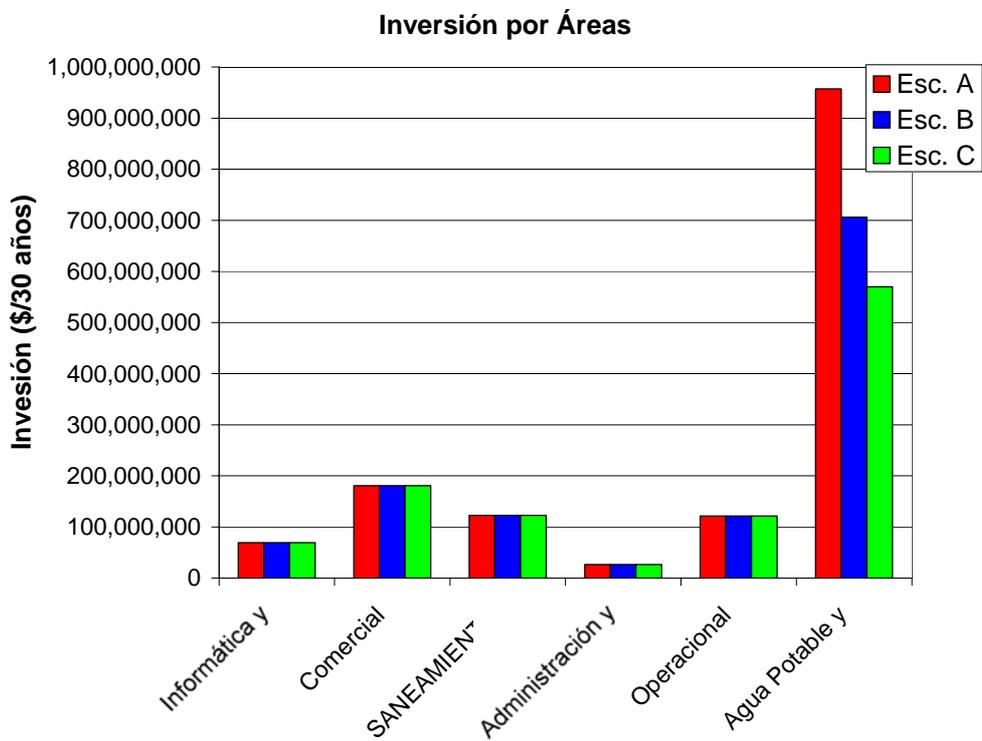


Figura 4: Inversión por años

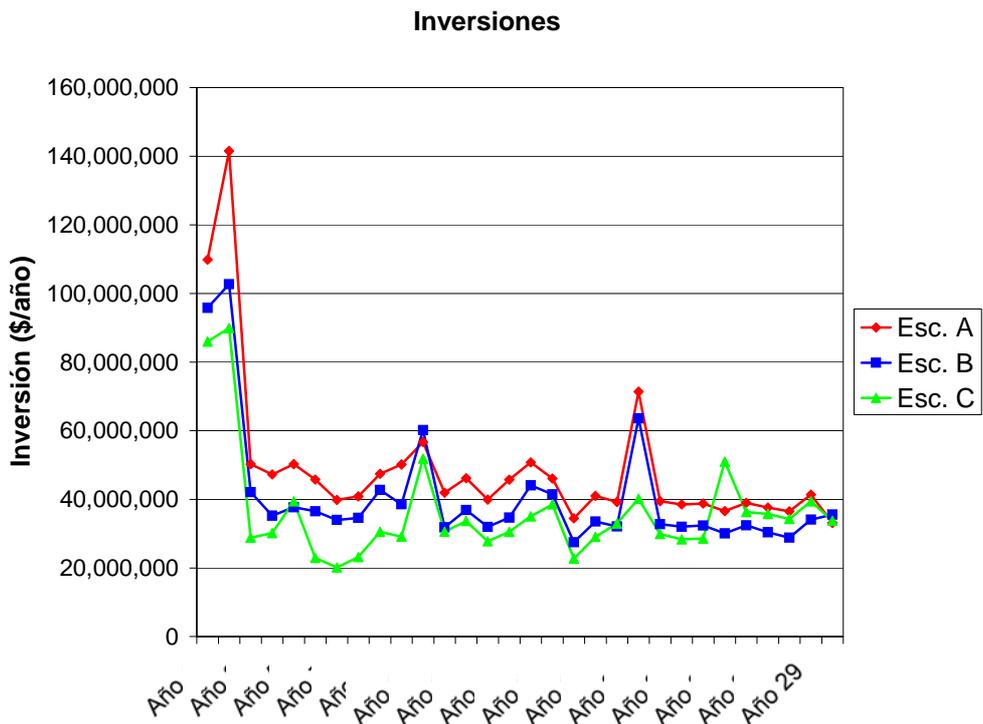


Figura 5: Costo de operación y mantenimiento por áreas

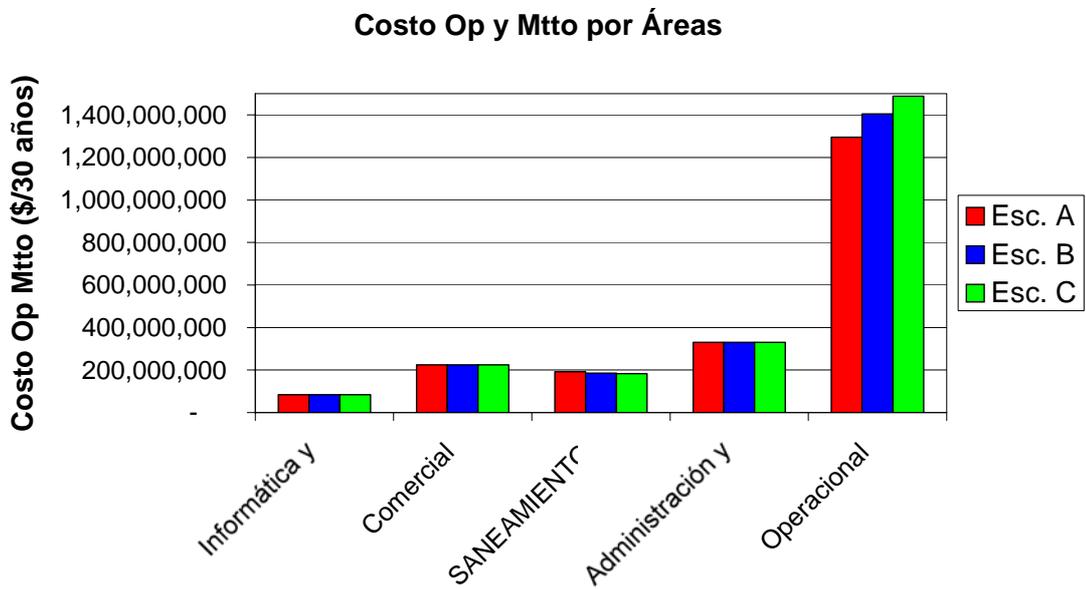
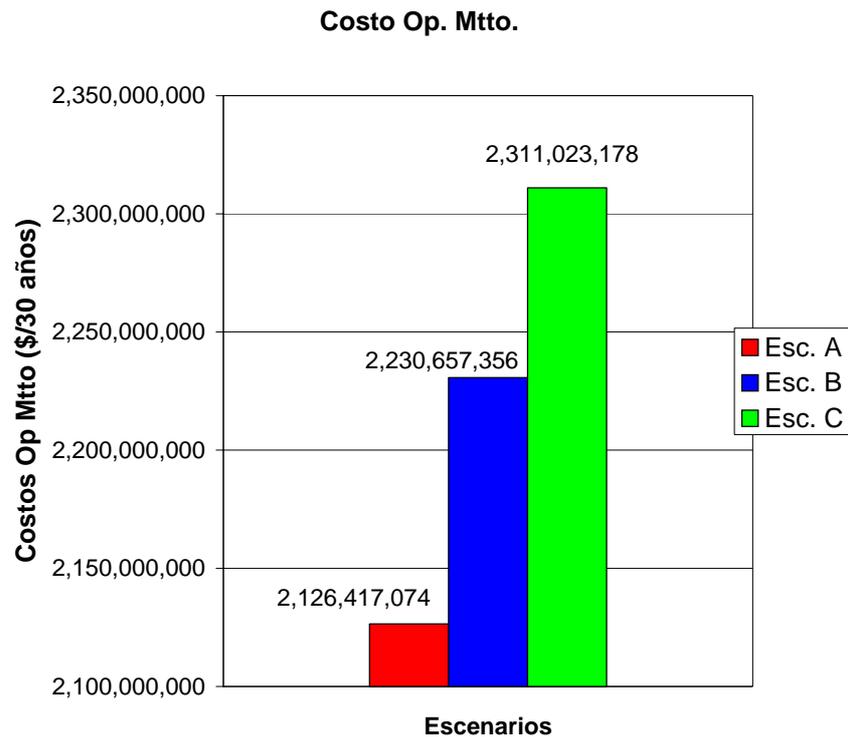


Figura 6: Costo de operación y mantenimiento por escenarios



5.3 Planeación financiera

El propósito de la Planeación Financiera del organismo operador es revisar la gestión y capacidad financiera para llevar a cabo un programa de mejoramiento de eficiencia operacional y expansión del servicio.

Esta revisión incluyó lo siguiente:

- Análisis de los estados financieros de los últimos tres años (balance, estado resultados, flujo de caja y análisis de recaudación)
- Estructura tarifaria por capacidad y por tipo de usuario
- Estructura de subsidios; apoyos federales, estatales y municipales.
- Diagnóstico de Administración Financiera: Análisis de los sistemas, procesos y procedimientos.

5.3.1 Estados financieros

El análisis de los estados financieros se desarrolló en la sección 4.2.3. el cual se presenta en los **Error! Reference source not found. - Error! Reference source not found..**

5.3.2 Flujo de caja

Con relación al flujo de caja, no se pudo observar si se cuenta con un sistema de proyección de éste, ya que únicamente obtuvieron los reportes de saldos de bancos y la relación de pago de proveedores, que son los documentos que se utilizan para la toma de decisiones, en la programación de su actividad financiera.

No es posible tomar en consideración lo solicitado con relación a la igualación del saldo inicial de modelo financiero, ya que este inicia en otro periodo. Deberá considerarse por parte del organismo operador en el momento del inicio de aplicación del modelo financiero.

5.3.3 Tarifas

Estructura tarifaria vigente

Con relación a lo evaluado en la sección 4.3 se describe en este apartado la recaudación por tipo de usuario, recaudación por servicio medido y cuota fija.

Recaudación por tipo de usuario

En este apartado se describe la recaudación por tipo de servicio y por tipo de usuario, tanto en cuota fija, como servicio medido.

Recaudación por agua potable

Considerando los ingresos recaudados en el año de 2001 y de enero a junio de 2002, en Colima, los ingresos por servicio medido y cuota fija, se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10: Importe total cobrado agua potable servicio medido y cuota fija

Tipo de usuario	2001		Ene-jun.2002	
Mantenimiento*	1,342,982.41	3.79%	540,579.14	3.42%
1A Popular	5,138,224.46	14.51%	3,185,009.68	20.15%
1B Popular Medio	3,278,194.85	9.26%	1,473,942.80	9.33%
2A Urbana	11,916,113.38	33.64%	4,329,669.89	27.39%
2B Urbana centro	315,920.45	0.89%	152,412.20	0.96%
3 Residencial	4,460,066.90	12.59%	1,409,118.86	8.92%
3 Residencial medio	1,154,897.50	3.26%	485,717.90	3.07%
3C Residencial alta	146,187.50	0.41%	63,655.20	0.40%
Suma doméstico	27,752,587.45	78.36%	11,640,105.67	73.65%
4A Suma comercial	7,285,490.01	20.57%	4,071,939.93	25.76%
4a Suma por uso industrial	25,797.20	0.07%	0.00	0.00%
Suma servicios a edificios públicos	354,317.59	1.00%	92,586.57	0.59%
No doméstico	7,665,604.80	21.64%	4,164,526.50	26.35%
Total	35,418,192.25	100.00%	15,804,632.17	100.00%

Fuente: CLAPACOV

Para 2001 del total cobrado, el 78.36% correspondió a los consumos domésticos, y el 21.64 % a los consumos no domésticos.

En lo correspondiente al período de enero a junio de 2002, el 73.65% de los ingresos son de los consumos domésticos y el restante 26.35% a los no domésticos.

Alcantarillado y saneamiento

Tabla 11: Importe total cobrado por drenaje en Colima

Tipo	2001		Enero a junio 2002	
	Importe	%	Importe	%
Mantenimiento*	335,745.60	4.11%	135,144.78	3.45%
1A Popular	1,271,219.78	15.55%	528,277.91	13.47%
1B Popular medio	654,085.77	8.00%	293,955.76	7.49%
2A Urbana	3,009,225.68	36.81%	1,505,313.75	38.37%
2B Urbana centro	63,155.29	0.77%	30,482.44	0.78%
3 Residencial	907,525.85	11.10%	281,047.20	7.16%
3 Residencial medio	250,561.94	3.06%	97,026.50	2.47%
3C Residencial alta	28,676.14	0.35%	12,630.00	0.32%
Suma doméstico	6,520,196.05	79.75%	2,883,878.34	73.52%
4A Suma comercial	1,453,725.55	17.78%	1,012,520.09	25.81%
4A Por uso industrial	131,430.20	1.61%	0.00	0.00%
Servicios a edificios públicos	70,631.32	0.86%	26,347.36	0.67%
No doméstico	1,655,787.07	20.25%	1,038,867.45	26.48%
Total	8,175,983.12	100.00%	3,922,745.79	100.00%

Fuente: CIAPACOV

De los ingresos por drenaje en 2001 correspondieron el 79.75% al servicio doméstico y el 20.25% al no doméstico.

Para el período de enero a junio del 2002 los ingresos por drenaje para el servicio doméstico fue del orden del 73.52% y para el no doméstico el 26.48%.

Recaudación por servicio medido y por cuota fija

La recaudación por agua potable, respecto al servicio medido y a la cuota fija por tipo de usuario, clasificada de acuerdo a como el organismo operador las tiene registradas, se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12: Importe cobrado agua potable Servicio Medido y cuota fija, Colima

Tipo de usuario	2001		Enero a junio 2002	
	Importe	%	Importe	%
Mantenimiento*	10,570.12	0.03%	2,284.89	0.01%
1A Popular	1,162,454.74	3.28%	443,842.86	2.80%
2A Urbana	7,474,533.17	21.10%	1,910,208.05	12.06%
3 Residencial	3,847,972.68	10.86%	1,132,228.36	7.15%
Suma Doméstico	12,495,530.71	35.28%	3,487,367.17	22.02%
4A Suma Comercial	5,544,647.10	15.65%	3,228,673.93	20.38%
Suma Servicios A Edificios Públicos	99,035.84	0.28%	7,961.12	0.05%
No Doméstico	5,643,682.94	15.93%	3,236,635.05	20.43%
Suma	18,139,213.65	51.21%	6,724,002.22	42.45%
CUOTA FIJA				
Usuarios con contrato que no consumen agua y pagan cuota de mantenimiento	1,332,412.29	3.76%	538,294.25	3.40%
1A Popular	3,975,769.72	11.23%	2,742,537.20	17.31%
1B Popular Medio	3,278,194.85	9.26%	1,473,942.80	9.31%
2A Urbana	4,441,580.21	12.54%	2,454,846.30	15.50%
2B Urbana Centro	315,920.45	0.89%	152,412.20	0.96%
3 Residencial	612,094.22	1.73%	276,890.50	1.75%
3 Residencial Medio	1,154,897.50	3.26%	485,717.90	3.07%
3C Residencial Alta	146,187.50	0.41%	63,655.20	0.40%
Suma Doméstico	15,257,056.74	43.08%	8,188,296.35	51.69%
4A Comercial	1,740,842.91	4.92%	843,266.00	5.32%
4A Por uso industrial	25,797.20	0.07%	0.00	0.00%
Servicios A Edificios Públicos	255,281.75	0.72%	84,625.45	0.53%
No Doméstico	2,021,921.86	5.71%	927,891.45	5.86%
Suma	17,278,978.60	48.79%	9,116,187.80	57.55%
Total	35,418,192.25	100.00%	15,840,190.01	100.00%

Fuente: CIAPACOV

Como resultado de la información mostrada en el cuadro, se determina que en el año 2001, el ingreso por servicio medido en agua potable representó el 51.21% del total y la Cuota fija el 48.79%.

Para el período analizado del 2002, el ingreso por servicio medido en agua potable fue del 42.45% y de la cuota fija fue el 57.55%.

Estructura y nivel de la tarifa

Tabla 13: Nivel de la tarifa media ponderada

Año	2001	2002
Tarifa Establecida Media ponderada	3.55	3.31
Tarifa Facturada Media ponderada	3.96	4.12
Tarifa Cobrada Media ponderada	3.96	3.37

Para determinar el nivel de la tarifa el organismo operador, no utiliza una metodología para considerar los costos de producción y operación necesarios para elaborar una tarifa de autosuficiencia que le permita ofrecer un servicio eficiente y de calidad para satisfacer las demandas y expectativas esperadas por la comunidad.

Costos de producción y operación

Los costos de Producción y Operación obtenidos en los períodos de 2001 y Enero a Junio de 2002 se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14: Costo de Producción y Operación (2001 y a Junio de 2002)

	2001	%	Costo Acumulado		Jun-02	%	Costo Acumulado	
			Vol. Prod.	Vol. Fact.			Vol. Prod.	Vol. Fact.
Volumen Producido	33,477,945				17,141,978			
Volumen Facturado	24,053,814	71.85%			13,666,793	79.73%		
COSTOS								
Producción	28,646,712.86	0.86	0.86	1.19	15,580,773.55	0.91	0.91	1.14
Administrativo	8,873,321.67	0.27	1.12	0.37	5,994,175.89	0.35	1.26	0.44
Comercial	6,907,035.87	0.21	1.33	0.29	3,994,256.17	0.23	1.49	0.29
Pago de la Deuda	11,093,288.16	0.33	1.66	0.46	5,291,832.16	0.31	1.80	0.39
Total	55,520,358.56	1.66		2.31	30,861,037.77	1.80		2.26
NIVEL DE LA TARIFA MEDIA PONDERADA								
Tarifa Establecida Media ponderada		3.55				3.31		
Tarifa Facturada Media ponderada		3.96				4.12		
Tarifa Cobrada Media ponderada		3.96				3.37		

En los costos aquí mostrados, no se consideran depreciaciones, amortizaciones ni se aplican las inversiones necesarias para una operación eficiente porque la tarifa no genera los recursos necesarios.

Cálculo de la tarifa de autosuficiencia

El desarrollo de la tarifa de autosuficiencia se presenta en la Tabla 15.

Tabla 15: Tarifa de autosuficiencia

ESTRATO	m ³ / mes DE	m ³ /mes A	TARIFA PROMEDIO EQUIVALENTE \$	TARIFA + 23 % DE SANEAM. \$
P1	0	10	1.76	2.17
P2	11	20	2.23	2.74
P3	21	30	2.54	3.12
P4	31	40	3.23	3.97
P5	41	>	3.75	4.61
SUMA P			2.38	0.00
DM1	0	10	3.75	4.61
DM2	11	20	4.30	5.29
DM3	21	30	4.95	6.09
DM4	31	40	5.70	7.01
DM5	41	>	6.55	8.05
SUMA DM			4.48	0.00
DR1	0	10	7.50	9.23
DR2	11	20	8.64	10.62
DR3	21	30	9.93	12.21
DR4	31	40	11.42	14.05
DR5	41	>	13.13	16.14
SUMA DR			9.70	0.00
C1	0	10	14.09	
C2	11	20	10.54	12.97
C3	21	30	12.13	14.92
C4	31	40	13.94	17.15
C5	41	>	16.03	19.72
SUBTOTAL			12.26	0.00
G1	0	10		
G2	11	20	9.18	11.29
G3	21	30	10.54	12.97
G4	31	40	12.13	14.92
G5	41	>	13.94	17.15
SUBTOTAL			11.11	13.66
TARIFA PROMEDIO PONDERADA DE AUTOSUFICIENCIA			5.199	6.40

P = Popular, DM = doméstico medio, DR = doméstico residencial, C = Comercial, G = gobierno

De tabla anterior, se observa que la tarifa promedio ponderado de autosuficiencia debe ser de \$6.40.

5.4 Planeación de la administración financiera

El Objetivo del diagnóstico de la Administración Financiera es analizar los sistemas y procedimientos de administración financiera, incluyendo:

1. Sistema de pagos; cuentas por pagar.
2. Registro de deuda.
3. Sistema de manejo de efectivo.
4. Sistema de contabilidad.

5.4.1 Sistema de facturación y cobranza

El sistema de facturación y cobranza se analizó previamente en la sección 4.2.1. En él se identificaron los problemas operacionales que disminuyen la recaudación y que impactan en la eficiencia comercial. Asimismo se evaluó el estado del padrón de usuarios.

5.4.2 Cuentas por pagar

El Departamento de Contabilidad es el encargado de realizar los pagos de las cuentas de proveedores y acreedores, con la autorización del Gerente de Finanzas. Se carece de un Manual de Procedimiento de Cuentas por Pagar, donde se establezcan las actividades y disposiciones a seguir para su funcionamiento.

Sin embargo en el Manual de Calidad, dentro del área de la Gerencia de Finanzas se consideran como parte los procesos de contabilidad.

En el Sistema de Pagos del organismo operador, las áreas que intervienen son Contabilidad, Abastecimiento y Finanzas.

Se observó que el proceso establecido para realizar los pagos a proveedores y acreedores, es el siguiente:

Abastecimiento

1. El departamento de Abastecimiento realiza el pedido de las ordenes de aprovisionamiento de compra de las distintas áreas del organismo operador, que son autorizadas por el responsable de cada área.
2. Recibe a las facturas originales a revisión, entregando contra-recibo al proveedor.
3. Elabora una relación de las facturas recibidas, que están pendiente de pago.
4. Entrega al departamento de Contabilidad, las facturas originales con la relación respectiva, cada semana.

Contabilidad (Egresos)

1. Recibe las facturas y verifica que cumplan con la autorización correspondiente y con los requisitos fiscales.
2. Se elabora un reporte de Relación de Proveedores cada semana, para ser entregado al Director General, al Jefe de Contabilidad, al Gerente de Finanzas y al Jefe de Abastecimiento.
3. El Gerente de Finanzas en coordinación con el Jefe de Abastecimiento, programan el pago de las facturas vencidas.
4. En encargado de Egresos prepara el cheque de los pagos autorizados y los canalizan a firma al Director General y el Gerente de Finanzas.
5. Se entrega el cheque al proveedor contra entrega del contra-recibo, el día de pago.
6. A fin de mes las facturas que no son pagadas, se crea sus pasivos contablemente.

Los pagos internos, como son nóminas, reposición de gastos, pago de servicios, gastos de viaje, etc., son recibos por el Jefe de Contabilidad, quien solicita su autorización de pago al Gerente de Finanzas, de acuerdo a la disponibilidad de efectivo, que mediante un reporte de saldos diario de bancos, les permite tomar las decisiones.

Se revisó el Reporte de Relación de Proveedores y se comparó con el saldo contable registrado al mes de junio de 2002, de proveedores, detectándose diferencias, debido

a que existen cuentas pagadas a los proveedores que no están canceladas en la contabilidad, por lo que refleja saldos no reales.

El plazo de pago a proveedores, es normalmente a 30 días, por lo que no existen problemas de abasto y de suministro de materiales, de igual manera los servicios se pagan oportunamente.

Se detectó que len a cuenta de acreedores diversos, el concepto más importante lo constituye los préstamos a corto plazo de los trabajadores por parte de Pensiones Civiles, se registra un saldo al mes de junio de 2002 por \$ 2,709,165.99

5.4.3 Registro de deudas

Por la falta de liquidez que atravesó en años pasados el organismo operador, se vio en la necesidad de solicitar préstamos, que permitiera continuar con su operación y cubrir sus necesidades de pago.

Los prestamos registrados en la contabilidad a corto plazo son los solicitados a la Secretaria de Finanzas del Gobierno del Estado de Colima, con prestamos a partir del mes de julio de 1997, hasta el mes de diciembre del 2000. Realizándose el último pago por parte de la CIAPACOV, el del día 18 de enero del 2001. Se tiene registrando en cuentas por pagar al mes de junio de 2002, un saldo por \$15,225,981.64

Dichos préstamos no generan intereses, ya que no existen documentos o pagarés que obliguen la exigibilidad del pago. Los prestamos eran solicitados principalmente para el pago de intereses y amortizaciones de capital a BANOBRAS, así como para realizar obras del recolector, rehabilitación de redes y pago de energía eléctrica.

El adeudo registrado en la contabilidad a largo plazo es el otorgado por BANOBRAS. Tiene contratado dos créditos con las características que se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16: Características de los Créditos a Largo Plazo

CONTRATO N° 06060028	CONTRATO N° 06060029
Fecha de inicio: 02/01/1997	Fecha de inicio: 02/01/1997
plazo : 136 mensualidades	plazo : 136 mensualidades
Vencimiento: 25/04/2008	Vencimiento: 25/04/2008
Saldo a junio/2002 por \$ 12,266,821.44	Saldo a junio/2002 por \$ 11,426,473.47
Tasa mes junio/2002 9.39%	Tasa mes junio/2002 12.55%

Fuente: CLAPACOV

El adeudo al 30 de junio de 2002 según Contabilidad en la cuenta por pagar es: \$23,693,294.91

Se detectó que los intereses correspondientes a los meses de noviembre y diciembre de 2001, fueron liquidados en enero de 2002, por una cantidad de \$964,288.32, se aplicaron a gastos en el año 2002, debiendo registrarse la provisión en el año de 2001.

Por lo que no existe un adecuado registro de los gastos financieros.

El registro contable de los pagos mensuales por intereses y amortizaciones de los créditos de BANOBRAS, se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17: Registro de pagos por intereses y amortizaciones

Cuenta	Debe	Haber
Gastos financieros Intereses por aplicar	intereses del periodo	intereses del periodo
Gastos financieros ** Resultado ejercicio 2002 **	amortización de capital	amortización de capital
Cuentas por pagar L.P. Bancos	intereses +amortización	intereses +amortización
**De acuerdo a la política contable, se registra la amortización a gastos financieros con el propósito de comparar lo que se presupuestó en el renglón de gastos financieros que contemplan los intereses y amortizaciones de capital.		

5.4.4 Sistema de manejo de efectivo

Los pagos de los usuarios por derechos de servicio de agua y alcantarillado, se pueden realizar en los siguientes lugares y centros de cobro, localizados dentro de los municipios de Colima:

- Oficinas de cobro en Colima (con 6 cajas).
- Oficinas de cobro en Villa de Álvarez (con 3 cajas).
- Oficina de Oriente (con 1 caja).
- Oficina Rural (con 1 caja).
- Instituciones financieras:
- BANCOMER BBV,
- BANAMEX
- BANCRECER
- BANCA SERFÍN
- BANRURAL
- BITAL
- SANTANDER
- CAJA POPULAR MEXICANA
- Tiendas departamentales y de servicios:
 - Casa Ley.
 - Copel Soriana.
 - Comercial Mexicana.
 - Telecom. Tiendas de abarrotes (más de 13).

Se tiene un Reglamento de manejo de fondos revolventes elaborado desde el año 1997. No se tiene un manual de procedimientos del control de efectivo.

En el control del manejo de efectivo por parte del Departamento de Contabilidad, se observaron los siguientes aspectos:

- Para el manejo del excedente de efectivo, se tiene establecida una cuenta de Invermático BANCRECER con N° 00140536436 ahora BANORTE, que en el mes de julio de 2002, que produce intereses normales a una tasa bruta de 2.07% anual. Es importante hacer notar que no es una cuenta de inversión.
- El Contador General, es el encargado de solicitar retiros, para cubrir la cuenta de cheques de BANCRECER ahora BANORTE, en donde se giran los cheques, de los pagos autorizados por la Gerencia de Finanzas.

- Se observó que en la cuenta de cheques de BANORTE, se dejan promedio de saldos importantes, obteniendo rendimientos muy bajos que da el banco.
- En el estado de cuenta de BANORTE cta. 00112491831 del mes de junio de 2002, el saldo promedio fue de \$ 949,759.00 a una tasa bruta de 1.97% anual, generando \$1,561.38 de intereses.
- En mes de julio el saldo promedio fue de \$1,021,584.45, a un a tasa bruta de 2.06% generando intereses por \$ 1,872.90
- Para obtener mejores rendimientos, se debe de llevar un control en los saldos de bancos, para evitar dejar saldos altos, que se pueden invertir en el mismo día, generando intereses en cuanto se deposite la cobranza.
- Es conveniente apertura una cuenta de inversión que permita obtener mejores rendimientos con tasas competitivas. Es importante comparar las tasas que ofrecen las Casas de Bolsa y BANCRECER.
- Los registros contables de los trasposos entre cuentas de bancos no se registran en el día de la operación, sin no hasta el fin de mes.

5.4.5 Sistema de contabilidad

Debido a que no se cuentan con los Estados Financieros dictaminados, por parte de un Despacho Contable, que permitieran validar la información financiera a través de una evaluación de las normas de auditoría de acuerdo a los Principios de Contabilidad generalmente aceptadas, solamente se revisaron los Estados Financieros Internos.

Es importante considerar que de acuerdo a las revisiones realizadas a los Estados Financieros de los ejercicios de 2000 y 2001, por la Secretaría de la Contraloría del Gobierno del Estado y la Contaduría Mayor de Hacienda, con el fin de comprobar el cumplimiento de las Normas y Procedimientos conforme a la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público del Estado, y demás disposiciones, el Contralor Interno junto con el Departamento de Contabilidad, se encuentran realizando las correcciones y aclaraciones correspondientes, para subsanar los aspectos determinados.

6 Modelo Financiero

El modelo financiero es la herramienta para evaluar la factibilidad financiera de las opciones para el Plan Integral. La factibilidad financiera es la autosuficiencia del organismo operador para la operación y expansión de servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento. El modelo servirá para ayudar al organismo operador a determinar la opción más factible para llegar a la autosuficiencia dentro de un periodo razonable. El modelo puede determinar si los costos asociados con las proyecciones de demanda y la expansión del servicio tienen compatibilidad con la meta de autosuficiencia.

El modelo está basado en la demanda de agua potable y saneamiento, nivel de cobertura, nivel de eficiencia y otros indicadores del análisis de la caracterización técnica del servicio público de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Los datos de entrada de esta sección son los requisitos técnicos para llegar a los niveles de cobertura deseados por el Sistema de Agua Potable y Saneamiento según las metas o indicadores de operación, el nivel de inversión requerido para llegar a los niveles de cobertura con la calidad de agua requerida por la regulación y el nivel de tarifas aceptado. El Modelo tomará en cuenta estas variables y estimará la factibilidad financiera de la inversión basándose en criterios de desempeño y otras variables identificadas en el modelo que se describirá en esta sección.

6.1 Estructura Base del Modelo

El modelo deberá tener la capacidad para calcular la factibilidad financiera de diferentes escenarios de proyectos de inversión y operación para el Plan de Inversión. La definición de factibilidad financiera es la capacidad del organismo operador de conseguir fondos para la expansión del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el pago de la operación de los servicios y la amortización de préstamos con los ingresos provenientes de las tarifas. El modelo permitirá modificar las diferentes variables para determinar la factibilidad financiera y hacer análisis de sensibilidad de las opciones del Plan de Inversión. El modelo fue desarrollado con la flexibilidad necesaria para tener la capacidad de modificar las siguientes variables:

- Demanda de servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento desglosado por usuario (residencial, comercial, industrial, y público) y proyectado por 20 años, basado en criterios de servicio, monto, costo y calendario de inversiones para satisfacer la demanda.
- Diferentes objetivos de cobertura con metas para las diferentes opciones de mejoramiento operacional y obras nuevas.
- Estructura tarifaria (por tipo de usuario, nivel de consumo y estructura como micro y macromedición, etc.) durante los 20 años de proyección del Modelo Financiero.
- Elasticidad de la demanda. Si se pueden construir índices de elasticidad a partir de datos históricos de cambios de tarifas.
- Diferentes indicadores de eficiencia (física y comercial). Los indicadores mínimos son: diferentes niveles de recuperación de tarifas de usuarios morosos, tomas clandestinas, etc., definidos en la planeación técnica.
- Diferentes premisas financieras (tasa de interés, tasa de inflación para obras y equipos – nacionales y extranjeros), tipo cambio (costos en moneda extranjera), plazo, garantías, tasa de descuento, tasa de retorno sobre inversión privada).

- Fuentes de financiamiento y estructura de capital: relación de patrimonio de capital (privado y público) entre deuda: montos de las diferentes fuentes de préstamos gubernamentales mexicanas, extranjeras (bancos comerciales privados, bancos bilaterales y bancos de desarrollo multilaterales).
- Estructura y monto de subsidios: Los subsidios cruzados están incluidos en la estructura de las tarifas pero puede haber otros subsidios directos de operación y de capital (como transferencias de CNA u otras entidades de los gobiernos federal, estatal y local).

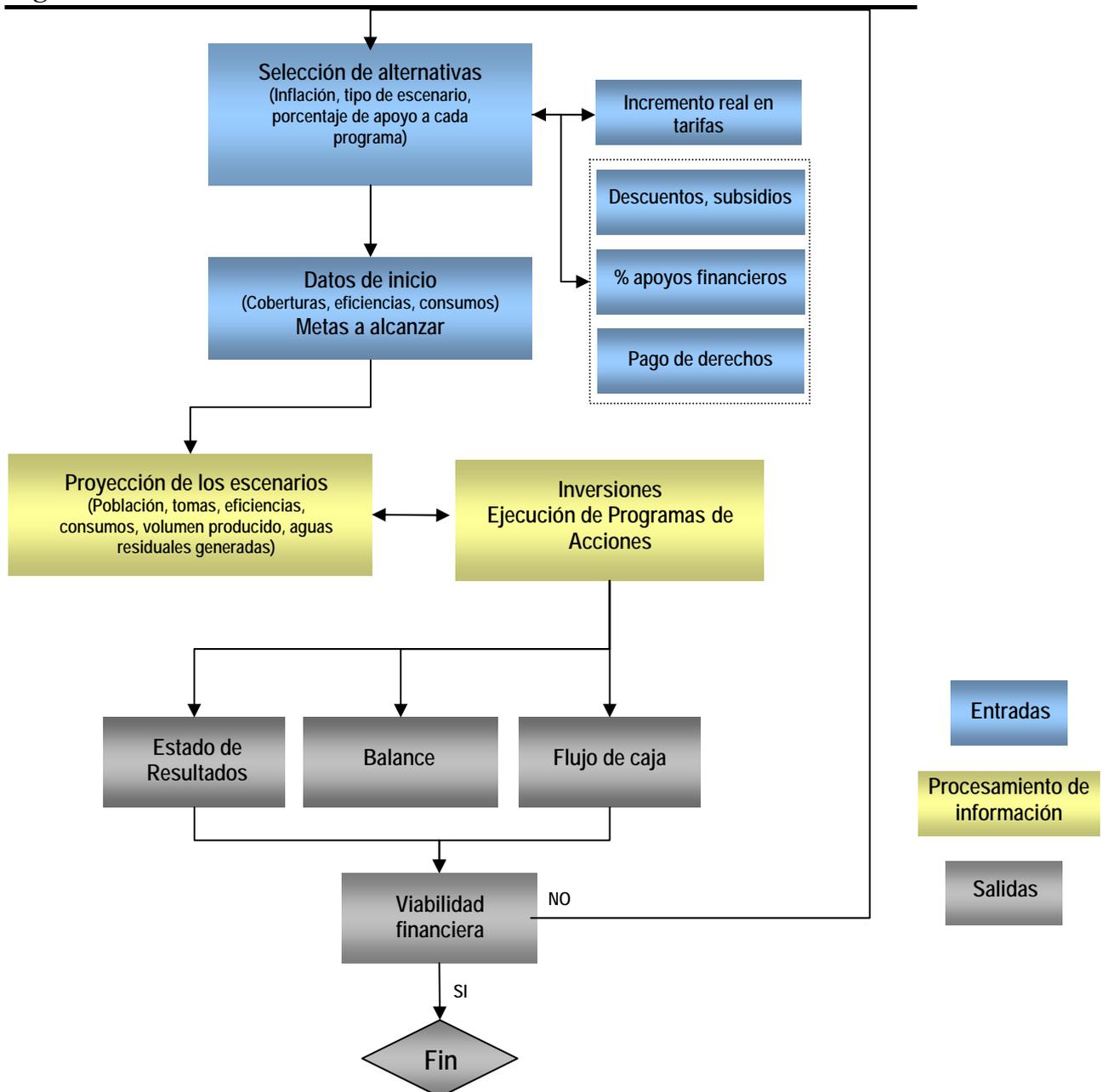
El modelo ha sido diseñado para manejar múltiples variables, de tal manera que sea fácil de actualizar y ajustar durante la implementación del programa.

El modelo se alimenta con un conjunto de datos y parámetros generados durante el desarrollo de diversos apartados del presente trabajo, tales como proyecciones de demanda, de inversiones, de costos de operación, estimación de tarifas, estructura y proyección de la deuda y estimación de otros gastos e ingresos. El modelo se compone de los siguientes módulos elaborados e interrelacionados en hojas de Excel:

- Selección de alternativas: En este módulo se consideran y seleccionan una serie de opciones deseables para realizar las proyecciones como son el tipo de escenario (pesimista, base y optimista), el incremento real en las tarifas de agua y saneamiento, la consideración de fuentes de financiamiento alternas, el porcentaje de apoyos financieros a cada uno de los programas de inversión derivados del estudio, el incremento en los salarios y en los servicios generales, la participación del sector privado en alguna o algunas de las áreas, el porcentaje de subsidios y descuentos por parte del organismo operador, así como la recuperación del costo del saneamiento como parte de la tarifa de agua o como un rubro independiente.
- Datos de inicio: En esta hoja se introduce la información actual producto del Diagnóstico como la eficiencia física y comercial, la cobertura de agua potable y alcantarillado, así como el periodo establecido para alcanzar las metas propuestas. De igual forma en esta hoja se contempla la cartera vencida, el porcentaje a recuperar y el número de años para tal fin.
- Escenarios: En este modulo se muestran los tres escenarios considerados en el modelo, así como la proyección de los diversos indicadores, como son las eficiencias, los consumos, los volúmenes producidos, los volúmenes de agua residual generados y los volúmenes de agua residual tratados.
- Facturación y cobranza: De acuerdo al escenario seleccionado se muestra el consumo, la oferta, la facturación y la cobranza por la prestación del servicio.
- Descuentos y subsidios: Este módulo toma en cuenta el porcentaje y monto de subsidios del organismo operador hacia las escuelas, mercados, hospitales, panteones, etc, así como el porcentaje de descuentos realizados.
- Pago de derechos: Considera el pago de derechos de agua en lo correspondiente a extracción de pozos y fuentes superficiales, así como el pago de derechos por descargas.
- Tarifas: Incluye la proyección de la tarifa promedio ponderada y de saneamiento con base en el incremento real definido en la primera hoja del modelo.
- Saneamiento: En esta hoja se definen las características de la planta de tratamiento proyectada, como son los gastos de diseño y operación, el número de etapas y la mezcla de recursos. De igual forma se calculan las tarifas correspondientes al costo del saneamiento a lo largo del periodo considerado en el Diagnóstico.
- Sueldos: En esta hojas se realiza la proyección de los salarios y de los servicios generales para cada centro de costos, de igual forma se calculan los mismos conceptos para cada centro de costos en caso de existir la participación privada.
- Depreciaciones: En esta hoja se realiza el cálculo de las depreciaciones para los conceptos de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento, equipo de transporte, maquinaria y equipo, edificios así como mobiliario de oficinas.

- Estado de resultados: Con base en los datos de entrada, se efectúa la proyección de ingresos y egresos del Estado de Resultados.
- Balance: En referencia a los datos de entrada generados en los módulos antes indicados, se efectúa la proyección del Balance Pro-Forma a lo largo del periodo considerado en el Diagnóstico.
- Flujo de caja: Con la información de los módulos anteriores se realiza la proyección de los flujos de efectivo del organismo operador.
- Indicadores financieros: En esta hoja se calculan los principales indicadores financieros como son la liquidez, el apalancamiento, la rentabilidad así como el capital de trabajo.
- Población: Se realiza la proyección de la población a considerar en el cálculo de los demás módulos.
- Precio índice: Con base en las metas establecidas, y a través de la consideración de precios índice se calculan las necesidades de inversión para cada una de las acciones a llevar a cabo derivadas del Programa de Inversiones.

Figura 1: Estructura del Modelo Técnico-Financiero



6.2 Metodología

El uso del modelo tiene dos etapas: La primera etapa de aplicación fija la tarifa mediante la cual se apoya el principio de la autosuficiencia financiera del Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Colima con las obras nuevas indicadas por CNA, los gobiernos estatal y municipal. Se debe concluir en una factibilidad financiera real - niveles suficientes para la obra y retorno para los operadores privados. El nivel de reducción de obras depende de la velocidad de mejoramiento de la eficiencia operacional por el Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Colima, a través del sector privado o del mismo organismo operador.

En la segunda etapa, el modelo verifica la factibilidad financiera de las metas de cobertura.

6.2.1 Premisas

En ambas etapas se tiene que fijar las premisas de las “entradas”. Las variables independientes en ambas etapas son:

- Demanda de servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, desglosado por usuario (residencial, comercial, industrial, servicios y público).
- Elasticidad de la demanda.
- Diferentes indicadores de eficiencia (física y comercial).
- Diferentes premisas financieras.
- Fuentes de financiamiento y estructural de capital.
- Estructura y monto de subsidios.

Las premisas de demanda de servicio y de eficiencia vienen de los resultados técnicos del diagnóstico, y de las proyecciones de demanda.

Para las premisas sobre la mejora en la eficiencia del Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Colima se tiene que decidir el ahorro en los costos de operación del mismo.

En la primera etapa, las salidas o variables dependientes son las metas de cobertura y la tarifa necesaria para llegar a la autosuficiencia. La estructura de la tarifa es igual a la estructura histórica.

En la segunda etapa se probaron diferentes metas de cobertura y estructuras de tarifas.

Con base en la estructura del modelo, a continuación se describen los principales supuestos y parámetros de entrada del modelo. Las Tabla 1 - Tabla 4 muestran un resumen de la información de entrada para el modelo.

Tabla 1: Resumen información de entrada

DATOS BASE PARA 2003	
Población Total (Habitantes)	220,067
Volumen Anual de Agua Producido(Mm ³)	33.61
Volumen Anual de Agua Desinfectada (Mm ³)	33.61
Volumen de Aguas Residuales Tratadas (lps)	0.00

Total de Tomas Activas de Agua Potable	76,092
Total de Conexiones de Alcantarillado	73,048
Dotación (l/h/d)	466
Consumo (l/h/d)	261
Volumen Anual Facturado (Mm ³)	18.72
Monto Facturado al Año (Miles de Pesos)	46,045.5
Monto Cobrado al Año (Miles de Pesos)	35,418.2
Ingresos Totales Anuales (Miles de Pesos)	55,128.5
Egresos Totales Anuales (Miles de Pesos)	55,520.4
Número de Empleados	261
Tarifa Ponderada (\$/m ³)	4.16
Tarifa Recuperada (\$/m ³)	2.94

Tabla 2: Indicadores Técnico-Operacionales

Indicador	Relación	Valor del indicador 2003
Cobertura Agua Potable (%)	$\frac{\text{Población Total Actual con Servicio}}{\text{Población Total Actual}} \times 100$	98.76
Cobertura Alcantarillado (%)	$\frac{\text{Población Total Actual con Servicio}}{\text{Población Total Actual}} \times 100$	96.00
Cobertura Saneamiento (%)	$\frac{\text{Volumen de Aguas Residuales Tratadas}}{\text{Volumen Total de Agua Recolectada}} \times 100$	0.00
Cobertura Macromedición (%)	$\frac{\text{Fuentes de Abastecimiento con Sistemas de Medición funcionando}}{\text{Total de Fuentes de Abastecimiento Activas}} \times 100$	89.84
Cobertura Micromedición (%)	$\frac{\text{Tomas con Micromedidor funcionando}}{\text{Total de Tomas Activas Existentes}} \times 100$	28.57
Eficiencia Física (%)	$\frac{\text{Volumen Facturado}}{\text{Volumen Producido}} \times 100$	55.92
Agua no Contabilizada (%)	$\frac{\text{Volumen Producido} - \text{Volumen Facturado}}{\text{Volumen Producido}} \times 100$	44.08
Desinfección de Agua (%)	$\frac{\text{Volumen de Agua Desinfectada}}{\text{Volumen Producido}} \times 100$	100.00
Continuidad del Servicio (%)	$\frac{\text{Tomas e Hidrantes con Servicio Continuo}}{\text{Total de Tomas e Hidrantes}} \times 100$	97.00
Incidencia de la Energía Eléctrica (%)	$\frac{\text{Costo del servicio de Energía Eléctrica}}{\text{Costo Total del Servicio de Agua Potable y Saneamiento}} \times 100$	34.25
Número de Empleados por cada 1000 Tomas	$\frac{\text{Número de Empleados}}{\text{Total de Tomas Activas Existentes}} \times 1000$	3.4

Tabla 3: Indicadores Comerciales y Financieros

Indicador	Relación	Valor del indicador 2003
Eficiencia Comercial (%)	Monto Cobrado en el Periodo x100/ Monto Facturado	76.92
Eficiencia Global (%)	Eficiencia Física x Eficiencia Comercial /100	43.02
Ingreso por Toma al Año (\$)	Ingresos por Servicio/Total de Tomas	615.82
Recaudación por Habitante (\$)	Monto Cobrado al Año/Población Servida	162.96
Liquidez (veces)	Activo Circulante/Pasivo Circulante	2.74
Apalancamiento (%)	Pasivos Totales x100/Activos Totales	9.25
Rentabilidad (%)	Utilidad Neta x100/Activos Totales	-0.07
Capital de Trabajo (veces)	Pasivo Circulante/Activo Circulante	0.36

Tabla 4: Programa de Inversión

Concepto	Inversión Total		Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
	Miles de Pesos	%	Miles de Pesos	Miles de Pesos	Miles de Pesos
Agua Potable	494,216.97	40.3	67,186.03	122,747.33	304,283.61
Alcantarillado	211,807.27	17.3	28,794.01	52,606.00	130,407.26
Saneamiento	122,536.67	10.0	53,926.73	2,102.20	66,507.73
Fortalecimiento Institucional	397,679.69	32.4	90,686.49	81,855.85	225,137.35
Inversión Total	1,226,240.59	100.00	240,593.27	259,311.38	726,335.95

6.2.2 Resultados Esperados

El resultado de la primer etapa es la meta de cobertura para la extensión de servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento (con base en la proyección de demanda). El nivel de tarifas para apoyar la inversión y operación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Colima tiene que ser suficientemente alto para mantener la autosuficiencia financiera del mismo.

El modelo analiza la factibilidad financiera del organismo operador, a través de la construcción de un flujo de efectivo y estados financieros pro-forma. Además de que cada proyección se presenta a detalle en la respectiva hoja de cálculo, se presenta un módulo resumen de estas proyecciones con lo que es posible mostrar de una manera ágil y global, los principales resultados obtenidos de las proyecciones evaluadas.

De igual forma, se presentan una serie de gráficas y cuadros resumen que apoyan una buena interpretación de los principales resultados obtenidos, como son el flujo financiero, las tasas de rendimiento y el capital de riesgo requerido para cada

escenario; los volúmenes de agua producidos y sus pérdidas físicas; la eficiencia global lograda; y los niveles tarifarios que significan los incrementos supuestos.

El modelo permite también realizar diversos análisis de sensibilidad y mover las variables necesarias para lograr las metas y resultados requeridos.

6.3 Ajuste de la Opción Base

El objetivo de ajustar la opción de base es definir una nueva estructura y nivel de tarifas, cambiar la meta de cobertura (si es necesario) y proveer información analítica sobre la participación del sector privado. Las premisas de las variables independientes que quedan en la Opción de Base Ajustada son:

- Demanda de servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento desglosada por tipo de usuario (residencial, comercial, industrial, y público).
- Diferentes indicadores de eficiencia (física y comercial).
- Diferentes premisas financieras.
- Fuentes de financiamiento y estructura de capital.
- Estructura y monto de subsidios.

El ajuste de la opción de base de la segunda etapa es el nivel de la tarifa que puede apoyar el objetivo de cobertura con la nueva estructura tarifaria y, tal vez, una nueva elasticidad de la demanda. Las demás premisas de la opción de base de la primera etapa se mantienen.

6.4 Análisis de Sensibilidad

El objetivo del Análisis de Sensibilidad es cambiar las premisas de la opción de Base ajustada para determinar hasta cuánto el organismo operador puede subir o bajar la meta de cobertura al nivel de tarifas aceptable por la comunidad, manteniendo fijas la estructura y el nivel de tarifas. Asimismo, el análisis de sensibilidad permite tener más información sobre cambios en el entorno que puedan tener un impacto en la meta de cobertura y en las eficiencias.

Se construyeron y analizaron otros dos escenarios para el análisis de sensibilidad: El escenario optimista significa que el organismo operador llega a tener indicadores de eficiencia mejores que los indicadores en la opción de base ajustada. También la estructura y monto de subsidios es mayor y algunas de las premisas financieras. Esto quiere decir que las condiciones para invertir en las obras nuevas son mejores, la economía es mejor, el organismo operador es más eficiente; los gobiernos federal, estatal y local tienen más énfasis en proyectos de agua y dan más apoyo (en términos de donaciones o garantías para el pago de préstamos). En cambio, en el escenario pesimista, las condiciones son peores y se reflejaron estos cambios en las premisas.

El análisis de sensibilidad intenta evaluar el impacto que tienen los datos de entrada así como las restricciones especificadas en los resultados finales o en las variables de salida del modelo; esto es sumamente valioso en el proceso de diseño de servicios, en su análisis de viabilidad financiera así como en la toma de decisiones.

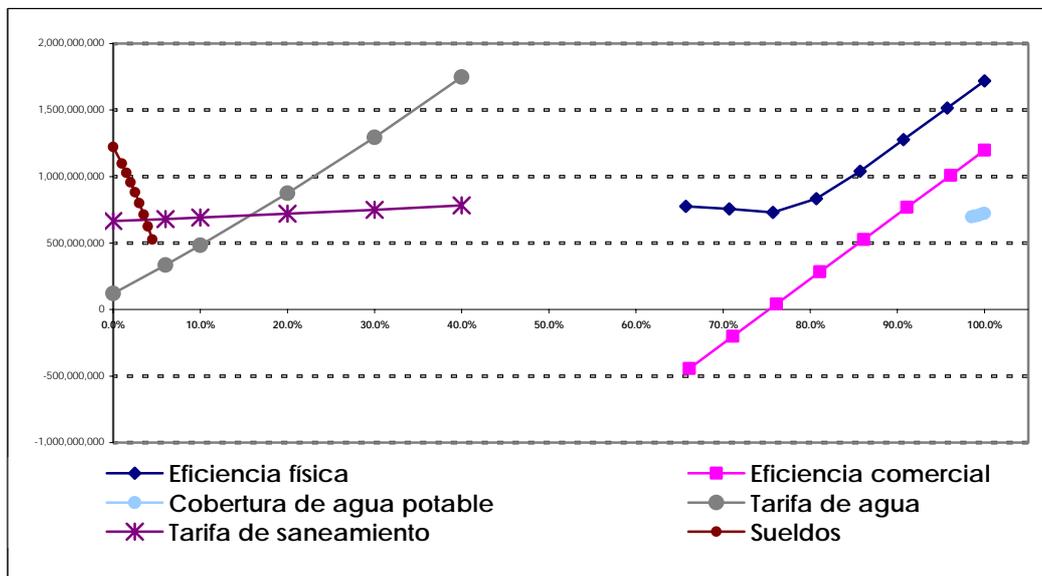
En un proyecto individual, la sensibilidad debe hacerse con respecto a los parámetros que presentan mayor incertidumbre y así determinar el impacto que tiene cada uno

de dichos parámetros sobre el Valor Presente Neto (VPN). Si se tienen dos o más alternativas, es importante determinar las condiciones en que una alternativa es mejor que otra.

Escenario base

En la Figura 2 se presenta los resultados del análisis de sensibilidad para varios de los parámetros más sensibles como son la eficiencia física, la eficiencia comercial, la cobertura de agua potable, la tarifa de agua, de saneamiento así como los sueldos. Para realizar la comparación se evaluó el VPN teniendo todas las variables fijas y variando solo la premisa de interés.

Figura 2: Análisis de sensibilidad escenario base



La gráfica muestra el comportamiento del VPN del proyecto como respuesta a la variación de cada parámetro pudiéndose observar que la variable que más impacta es la relacionada con los salarios ya que tiene la pendiente negativa y muy pronunciada, es decir, por cada punto porcentual que se incrementen los salarios el VPN disminuye considerablemente; en segundo lugar está la eficiencia comercial, la gráfica muestra que es necesario un incremento en la misma ya que si ésta se mantiene en su nivel actual genera valores negativos del VPN.

La variable que menor impacto tiene en el VPN es la tarifa de saneamiento pues grandes incrementos en la misma arrojan ligeros movimientos en el VPN. El **Error! Reference source not found.** presenta el resumen de este análisis.

6.5 Producto de los Resultados del Modelo Financiero

Se preparó un análisis que describa la estructura, metodología y resultados de la opción base, la opción de base ajustada y el análisis de sensibilidad.

En la opción base, se justificó la recomendación de la estructura y nivel de las tarifas, la meta de cobertura y la explicación de todas las variables independientes y dependientes. En el ajuste de la opción base, se justificó cualquier cambio de las tarifas, metas de cobertura o de elasticidad de la demanda.

En el análisis de sensibilidad, se justificó la lógica para la construcción de los escenarios optimista y pesimista. El informe recomienda el nivel y estructura de las tarifas, la meta de cobertura, los indicadores de eficiencia del organismo operador y una descripción de las demás premisas que se deben realizar para lograr la meta de cobertura. La Tabla 5 presenta los resultados y metas más importantes:

Tabla 5: Resultados del modelo financiero

Concepto	Opción		
	A	B	C
Nivel de Cobertura de Agua Potable (%)	100%	100%	100%
Nivel de Cobertura de Alcantarillado (%)	100%	100%	100%
Nivel de cobertura de saneamiento (%)	95%	90%	100%
Reducción de pérdidas (%)	25%	29%	29%
Eficiencia física (%)	75%	71%	71%
Eficiencia comercial (%)	95%	95%	95%
Tarifa Media Agua Potable (\$/m3)	5.81	5.60	5.64
Inversiones totales a realizar durante el periodo	1,065,025	874,159	1,090,221
Valor Presente Neto (VPN)	1,013	1,005	3,188
Volumen Producido al Final (Mm3)	55,781	41,836	58,923
Volumen Cobrado (Mm3)	52,992	39,744	55,977

El Apéndice 12 presenta las principales tablas del modelo con las premisas del escenario base

7 Conclusiones y Recomendaciones

El desarrollo del sector público urbano y la calidad de los servicios proporcionados por los organismos operadores de agua y saneamiento, depende principalmente de su autosuficiencia económico – financiera.

El modelo de optimación financiera ha permitido al organismo operador del municipio de Colima, la implementación de planes y programas que le han facilitado alcanzar la autosuficiencia financiera, así como mejorar la operación comercial y financiera.

Asimismo, la aplicación de este modelo ha permitido comprobar la viabilidad de proyectos de inversión y la implementación de planes de acción, considerando las diferentes variables técnicas, financieras y administrativas.

El modelo de optimación financiera es una herramienta que permite proponer un esquema de estructura tarifaria que refleja los costos reales del servicio, tomando en cuenta la disponibilidad del recurso, su consumo y los usos a que se destina, como base para mejorar la calidad de los servicios. Sin embargo, ya que el modelo depende de la información que arroja el estudio diagnóstico y planeación integral, es de vital importancia que dicho estudio se base en información confiable.

El trabajo tiende a desarrollar un modelo aplicable a cualquier organismo operador de nuestro país; sin embargo, dada la diversidad de las características de las ciudades, en cuanto a clima, consumos, cultura, problemática, fuentes de abastecimiento, tarifas, tendencias políticas, etc., es casi imposible alcanzar un modelo único. No obstante, el modelo desarrollado tiene suficiente generalidad para servir de base para las diferentes condiciones, con las adecuaciones pertinentes.

Apéndice 1: Consumo promedio mensual por usuario en Colima 2001

Rango de consumo	Promedio usuarios	Promedio consumos	Consumo promedio por usuario
DOMESTICO POPULAR			
30	2,016	24,998	12.40
40	217	7,552	34.79
60	143	6,812	47.69
100	40	2,923	74.01
+ 100	22	12,456	574.89
SUMA	2,437	54,742	22.47
DOMESTICO MEDIO			
20	1,753	14,365	8.19
40	915	26,069	28.50
60	216	10,395	48.03
100	72	5,357	74.67
+ 100	21	4,066	192.07
SUMA	2,977	60,253	20.24
DOMESTICO RESIDENCIAL			
20	2,009	16,184	8.06
40	1,297	37,915	29.24
60	423	20,540	48.61
100	163	12,112	74.12
+ 100	46	12,677	277.09
SUMA	3,937	99,428	25.25
COMERCIAL			
30	1,014	8,354	8.24
40	115	4,060	35.28
60	133	6,570	49.49
100	111	8,561	77.42
+ 100	147	54,216	369.87
SUMA	1,519	81,761	53.81
TOTAL	10,870	296,183	27.25

Fuente: CLAPACOV

Apéndice 2: Consumo promedio mensual por usuario en Colima 2002

SERVICIO MEDIDO COLIMA VOLUMENES 2002			
Rango de Consumo	PROMEDIO USUARIOS	PROMEDIO CONSUMOS m ³	CONSUMO PROMEDIO POR USUARIO m ³
DOMESTICO POPULAR			
15	1,268	6,409	5.05
20	326	5,898	18.11
25	277	6,237	22.49
30	199	5,504	27.64
35	136	4,367	32.21
40	85	3,135	36.89
45	59	2,469	41.94
50	39	1,831	47.13
55	23	1,142	49.97
60	16	946	58.58
70	21	1,346	63.65
80	10	703	71.36
90	5	361	76.64
100	3	316	100.50
150	6	751	122.30
200	1	266	186.10
+ 200	2	776	388.21
SUMA	2,476	42459	17.15
DOMESTICO MEDIO			
15	1,667	7,850	4.71
20	413	6,928	16.77
25	298	7,363	24.71
30	230	7,476	32.51
35	181	6,066	33.51
40	95	5,050	53.15
45	79	3,837	48.57
50	51	2,904	56.93
55	25	2,098	83.94
60	18	1,928	107.13
70	35	2,685	76.71
80	14	1,951	139.35
90	8	1,297	162.18
100	10	1,180	118.00
150	15	2,650	176.70
200	7	1,299	185.61
+ 200	5	1,642	328.31
SUMA	3,151	64,204	20.38
DOMESTICO RESIDENCIAL			
15	1,885	8,554	4.54
20	483	8,128	16.83
25	486	10,454	21.51
30	389	10,686	27.47
35	275	9,989	36.32
40	198	8,881	44.85
45	136	6,896	50.71
50	80	5,462	68.27
55	52	4,110	79.04
60	40	3,144	78.61

70	61	5,115	83.85
80	28	3,186	113.78
90	9	1,926	213.95
100	14	1,755	125.34
150	24	3,815	158.95
200	7	1,276	182.22
+ 200	7	8,714	1244.82
SUMA	4,174	102,090	24.46
TOTAL	9,801	205,740	20.99

NO DOMESTICO			
20	974	4,472	4.59
30	156	3,668	23.52
40	107	3,864	36.11
50	75	3,317	44.22
60	46	3,125	67.93
80	50	4,551	91.02
100	36	3,404	94.55
150	60	6,796	113.26
200	26	4,770	183.46
+ 200	46	40,582	882.22
SUMA	1,576	78,548	49.84
GOBIERNO			
15	36	32	0.90
20	0	13	0
25	2	27	13.57
30	1	49	48.71
35	1	43	42.86
40	1	60	60.00
45	3	43	14.24
50	1	34	34.14
55	1	46	46.29
60	0	25	0
70	2	57	28.43
80	3	141	47.00
90	1	110	110.14
100	0	123	0
150	5	344	68.80
200	4	382	95.61
+ 200	6	7,743	1290.45
SUMA	67	9,272	138.39
TOTAL	11,444	293,560	25.65

Fuente: CIAPACOV

Apéndice 3: Integración del padrón de usuarios en Colima julio 2002

Tarifa	Tipo de Usuario	Agua y drenaje cuota fija	%	Agua y drenaje S. Medido	%	Mtto. Agua y Drenaje	%	Drenaje	%	Total	%
1A	Popular	16,526	47.18%			2,313	51.24%	3	25.00%	18,842	36.98%
1B	Popular Medio	7,298	20.83%			644	14.27%	1	8.33%	7,943	15.59%
2A	Urbana	5,613	16.02%			237	5.25%	0	0.00%	5,850	11.48%
2B	Urbana Centro	431	1.23%			20	0.44%	0	0.00%	451	0.89%
3A	Residencial Medio	677	1.93%			164	3.63%	0	0.00%	841	1.65%
3B	Residencial	1,773	5.06%			991	21.95%	0	0.00%	2,764	5.42%
3C	Residencial Alta	148	0.42%			47	1.04%	0	0.00%	195	0.38%
4A	Comercial/ Industrial	2,259	6.45%			49	1.09%	5	41.67%	2,313	4.54%
5A	Edificios Públicos	302	0.86%			32	0.71%	0	0.00%	334	0.66%
66	Zona Militar	1	0.00%			0	0.00%	0	0.00%	1	0.00%
70	Edificios Públicos			63	0.55%	1	0.02%			64	0.13%
DM				3,142	27.57%	1	0.02%			3,143	6.17%
DP				2,492	21.86%	3	0.07%			2,495	4.90%
DR				4,148	36.39%	10	0.22%			4,158	8.16%
ND				1,553	13.63%	2	0.04%	3	25.00%	1,558	3.06%
Total		35,028	100.00%	11,398	100.00%	4,514	100.00%	12	100.00%	50,952	100.00%

Fuente: CLAPACOV

Apéndice 4: Estados Financieros comparativos del Balance General de los ejercicios 1999, 2000 y 2001

COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA					
Estado de Posición Financiera, Balance General Comparativos 1999-2000-2001					
A C T I V O	1999	2000	DIFERENCIA	2001	DIFERENCIA
			(2000-1999)		(2001-2000)
ACTIVO CIRCULANTE					
Caja	\$6,500.00	\$11,500.00	\$5,000.00	\$12,000.00	\$500.00
Fondo Revolvente	\$12,500.00	\$14,000.00	\$1,500.00	\$10,500.00	-\$3,500.00
Bancos	-\$256,638.29	\$64,434.88	\$321,073.17	\$1,576,462.57	\$1,512,027.69
Inversiones	\$0.00	\$22,165.63	\$22,165.63	\$1,070.10	-\$21,095.53
I.V.A. Acreditable	\$5,149,870.33	\$6,961,591.17	\$1,811,720.84	\$6,621,720.13	-\$339,871.04
Doc. por Cobrar	\$9,620.95	\$9,620.95	\$0.00	\$119,961.45	\$110,340.50
Deudores Diversos	\$523,756.61	\$453,984.03	-\$69,772.58	\$357,272.04	-\$96,711.99
Deposito en Garantía	\$16,184.00	\$41,291.07	\$25,107.07	\$41,291.07	\$0.00
Almacén	\$1,693,826.08	\$1,567,025.27	-\$126,800.81	\$1,521,360.71	-\$45,664.56
Total ACTIVO CIRCULANTE	\$7,155,619.68	\$9,145,613.00	\$1,989,993.32	\$10,261,638.07	\$1,116,025.07
ACTIVO FIJO					
Maquinaria y Eq.de Operación	\$651,679.14	\$656,377.79	\$4,698.65	\$696,627.79	\$40,250.00
Bombas y Motores Eléctricos	\$206,888.71	\$63,255,000.00	\$63,048,111.29	\$63,410,486.34	\$155,486.34
Edificio y Construcciones	\$38,018,177.74	\$482,352,389.33	\$444,334,211.59	\$482,826,044.75	\$473,655.42
Bienes Adjudicados	\$663.22	\$663.22	\$0.00	\$663.22	\$0.00
Vehículos	\$708,035.97	\$3,118,000.00	\$2,409,964.03	\$3,310,347.00	\$192,347.00
Mobiliario y Eq.de Oficina	\$180,042.04	\$501,909.00	\$321,866.96	\$603,128.85	\$101,219.85
Equipo de Computo	\$738,933.99	\$591,592.00	-\$147,341.99	\$736,093.71	\$144,501.71
Equipo De Laboratorio	\$1,500.00	\$1,500.00	\$0.00	\$1,500.00	\$0.00
Equipo de Comunicación	\$82,229.34	\$99,800.00	\$17,570.66	\$133,954.52	\$34,154.52
Otros Equipos	\$6,857.28	\$6,857.28	\$0.00	\$6,857.28	\$0.00
MEDIDORES	\$404,079.00	\$1,020,550.93	\$616,471.93	\$1,070,027.63	\$49,476.70
Licencia en SOFTWARE		\$14,592.00	\$14,592.00	\$26,592.00	\$12,000.00
Obras Publicas Diversas	\$1,426,685.45	\$1,426,685.45	\$0.00	\$1,426,685.45	\$0.00
Total ACTIVO FIJO	\$42,425,771.88	\$553,045,917.00	\$510,620,145.12	\$554,249,008.54	\$1,203,091.54
ACTIVO DIFERIDO					
INTERESES POR APLICAR	\$22,162,453.68	\$22,108,008.04	-\$54,445.64	\$21,540,638.21	-\$567,369.83
Total ACTIVO DIFERIDO	\$22,162,453.68	\$22,108,008.04	-\$54,445.64	\$21,540,638.21	-\$567,369.83
SUMA DEL ACTIVO	\$71,743,845.24	\$584,299,538.04	\$512,555,692.80	\$586,051,284.82	\$1,751,746.78

COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA

Estado de Posición Financiera, Balance General Comparativos 1999-2000-2001

PASIVO	1999	2000	DIFERENCIA	2001	DIFERENCIA
			(2000-1999)		(2001-2000)
PASIVO A CORTO PLAZO					
Impuestos	\$1,121,620.50	\$2,103,770.68	\$982,150.18	\$2,159,419.21	\$55,648.53
Cuentas Por Pagar	\$13,456,014.89	\$16,477,875.12	\$3,021,860.23	\$15,875,981.64	-\$601,893.48
Proveedores	\$4,247,773.09	\$2,232,891.07	-\$2,014,882.02	\$2,525,770.99	\$292,879.92
Acreedores Diversos	\$2,787,301.99	\$3,911,481.25	\$1,124,179.26	\$4,837,266.76	\$925,785.51
Fondo y Aportac. Aplicados	\$748,038.49	\$748,038.49	\$0.00	\$748,038.49	\$0.00
Fondo Aplicado Pronasol	\$660,105.70	\$660,105.70	\$0.00	\$684,899.17	\$24,793.47
Anticipo Proveído	\$133,544.79	\$133,544.79	\$0.00	\$133,544.79	\$0.00
Gastos de Embargo	\$16,954.75	\$16,954.75	\$0.00		-\$16,954.75
Fondo Apazu	\$14,608.23	\$14,608.23	\$0.00		-\$14,608.23
Avalúo 6%	\$358.10	\$358.10	\$0.00		-\$358.10
ANTICIPO USUARIOS	\$28,692.79	\$27,601.93	-\$1,090.86	\$24,674.10	-\$2,927.83
ANTICIPO USUARIOS V.A.	\$25,825.82	\$25,428.46	-\$397.36	\$25,428.46	\$0.00
ANTICIPO USUARIOS COLIMA	\$23,729.42	\$23,006.48	-\$722.94	\$62,372.31	\$39,365.83
VALORES EN CUSTODIA	\$70,168.04	\$553,363.05	\$483,195.01	\$1,040,272.52	\$486,909.47
Total PASIVO A CORTO PLAZO	\$23,334,736.60	\$26,929,028.10	\$3,594,291.50	\$28,117,668.44	\$1,188,640.34
PASIVO A LARGO PLAZO	\$31,980,840.18	\$29,375,231.41	-\$2,605,608.77	\$26,098,379.73	-\$3,276,851.68
Total P A S I V O	\$55,315,576.78	\$56,304,259.51	\$988,682.73	\$54,216,048.17	-\$2,088,211.34
SUMA DEL PASIVO	\$55,315,576.78	\$56,304,259.51	\$988,682.73	\$54,216,048.17	-\$2,088,211.34
CAPITAL					
PATRIMONIO					
PATRIMONIO LIQUIDO					
Aportaciones	\$23,762,504.73	\$28,360,003.49	\$4,597,498.76	\$30,035,812.04	\$1,675,808.55
Superávit Por Revaluación		\$506,022,646.36	\$506,022,646.36	\$506,022,646.36	\$0.00
Resultados Ejercicios Anters.	-\$2,389,280.58	-\$2,393,160.66	-\$3,880.08	-\$2,561,836.10	-\$168,675.44
Resultados del Ejercicios	\$1,950,797.35	-\$730,032.65	-\$2,680,830.00	-\$1,269,505.13	-\$539,472.48
Total P A T R I M O N I O	\$23,324,021.50	\$531,259,456.54	\$507,935,435.04	\$532,227,117.17	\$967,660.63
Utilidad o (perdida) del Ejercicio	-\$6,895,753.04	-\$3,264,178.01	\$3,631,575.03	-\$391,880.52	\$2,872,297.49
SUMA DEL CAPITAL	\$16,428,268.46	\$527,995,278.53	\$511,567,010.07	\$531,835,236.65	\$3,839,958.12
SUMA DEL PASIVO Y CAPITAL	\$71,743,845.24	\$584,299,538.04	\$512,555,692.80	\$586,051,284.82	\$1,751,746.78

Estado de posición financiera			
	1999	2000	2001
BANCOS:	(\$256,638.29)	\$64,434.88	\$1,576,462.57
IVA ACREDITABLE	\$ 5,149,870.33	\$ 6,961,720.17	\$ 6,621,720.13
	Incluye saldos a favor de años anteriores que no se pueden recuperar y que no se han realizado el ajuste. El IVA A favor de 1999 recuperado fue \$1,464,671.00	El IVA a favor de 2000 recuperado fue de \$837,243.00	El IVA a favor de enero a abril de 2001 recuperado fue de \$213,431.00 Estando pendiente de recuperar de mayo-dic. Por aproximadamente \$1millón de pesos.
DEUDORES DIVERSOS:	\$ 523,756.61	\$453,984.03	\$357,272.04
		\$ 31,857.62	\$ 7,963.75
	\$ 109,34.47	\$ 103,334.42	\$ 162,498.33
		\$ 158,334.67	\$ 60,420.00
		\$ 93,711.66	\$ 84,149.50
	\$ 134,241.06	\$ 66,745.66	\$ 42,240.46
ALMACEN:	\$ 158,334.67	\$ 1,567,025.27	\$1,521,360.71
	\$ 73,157.37		El inventario al 26/02/01 fue de:
	\$158,023.51		Almacén colima \$544,788.41
			Almacén P. Ind. \$60,079.29
			Total: \$1,153,867.70
	\$ 1,693,826.08		\$ 552,795,731.09
ACTIVO FIJO:	\$ 40,999,086.43	\$551,604,639.55	\$ 482,826,044.75
			\$ 663.22
Maquinaria y equipo	\$ 651,679.14	\$ 656,377.79	\$ 3,310,347.00
Bombas y motores	\$ 206,888.71	*\$ 63,255,000.00	\$ 603,128.85
Edificio y Construcción	\$ 38,018,177.74	*\$ 482,352,389.33	\$ 736,093.71
Bienes Adjudicados	\$ 663.22	\$ 663.22	\$ 1,500.00
Vehículos	\$ 708,035.97	*\$ 3,118,000.00	\$ 133,954.52
Mobiliario y equipo Ofna.	\$ 180,042.04	*\$ 501,909.00	\$ 6,857.28
Equipo de Cómputo	\$ 738,933.99	*\$ 591,592.00	\$ 1,070,027.63
Equipo de Lab.	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	
Equipo de Cómputo	\$ 82,229.34	*\$ 99,800.00	Se realizaron adquisiciones por
Otros Equipos	\$ 6,857.28	\$ 6,857.28	\$1,191,091.54
Medidores	\$ 404,079.00	\$ 1,020,550.93	
		* El incremento se debió al revalúo del Activo Fijo, realizado por CIAPACOV por \$ 506,022,646.36	\$ 26,592.00
Licencia Software		\$ 14,592.00	\$ 1,426,685.45 No hubo cambio.
Obras Públicas	\$ 1,426,685.45	\$ 1,426,685.45	\$ 21,540,638.21
	Se consideran obras PRONASOL 93 Obras por Rehabilitación de líneas y tanques, ampliación drenaje, equipos de purificación.	No hubo cambio.	Corresponde a los intereses a pagar de los Créditos de BANOBRAS Con Vto.25/04/08
Activo Diferido:	\$ 22,162,453.68	\$ 22,108,008.04	
	Corresponde a los intereses a pagar de los Créditos de BANOBRAS Con Vto.25/04/08	Corresponde a los intereses a pagar de los Créditos de BANOBRAS Con Vto.25/04/08	
PASIVO A CORTO PLAZO			
Impuestos:	\$ 1,121,620.50	\$ 2,103,770.68	\$ 2,159,419.21
I.S.P.T			
IVA transferido	(\$ 494,235.66) *	(\$527,293.82) *	(449,602.38) *
ISR	\$1,598,981.11 **	\$2,595,169.21 **	\$ 2,472,597.18 **
	16,875.05 ***	\$ 35,895.21 ***	\$ 136,424.41 ***

Estado de posición financiera			
	1999	2000	2001
	<p>* Se debe a que se carga a la Cta., el crédito al salario pagado a los trabajadores, por lo tanto refleja un saldo negativo.</p> <p>** IVA cobrado por servicio comercial, se debe aplicar contra el IVA a favor.</p> <p>*** corresponde a impuesto retenido a honorarios y arrendamiento, que no se ha enterado.</p>	<p>* Se debe a que se carga a la Cta., el crédito al salario pagado a los trabajadores, por lo tanto refleja un saldo negativo.</p> <p>** IVA cobrado por servicio comercial, se debe aplicar contra el IVA a favor.</p> <p>*** corresponde a impuesto retenido a honorarios y arrendamiento, que no se ha enterado.</p>	<p>* Se debe a que se carga a la Cta., el crédito al salario pagado a los trabajadores, por lo tanto refleja un saldo negativo.</p> <p>** IVA cobrado por servicio comercial, se debe aplicar contra el IVA a favor.</p> <p>*** corresponde a impuesto retenido a honorarios y arrendamiento, que no se ha enterado.</p>
Cuentas por Pagar:	<p>\$ 13,456,254.89 Corresponde a una serie de préstamos otorgados por la Sria. de Finanzas del Gobierno de Colima, para realizar obras y liquidar a BANOBRAS.</p>	<p>\$ 16,478,115.12 El adeudo con Sria. de Finanzas del Gobierno de Colima se incremento por \$3,021,860.23</p>	<p>\$ 15,875,981.64 En este año no hubo préstamos de Sria. de Finanzas del Gobierno de Colima</p>
Proveedores:	<p>\$ 4,247,773.09 Incluye un adeudo del proveedor Maq. Y Serv. Agroindustrial por \$2,190,760.88</p>	<p>\$ 2,232,891.07 Incluye un adeudo con el IMSS por \$ 262,054.64 es acreedor.</p>	<p>\$ 2,525,770.99 Incluye un adeudo de la Comisión Fed. de Electricidad por \$471,489.- Taller de la Vega \$ 207,808.97</p>
Acreedores Diversos:	<p>\$ 2,783,131.30 Incluye : Fondo pensiones: \$ 666,259.56 Préstamo Hipotecario \$ 138,252.61 Préstamos a corto plazo(pensiones) por \$ 1,493,216.40</p>	<p>\$ 3,907,310.56 Incluye : Fondo pensiones: \$ 927,283.14 Préstamo Hipotecario \$ 215,140.95 Préstamos a corto plazo(pensiones) por \$ 2,396,248.85</p>	<p>\$ 4,837,266.76 Incluye : Fondo pensiones: \$1,116,563.17 Préstamo Hipotecario \$ 330,047.40 Préstamos a corto plazo(pensiones) por \$ 3,256,177.68</p>
Valores en Custodia:	<p>\$70,168.04 Pagos por adelantado de los usuarios.</p>	<p>\$ 553,363.05 Pagos por adelantado de los usuarios, debe de regresarse el excedente a fin de año.</p>	<p>\$ 1,040,272.52 Pagos por adelantado de los usuarios, debe de regresarse el excedente a fin de año.</p>
Pasivo A Largo Plazo	<p>\$31,980,840.18 Incluye Créditos de BANOBRAS Con Vto.25/04/08</p>	<p>\$29,375,231.41 Incluye Créditos de BANOBRAS Con Vto.25/04/08 Se liquido en el año \$2,605,608.77</p>	<p>\$26,098,379.73 Incluye Créditos de BANOBRAS Con Vto.25/04/08 Se liquido en el año \$3,276,851.68</p>

Estado de posición financiera			
	1999	2000	2001
PATRIMONIO	\$ 23,324,021.50	\$ 531,259,456.54	\$ 532,227,117.17
Aportaciones	\$ 23,762,504.73 *	\$ 28,360,003.49	\$30,035,812.04
Gobierno Federal	\$ 9,785,864.03	\$ 10,622,635.66	\$ 10,622,635.66
Gobierno del Estado	\$ 5,490,888.43	\$ 6,030,332.76	\$ 6,518,799.77 *
Gobierno Municipal	\$ 299,708.97	\$ 299,708.97	\$ 299,708.97
Adquisiciones	\$ 8,186,043.30	\$ 11,407,326.10 *	\$ 10,622,635.66
		* se incremento por adquisiciones por \$3,221,282.80 que incluye la adquisición de la planta de Cloración por \$ 2,000,000.00	* se incremento por \$488,467.01
Superávit Por Rev.		\$ 506,022,646.36 Constituye el Superávit por la revaluación de los activos en dic/00.	\$ 506,022,646.36
Resultados Ejer. Ant.	(\$438,483.23) **	(\$ 3,123,193.31) **	(\$ 3,831,341.23) **
	Incluye Resultados de 1990-1998 ** Y Res. Ejercicio 1999 \$ 1,950,797.35 *** (En esta Cta. se considera las amortizaciones de los créditos a BANOBRAS)	Incluye Resultados de 1990-1999 ** Y Res. Ejercicio 2000 \$ 2,550,674.61 *** (En esta Cta. se considera las amortizaciones de los créditos a BANOBRAS)	Incluye Resultados de 1990-2000 ** Y Res. Ejercicio 2001 \$ 2,709,048.62 *** (En esta Cta. se considera las amortizaciones de los créditos a BANOBRAS)
RESULTADO DE EJERCICIO:	(\$ 6,895,753.04) ***	(\$ 3,264,178.01) ***	(\$ 391,880.52) ***
	Resultado real (\$4,944,955.69) ***	Resultado real (\$ 713,503.40) ***	Resultado real \$2,317,168.10 ***

Apéndice 5: Estados Financieros comparativos del Estado de Resultados de los ejercicios 1999, 2000 y 2001

COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ALVAREZ						
Estado de Resultados de los Ejercicios 1999-2000						
COMPARATIVO						
	Período	%	Período		%	
Ingresos	1999		2000	DIFERENCIA		
I N G R E S O S						
INGRESOS SERVICIOS COLIMA						
Der.Serv. Agua Potable Urbana	\$19,850,448.56	51.13%	\$22,273,437.13	47.87%	\$2,422,988.57	12%
Venta De Medidores	\$246.73	0.00%	\$3,934.90	0.01%	\$3,688.17	
Der.Serv. Alcantarillado	\$3,966,293.89	10.22%	\$4,507,213.38	9.69%	\$540,919.49	
Der. Conexiones Red Agua	\$409,824.03	1.06%	\$560,538.72	1.20%	\$150,714.69	
Der. Conexiones Red Drenaje	\$201,416.90	0.52%	\$297,873.18	0.64%	\$96,456.28	
Derecho por Reconexiones	\$0.00	0.00%	\$78,586.24	0.17%	\$78,586.24	
Productos Por Recargos	\$4,591,740.57	11.83%	\$3,162,899.34	6.80%	-\$1,428,841.23	
Infraestructura Municipal	\$1,333,833.13	3.44%	\$1,345,802.35	2.89%	\$11,969.22	
Otros Productos	\$61,466.94	0.16%	\$43,692.10	0.09%	-\$17,774.84	
Productos Financieros	\$1,278,343.69	3.29%	\$488,981.25	1.05%	-\$789,362.44	
Descuentos Pagos Anticipados	-\$5,656,801.43	-14.57%	-\$4,307,846.80	-9.26%	\$1,348,954.63	
Derechos Diversos	\$104,743.46	0.27%	\$39,726.70	0.09%	-\$65,016.76	
otros ingresos		0.00%	\$1,738,154.20	3.74%	\$1,738,154.20	
Mano de Obra	\$10,401.24	0.03%	\$281,943.63	0.61%	\$271,542.39	
Cobro de Materiales	\$6,408.19	0.02%	\$0.00	0.00%	-\$6,408.19	
cooperaciones	\$0.00	0.00%	\$0.00	0.00%	\$0.00	
Entronques	\$492,781.26	1.27%	\$1,521,056.47	3.27%	\$1,028,275.21	
Gastos Cobranza	-\$9.84	0.00%	-\$49.00	0.00%	-\$39.16	
Gastos Embargo	\$0.00	0.00%	\$0.00	0.00%	\$0.00	
Depositaria 6%	\$384.86	0.00%	\$206.52	0.00%	-\$178.34	
Derecho Agua/Dren/Col.Oriente	-\$490.80	0.00%	-\$327.20	0.00%	\$163.60	
Venta de Bienes Patrim.(bajas)	\$506.00	0.00%	\$0.00	0.00%	-\$506.00	
Cancelacion de Toma	\$0.00	0.00%	\$800.00	0.00%	\$800.00	
Total INGRESOS SERVICIOS COLIMA	\$26,651,537.38	68.65%	\$32,036,623.11	68.85%	\$5,385,085.73	20%
INGRESOS SERVICIOS V.A.						
Der.Serv. Agua Potable Urbana	\$7,940,837.57	20.46%	\$10,185,480.43	21.89%	\$2,244,642.86	28%
Venta De Medidores	\$0.00	0.00%	\$1,585.18	0.00%	\$1,585.18	
Der. Serv. Alcantarillado	\$1,584,876.14	4.08%	\$1,953,307.24	4.20%	\$368,431.10	
Der. Conexiones Red Agua	\$260,409.48	0.67%	\$356,602.16	0.77%	\$96,192.68	
Der. Conexiones Red Drenaje	\$132,071.75	0.34%	\$189,800.86	0.41%	\$57,729.11	
Derecho Por Reconexiones	\$0.00	0.00%	\$86,799.97	0.19%	\$86,799.97	
Producto Por Recargos	\$1,798,770.99	4.63%	\$1,755,830.11	3.77%	-\$42,940.88	
Infraestructura Municipal	\$431,563.54	1.11%	\$340,047.38	0.73%	-\$91,516.16	
Otros Productos	\$6,034.50	0.02%	\$2,155.60	0.00%	-\$3,878.90	
Descuentos	-\$1,903,390.44	-4.90%	-\$1,672,463.99	-3.59%	\$230,926.45	
Derechos Diversos	\$6,031.50	0.02%	\$20,294.50	0.04%	\$14,263.00	
Mano de Obra	\$2,807.40	0.01%	\$170,950.38	0.37%	\$168,142.98	
Cobro de Materiales	\$2,689.91	0.01%	\$0.00	0.00%	-\$2,689.91	
Cooperaciones	\$0.00	0.00%	\$0.00	0.00%	\$0.00	
Entronques	\$1,905,610.57	4.91%	\$1,102,949.87	2.37%	-\$802,660.70	-42%
Gastos Cobranza V.A.	\$0.00	0.00%	-\$20.34	0.00%	-\$20.34	
Gastos Embargo V.A.	\$0.00	0.00%	\$0.00	0.00%	\$0.00	
Depositaria 6%	\$0.00	0.00%	\$206.20	0.00%	\$206.20	
Cancelacion de Toma	\$0.00	0.00%	\$2,600.00	0.01%	\$2,600.00	
Total INGRESOS SERVICIOS V.A.	\$12,168,312.91	31.35%	\$14,496,125.55	31.15%	\$2,327,812.64	19%
Total I N G R E S O S	\$12,168,312.91	31.35%	\$14,496,125.55	31.15%	\$2,327,812.64	19%
Total Ingresos	\$38,819,850.29	100.00%	\$46,532,748.66	100.00%	\$7,712,898.37	20%

COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ALVAREZ

Hoja: 2

Estado de Resultados de los Ejercicios 1999-2000
COMPARATIVO

Egresos	Período	%	Período		%	
	1999		2000	DIFERENCIA		
GASTOS AREAS DIRECCION GENERAL						
GASTOS DIRECCION GENERAL	\$902,979.13	2.33%	\$1,103,848.78	2.37%	\$200,869.65	
GASTOS DPTO. CONTRALORIA INTERNA	\$114,866.90	0.30%	\$172,355.23	0.37%	\$57,488.33	
GASTOS DEPTO. DE INFORMATICA	\$278,710.39	0.72%	\$431,688.71	0.93%	\$152,978.32	
GASTOS OFICINA DE COMUNIC. SOCIAL		0.00%	\$402,566.42	0.87%	\$402,566.42	
GASTOS DEPTO. DE PLANEACION	\$482,416.88	1.24%	\$626,709.11	1.35%	\$144,292.23	
Total GASTO AREAS DIRECCION GENE	\$1,778,973.30	4.58%	\$2,737,168.25	5.88%	\$958,194.95	54%
GASTOS AREAS DIRECCION ADMVA.						
GASTOS DIRECCION ADMINISTRATIVA	\$2,269,991.77	5.85%	\$751,884.69	1.62%	-\$1,518,107.08	
GASTOS DEPTO. DE REC. HUM.Y MATERIAL	\$1,865,961.58	4.81%	\$2,301,872.84	4.95%	\$435,911.26	
GASTOS DEPTO. DE CONTABILIDAD	\$381,642.43	0.98%	\$621,048.05	1.33%	\$239,405.62	
GASTOS ADMVO. VILLA DE ALVAREZ	\$215,867.41	0.56%	\$1,981.94	0.00%	-\$213,885.47	
Total GASTOS AREAS DIRECCION ADM	\$4,733,463.19	12.19%	\$3,676,787.52	7.90%	-\$1,056,675.67	-22%
GASTOS DE AREAS DE PRODUCCION						
GASTOS DIRECCION DE OPERACION	\$300,565.22	0.77%	\$593,221.56	1.27%	\$292,656.34	
GASTOS DEPTO. OPERACION Y MNTD.	\$17,383,359.60	44.78%	\$22,496,269.92	48.35%	\$5,112,910.32	
GASTOS DPTO. CONTROL DE CALIDAD	\$975,701.00	2.51%	\$1,477,043.33	3.17%	\$501,342.33	
GASTOS DEPTO. INGENIERIA Y OBRAS	\$376,477.48	0.97%	\$668,978.70	1.44%	\$292,501.22	
GASTOS OPERACION VILLA DE ALVAREZ	\$646,239.41	1.66%	\$235,208.95	0.51%	-\$411,030.46	
Total GASTOS DE AREAS DE PRODUCC	\$19,682,342.71	50.70%	\$25,470,722.46	54.74%	\$5,788,379.75	29%
GASTOS AREA DE VENTAS (COMERCIALIZ.)						
GASTOS DIRECCION COMERCIAL				0.00%		
GASTOS DEPTO. DE COMERCIALIZACION	\$2,559,809.97	6.59%	\$3,691,263.00	7.93%	\$1,131,453.03	
GASTOS DEPTO. DE COBRANZA	\$1,152,117.81	2.97%	\$1,731,613.23	3.72%	\$579,495.42	
					\$0.00	
Total GASTOS AREA DE VENTAS (COMERC)	\$3,711,927.78	9.56%	\$5,422,876.23	11.65%	\$1,710,948.45	46%
GASTOS AREA DE COMPLEMENTO GENERAL						
INVERSIONES Y OBRA PUBLICA	\$4,588,718.40	11.82%	\$327,958.93	0.70%	-\$4,260,759.47	
OTRAS EROGACIONES Y DEUDA PUBLICA	\$10,546,200.00	27.17%	\$10,936,113.53	23.50%	\$389,913.53	
GASTOS REPRESENTACION SINDICAL	\$673,977.95	1.74%	\$1,225,299.75	2.63%	\$551,321.80	
Total GASTOS AREA DE COMPLEMENTO	\$15,808,896.35	40.72%	\$12,489,372.21	26.84%	-\$3,319,524.14	-21%
Total Egresos	\$45,715,603.33	117.76%	\$49,796,926.67	107.01%	\$4,081,323.34	9%
Utilidad (o Pérdida)	-\$6,895,753.04	-17.76%	-\$3,264,178.01	-7.01%	\$3,631,575.03	53%

COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ÁLVAREZ

Estado de Resultados de los Ejercicios 2000-2001

COMPARATIVO

	Período		Período			%
Ingresos	2000		2001		DIFERENCIA	
INGRESOS						
INGRESOS SERVICIOS COLIMA						
Der.Serv. Agua Potable Urbana	\$22,273,437.13	47.87%	\$29,083,672.41	52.76%	\$6,810,235.28	31%
Venta De Medidores	\$3,934.90	0.01%	\$64,220.73	0.12%	\$60,285.83	
Der.Serv. Alcantarillado	\$4,507,213.38	9.69%	\$5,854,091.72	10.62%	\$1,346,878.34	
Der. Conexiones Red Agua	\$560,538.72	1.20%	\$332,970.88	0.60%	-\$227,567.84	
Der. Conexiones Red Drenaje	\$297,873.18	0.64%	\$174,909.88	0.32%	-\$122,963.30	
Derecho por Reconexiones	\$78,586.24	0.17%	\$87,865.71	0.16%	\$9,279.47	
Productos Por Recargos	\$3,162,899.34	6.80%	\$4,560,728.62	8.27%	\$1,397,829.28	
Infraestructura Municipal	\$1,345,802.35	2.89%	\$2,103,053.84	3.81%	\$757,251.49	
Otros Productos	\$43,692.10	0.09%	\$43,886.26	0.08%	\$194.16	
Productos Financieros	\$488,981.25	1.05%	\$441,837.02	0.80%	-\$47,144.23	
Descuentos Pagos Anticipados	-\$4,307,846.80	-9.26%	-\$6,467,555.47	-11.73%	-\$2,159,708.67	
Derechos Diversos	\$39,726.70	0.09%	\$152,922.47	0.28%	\$113,195.77	
otros ingresos	\$1,738,154.20	3.74%	\$11,977.07	0.02%	-\$1,726,177.13	
Mano de Obra	\$281,943.63	0.61%	\$352,072.78	0.64%	\$70,129.15	
Cobro de Materiales	\$0.00	0.00%	\$700.00	0.00%	\$700.00	
cooperaciones	\$0.00	0.00%	\$378,750.00	0.69%	\$378,750.00	
Entronques	\$1,521,056.47	3.27%	\$783,586.04	1.42%	-\$737,470.43	
Gastos Cobranza	-\$49.00	0.00%	\$13,037.38	0.02%	\$13,086.38	
Gastos Embargo	\$0.00	0.00%	\$4,913.41	0.01%	\$4,913.41	
Depositaria 6%	\$206.52	0.00%	\$124.30	0.00%	-\$82.22	
Derecho Agua/Dren/Col.Oriente	-\$327.20	0.00%	-\$857.20	0.00%	-\$530.00	
Venta de Bienes Patrim.(bajas)	\$0.00	0.00%	\$390.00	0.00%	\$390.00	
Cancelacion de Toma	\$800.00	0.00%	\$2,100.50	0.00%	\$1,300.50	
Total INGRESOS SERVICIOS COLIMA	\$32,036,623.11	68.85%	\$37,979,398.35	68.89%	\$5,942,775.24	19%
INGRESOS SERVICIOS V.A.						
Der.Serv. Agua Potable Urbana	\$10,185,480.43	21.89%	\$11,691,721.14	21.21%	\$1,506,240.71	
Venta De Medidores	\$1,585.18	0.00%	\$30,340.50	0.06%	\$28,755.32	
Der. Serv. Alcantarillado	\$1,953,307.24	4.20%	\$2,276,312.14	4.13%	\$323,004.90	
Der. Conexiones Red Agua	\$356,602.16	0.77%	\$468,652.42	0.85%	\$112,050.26	
Der. Conexiones Red Drenaje	\$189,800.86	0.41%	\$246,656.63	0.45%	\$56,855.77	
Derecho Por Reconexiones	\$86,799.97	0.19%	\$99,069.94	0.18%	\$12,269.97	
Producto Por Recargos	\$1,755,830.11	3.77%	\$2,245,585.76	4.07%	\$489,755.65	
Infraestructura Municipal	\$340,047.38	0.73%	\$550,489.98	1.00%	\$210,442.60	
Otros Productos	\$2,155.60	0.00%	\$135,281.16	0.25%	\$133,125.56	
Descuentos	-\$1,672,463.99	-3.59%	-\$2,454,334.04	-4.45%	-\$781,870.05	
Derechos Diversos	\$20,294.50	0.04%	\$19,304.12	0.04%	-\$990.38	
Mano de Obra	\$170,950.38	0.37%	\$153,187.14	0.28%	-\$17,763.24	
Cobro de Materiales	\$0.00	0.00%	\$310.56	0.00%	\$310.56	
Cooperaciones	\$0.00	0.00%	\$123,750.00	0.22%	\$123,750.00	
Entronques	\$1,102,949.87	2.37%	\$1,538,316.92	2.79%	\$435,367.05	
Gastos Cobranza V.A.	-\$20.34	0.00%	\$15,661.82	0.03%	\$15,682.16	
Gastos Embargo V.A.	\$0.00	0.00%	\$7,023.50	0.01%	\$7,023.50	
Depositaria 6%	\$206.20	0.00%	\$0.00	0.00%	-\$206.20	
Cancelacion de Toma	\$2,600.00	0.01%	\$1,750.00	0.00%	-\$850.00	
Total INGRESOS SERVICIOS V.A.	\$14,496,125.55	31.15%	\$17,149,079.69	31.10%	\$2,652,954.14	18%
Total INGRESOS	\$14,496,125.55	31.15%	\$17,149,079.69	31.10%	\$2,652,954.14	18%
Total Ingresos	\$46,532,748.66	100.00%	\$55,128,478.04	100.00%	\$8,595,729.38	18%

COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ALVAREZ

Hoja: 2

Estado de Resultados de los Ejercicios 2000-2001

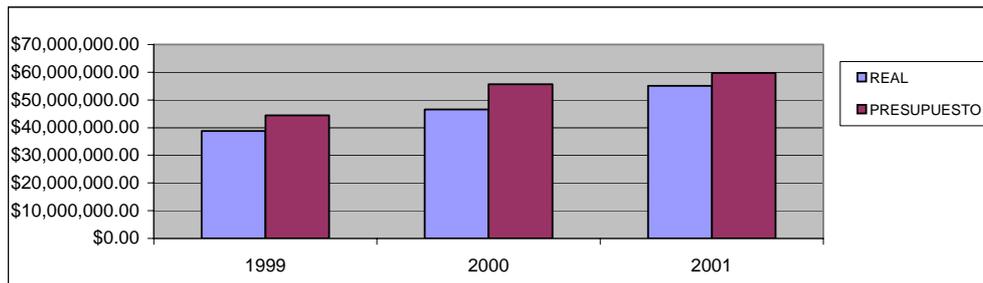
Egresos	Período		Período		DIFERENCIA	%
	2000		2001			
GASTOS AREAS DIRECCION GENERAL						
GASTOS DIRECCION GENERAL	\$1,103,848.78	2.37%	\$1,855,246.02	3.37%	\$751,397.24	
GASTOS DPTO. CONTRALORIA INTERNA	\$172,355.23	0.37%	\$187,662.08	0.34%	\$15,306.85	
GASTOS DEPTO. DE INFORMATICA	\$431,688.71	0.93%	\$645,641.80	1.17%	\$213,953.09	
GASTOS OFICINA DE COMUNIC. SOCIAL	\$402,566.42	0.87%	\$395,306.47	0.72%	-\$7,259.95	
GASTOS DEPTO. DE PLANEACION	\$626,709.11	1.35%	\$418,582.73	0.76%	-\$208,126.38	
					\$0.00	
Total GASTO AREAS DIRECCION GENE	\$2,737,168.25	5.88%	\$3,502,439.10	6.35%	\$765,270.85	28%
GASTOS AREAS DIRECCION ADMVA.						
GASTOS DIRECCION ADMINISTRATIVA	\$751,884.69	1.62%	\$746,891.69	1.35%	-\$4,993.00	
GASTOS DEPTO. DE REC. HUM.Y MATERIALES	\$2,301,872.84	4.95%	\$2,645,039.85	4.80%	\$343,167.01	
GASTOS DEPTO. DE CONTABILIDAD	\$621,048.05	1.33%	\$794,413.34	1.44%	\$173,365.29	
GASTOS ADMVO. VILLA DE ALVAREZ	\$1,981.94	0.00%	\$0.00	0.00%	-\$1,981.94	
Total GASTOS AREAS DIRECCION ADM	\$3,676,787.52	7.90%	\$4,186,344.88	7.59%	\$509,557.36	14%
GASTOS DE AREAS DE PRODUCCION						
GASTOS DIRECCION DE OPERACION	\$593,221.56	1.27%	\$631,620.13	1.15%	\$38,398.57	
GASTOS DEPTO. OPERACION Y MNTO.	\$22,496,269.92	48.35%	\$25,153,748.89	45.63%	\$2,657,478.97	
GASTOS DPTO. CONTROL DE CALIDAD	\$1,477,043.33	3.17%	\$1,632,344.57	2.96%	\$155,301.24	
GASTOS DEPTO. INGENIERIA Y OBRAS	\$668,978.70	1.44%	\$771,193.55	1.40%	\$102,214.85	
GASTOS OPERACION VILLA DE ALVAREZ	\$235,208.95	0.51%	\$457,805.72	0.83%	\$222,596.77	
Total GASTOS DE AREAS DE PRODUCC	\$25,470,722.46	54.74%	\$28,646,712.86	51.96%	\$3,175,990.40	12%
GASTOS AREA DE VENTAS (COMERCIALIZ.)						
GASTOS DEPTO. DE COMERCIALIZACION	\$3,691,263.00	7.93%	\$4,587,418.15	8.32%	\$896,155.15	
GASTOS DEPTO. DE COBRANZA	\$1,731,613.23	3.72%	\$2,319,617.72	4.21%	\$588,004.49	
Total GASTOS AREA DE VENTAS (COMERC)	\$5,422,876.23	11.65%	\$6,907,035.87	12.53%	\$1,484,159.64	27%
GASTOS AREA DE COMPLEMENTO GENERAL						
INVERSIONES Y OBRA PUBLICA	\$327,958.93	0.70%	\$0.00	0.00%	-\$327,958.93	
OTRAS EROGACIONES Y DEUDA PUBLICA	\$10,936,113.53	23.50%	\$11,093,288.16	20.12%	\$157,174.63	
GASTOS REPRESENTACION SINDICAL	\$1,225,299.75	2.63%	\$1,184,537.69	2.15%	-\$40,762.06	
Total GASTOS AREA DE COMPLEMENTO	\$12,489,372.21	26.84%	\$12,277,825.85	22.27%	-\$211,546.36	-2%
Total Egresos	\$49,796,926.67	107.01%	\$55,520,358.56	100.71%	\$5,723,431.89	11%
Utilidad (o Pérdida)	-\$3,264,178.01	-7.01%	-\$391,880.52	-0.71%	\$2,872,297.49	88%

Estado de resultados			
	1999	2000	2001
INGRESOS			
Ingresos netos	\$ 38,819,850.29	\$46,532,748.86	\$ 55,128,478.04
		se incrementaron por 20%	se incrementaron por 18%
Ingresos de Colima	Representa	Representa:	Representa:
Ingresos Villa de A.	\$26,651,537.38 = 68.65%	\$32,036,623.11 =68.85%	\$37,979,398.35 = 68.89%
	\$12,168,312.91 = 31.35%	\$14,496,125.55 =31.15%	\$17,149,079.69 = 31.11%
Derechos:			
Serv. Agua potable	\$27,791,286.13 =71.59%	\$32,458,917.56 =69.76%	\$40,775,393.55 =73.97%
Serv. Alcantarillado	\$ 5,551,170.03 =14.30%	\$6,460,520.62 =13.89%	\$ 8,130,403.86 =14.75%
Productos de recargo	\$ 6,390,511.56 =16.46%	\$4,918,729.45 =10.57%	\$6,806,314.38 =12.34%
Descuentos de Pagos:			
	-\$7,560,191.87 =19.47% del total de ingresos	-\$5,980,310.79 =12.85% del total de ingresos	-\$8,921,889.51 =16.18% del total de ingresos
	Descuentos por: Pago Anticipado del 12 % Sobre Recargos Trab. Ayto. Colima / V.A. Descuentos Especiales Trab. Sind. CIAPACOV Trab. Gob. Estado Jubilados y Pensionados Trab. IVECOL Trab. Proc. de Carnes	Descuentos por: Pago Anticipado del 12 % Sobre Recargos Trab. Ayto. Colima / V.A. Descuentos Especiales Trab. Sind. CIAPACOV Trab. Gob. Estado Jubilados y Pensionados Trab. IVECOL Trab. Proc. de Carnes	Descuentos por: Pago Anticipado del 12 % Sobre Recargos Trab. Ayto. Colima / V.A. Descuentos Especiales Trab. Sind. CIAPACOV Trab. Gob. Estado Jubilados y Pensionados Trab. IVECOL Trab. Proc. de Carnes
EGRESOS:	\$45,715,603.33	\$49,796,926.67	\$55,520,358.56
Servicios Personales Perm.	\$12,370,288.00 = 27.06%	\$15,415,075.20 = 30.96%	\$ 19,132,777.22 = 34.46%
Servicios Personales Sup.	\$2,024,885.65 = 4.43%	\$1,485,696.94 = 2.98%	\$ 1,407,316.58 = 2.53%
Materiales y Suministros	\$1,129,044.79 = 2.47%	\$1,770,666.42 = 3.56%	\$ 2,132,801.88 = 3.84%
Conservación y Manto.	\$1,948,031.89 = 4.26%	\$1,887,991.26 = 3.79%	\$ 3,717,503.17 = 6.70%
Servicios Generales	\$9,028,401.66 = 19.75%	\$9,845,512.46 = 19.77%	\$11,808,451.54 = 21.27%
Prestaciones y Seg. Soc.	\$5,105,309.03 = 11.17%	\$7,364,523.24 = 14.79%	\$ 6,863,371.76 = 12.36%
Otras Erog. y Deuda Pública.	\$9,364,244.96 = 20.48%	\$9,450,180.02 = 18.98%	\$ 8,951,775.28 = 16.12%
Adquisiciones de Activo	\$156,878.95 = 0.34%	\$2,249,322.20 = 4.52%	\$ 1,504,360.13 = 2.71%
Inversiones y Obra publica	*\$4,588,718.40 = 10.04% *(Acueducto)	\$327,958.93 = 0.66%	-----
Gastos de Operación:	\$19,682,342.71 = 43.05%	\$25,470,722.46 =51.15%	\$28,646,712.86 =51.59%
Servicios Generales: Gastos de Energía Eléctrica	\$7,632,632.26 = 16.70%	\$8,467,229.80 = 17.00%	\$9,954,553.20= 17.93%
Servicios Personales y Prestaciones:	\$19,500,482.68 = 42.66%	\$24,265,295.38 = 48.73%	\$27,403,465.56 = 49.36%
Otras Erog. Y Deuda Pública Gastos financieros:	\$8,903,619.58 = 19.48% BANOBRAS	\$8,415,329.08 = 16.90% BANOBRAS	\$7,519,859.15 = 13.54% BANOBRAS
	*Los Porcentajes en relación al total de gastos		

Apéndice 6: Tabla comparativa de los Ingresos reales contra los presupuestados e Ingresos contra Egresos en los años 1999, 2000 y 2001

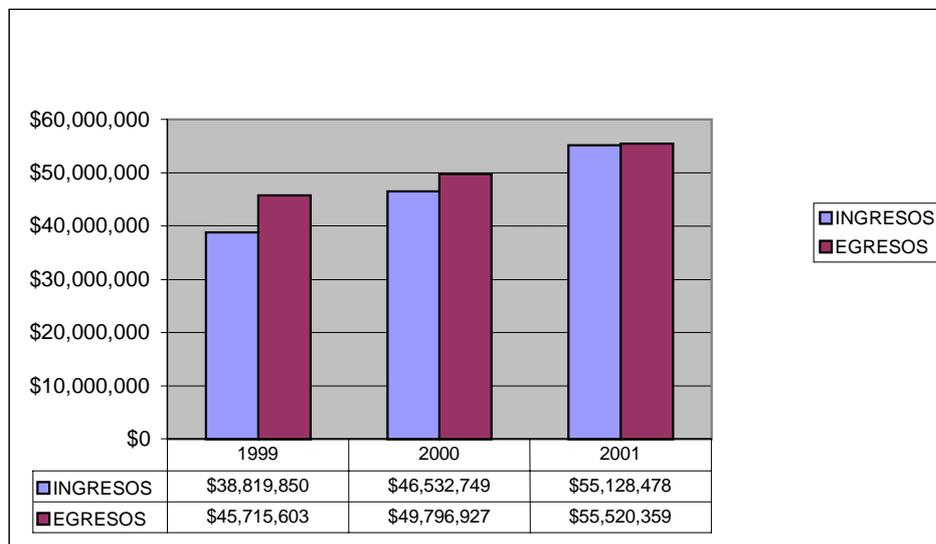
COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ALVAREZ
 CIAPACOV
 COMPARATIVO REAL-PRESUPUESTO DE INGRESOS DE LOS EJERCICIOS:

Periodo	REAL	PRESUPUESTO	VARIACION	%
1999	\$38,819,850.29	\$ 44,460,982.96	\$5,641,132.67	-13%
2000	\$46,532,748.66	\$ 55,664,485.72	\$9,131,737.06	-16%
2001	\$55,128,478.04	\$59,665,553.57	\$4,537,075.53	-8%



COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ALVAREZ

COMPARATIVO DE INGRESOS Y EGRESOS REALES



Apéndice 7: Estados Financieros al 30 de junio de 2002

COMISION INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ALVAREZ

Estado de Posición Financiera, Balance General al 30/06/2002		Fecha: 20/08/2002	
ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO CIRCULANTE			
Caja	\$13,000.00	PASIVO A CORTO PLAZO	
Fondo Revolvente	\$10,500.00		
Bancos	\$1,574,192.11	Impuestos	\$2,273,040.79
Inversiones	\$5,619,553.65	Cuentas Por Pagar	\$15,225,981.64
I.V.A. Acreditable	\$5,061,710.88	Proveedores	\$505,112.74
Anticipo a Proveedor	\$492,030.02	Acreedores Diversos	\$3,901,270.48
Deudores Diversos	\$426,668.53	Fondo y Aportac. Aplicados	\$748,038.49
Deposito en Garantia	\$41,291.07	Fondo Aplicado Pronasol	\$684,899.17
Almacen	\$1,547,597.37	Anticipo Proveido	\$133,544.79
Total ACTIVO CIRCULANTE	\$14,786,543.63	ANTICIPO USUARIOS	\$24,674.10
		ANTICIPO USUARIOS V.A.	\$25,428.46
		ANTICIPO USUARIOS COLIMA	\$62,372.31
		VALORES EN CUSTODIA	\$10,757,216.74
		Total PASIVO A CORTO PLAZO	\$34,341,579.71
ACTIVO FIJO		PASIVO A LARGO PLAZO	
Maquinaria y Eq.de Operaciøn	\$859,847.79		\$23,692,373.16
Bombas y Motores Electricos	\$63,410,486.34	Total P A S I V O	
Edificio y Construcciones	\$482,958,884.14		\$58,033,952.87
Bienes Adjudicados	\$663.22	SUMA DEL PASIVO	
Vehiculos	\$3,689,438.30		\$58,033,952.87
Mobiliario y Eq.de Oficina	\$605,995.35	C A P I T A L	
Equipo de Computo	\$776,796.76	P A T R I M O N I O	
Equipo De Laboratorio	\$1,500.00	Aportaciones	\$30,774,619.24
Equipo de Comunicaciøn	\$142,041.48	Superavit Por Revaluacion	\$506,022,646.36
Otros Equipos	\$6,857.28	Resultados Ejercicios Anters.	-\$3,407,119.94
MEDIDORES	\$1,070,027.63	Resultados del Ejercicios	\$232,308.32
Licencia en SOFTWARE	\$26,592.00	Total P A T R I M O N I O	\$533,622,453.98
Obras Publicas Diversas	\$1,426,685.45	Utilidad o (perdida) del Ejercicic	-\$846,319.05
Total ACTIVO FIJO	\$554,975,815.74	SUMA DEL CAPITAL	\$532,776,134.93
		ACTIVO DIFERIDO	
INTERESES POR APLICAR	\$21,047,728.43		
Total ACTIVO DIFERIDO	\$21,047,728.43		
SUMA DEL ACTIVO	\$590,810,087.80	SUMA DEL PASIVO Y CAPITAL	\$590,810,087.80

COMISIÓN INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COLIMA Y VILLA DE ÁLVAREZ

Estado de Resultados del 01/06/2002 al 30/06/2002

Fecha: 20/08/2002

	Período	%	Acumulado	%
I N G R E S O S				
INGRESOS SERVICIOS COLIMA				
Der.Serv. Agua Potable Urbana	\$3,136,611.36	53.96%	\$15,232,485.33	50.75%
Venta De Medidores	\$15,155.36	0.26%	\$138,707.10	0.46%
Der.Serv. Alcantarillado	\$655,181.32	11.27%	\$3,184,606.42	10.61%
Der. Conexiones Red Agua	\$26,368.47	0.45%	\$221,601.91	0.74%
Der. Conexiones Red Drenaje	\$14,959.10	0.26%	\$125,878.93	0.42%
Derecho por Reconexiones	\$3,447.00	0.06%	\$76,717.07	0.26%
Productos Por Recargos	\$215,308.09	3.70%	\$2,086,343.73	6.95%
Infraestructura Municipal	\$218,507.14	3.76%	\$1,104,338.43	3.68%
Otros Productos	\$4,305.60	0.07%	\$23,091.52	0.08%
Productos Financieros	\$11,682.55	0.20%	\$93,272.24	0.31%
Descuentos Pagos Anticipados	-\$622,482.43	-10.71%	-\$2,852,081.41	-9.50%
Derechos Diversos	\$4,784.80	0.08%	\$19,433.94	0.06%
Mano de Obra	\$35,197.60	0.61%	\$212,247.91	0.71%
Cobro de Materiales	\$150.00	0.00%	\$1,852.01	0.01%
Entronques	\$185,076.77	3.18%	\$198,171.77	0.66%
Gastos Cobranza	-\$27.21	0.00%	-\$2,920.57	-0.01%
Gastos Embargo	\$45.31	0.00%	-\$365.01	0.00%
Derecho Agua/Dren/Col.Oriente	-\$163.60	0.00%	-\$163.60	0.00%
Cancelación de Toma	\$0.00	0.00%	\$2,342.45	0.01%
Renta de Maquinaria	\$1,000.00	0.02%	\$2,500.00	0.01%
Total INGRESOS SERVICIOS COLIMA	\$3,905,107.23	67.17%	\$19,868,060.17	66.19%
INGRESOS SERVICIOS V.A.				
Der.Serv. Agua Potable Urbana	\$1,438,316.51	24.74%	\$6,985,099.70	23.27%
Venta De Medidores	\$26,740.72	0.46%	\$141,952.44	0.47%
Der. Serv. Alcantarillado	\$268,975.13	4.63%	\$1,340,798.21	4.47%
Der. Conexiones Red Agua	\$24,305.03	0.42%	\$233,770.51	0.78%
Der. Conexiones Red Drenaje	\$10,056.82	0.17%	\$119,073.91	0.40%
Derecho Por Reconexiones	\$11,221.07	0.19%	\$124,826.18	0.42%
Producto Por Recargos	\$161,444.16	2.78%	\$1,288,636.68	4.29%
Infraestructura Municipal	\$43,590.06	0.75%	\$351,461.67	1.17%
Otros Productos	\$175.00	0.00%	\$6,783.52	0.02%
Descuentos	-\$283,615.62	-4.88%	-\$1,314,661.81	-4.38%
Derechos Diversos	\$4,421.85	0.08%	\$17,724.63	0.06%
Mano de Obra	\$15,634.30	0.27%	\$73,280.85	0.24%
Cobro de Materiales	\$29.50	0.00%	\$301.24	0.00%
Entronques	\$184,186.50	3.17%	\$800,391.21	2.67%
Gastos Cobranza V.A.	\$7,397.50	0.13%	-\$13,665.88	-0.05%
Gastos Embargo V.A.	-\$4,605.10	-0.08%	-\$11,404.51	-0.04%
Cancelación de Toma	\$0.00	0.00%	\$2,290.00	0.01%
Total INGRESOS SERVICIOS V.A.	\$1,908,273.43	32.83%	\$10,146,658.55	33.81%
Total I N G R E S O S	\$5,813,380.66	100%	\$30,014,718.72	100%

	Período	%	Acumulado	%
Egresos				
GASTO ÁREAS DIRECCIÓN GENERAL				
GASTOS DIRECCIÓN GENERAL	\$80,056.68	1.38%	\$859,905.84	2.86%
GASTOS UNIDAD DE SEG. ADMVO.	\$15,389.93	0.26%	\$97,559.12	0.33%
GASTO DEPTO. DE INFORMÁTICA	\$37,566.66	0.65%	\$281,729.18	0.94%
GASTOS OFICINA DE COMUNIC. SOCIAL	\$54,932.95	0.94%	\$384,387.66	1.28%
GASTOS DE ASESORIAS	\$71.71	0.00%	\$25,346.72	0.08%
Total GASTO ÁREAS DIRECCIÓN GENERAL	\$188,017.93	3.23%	\$1,648,928.52	5.49%
GASTOS ÁREAS DIRECCIÓN ADMVA.				
GASTOS DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA	\$284,219.34	4.89%	\$1,597,428.06	5.32%
GASTOS DEPTO. DE RECURSOS HUM.	\$182,322.46	3.14%	\$1,284,899.97	4.28%
GASTOS DEPTO. DE CONTABILIDAD	\$42,464.56	0.73%	\$326,688.06	1.09%
GASTOS OFICINA DE ABASTECIMIENTO	\$80,917.24	1.39%	\$539,223.30	1.80%
Total GASTOS ÁREAS DIRECCIÓN ADM.	\$589,923.60	10.15%	\$3,748,239.39	12.49%
GASTOS DE ÁREAS DE PRODUCCIÓN				
GASTOS DIRECCIÓN DE OPERACIÓN	\$84,022.17	1.45%	\$1,292,306.64	4.31%
GASTOS DEPTO. REDES DE DRENAJE	\$227,476.30	3.91%	\$1,713,152.46	5.71%
GASTOS OFICINA DE CLORACIÓN	\$143,269.10	2.46%	\$874,764.81	2.91%
GASTOS DEPTO. INGENIERÍA Y OBRAS	\$27,220.90	0.47%	\$239,540.27	0.80%
GASTOS OFICINA DE REDES DE AGUA	\$501,368.18	8.62%	\$3,943,297.52	13.14%
GASTOS OFICINA ELECTROMECAÁNICA	\$1,152,702.82	19.83%	\$6,364,400.08	21.20%
GASTOS OFICINA DE ZONA RURAL	\$104,179.22	1.79%	\$786,505.07	2.62%
GASTOS OFICINA DE INFORM. ACUATEL	\$31,661.81	0.54%	\$219,919.27	0.73%
GASTOS OPERACIÓN VILLA DE ÁLVAREZ	\$60,759.79	1.05%	\$146,887.43	0.49%
Total GASTOS DE ÁREAS DE PRODUCCIÓN	\$2,332,660.29	40.13%	\$15,580,773.55	51.91%
GASTOS DIRECCIÓN COMERCIAL				
GASTOS DEPTO. DE COMERCIALIZACIÓN	\$41,426.42	0.71%	\$366,072.29	1.22%
GASTOS DEPTO. DE COMERCIALIZACIÓN	\$328,346.48	5.65%	\$2,536,113.89	8.45%
GASTOS DEPTO. DE COBRANZA	\$163,579.32	2.81%	\$1,092,069.99	3.64%
Total GASTOS ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN	\$533,352.22	9.17%	\$3,994,256.17	13.31%
GASTOS ÁREA DE COMPLEMENTO GENERAL				
OTRAS EROGACIONES Y DEUDA PUBLICA	\$664,734.42	11.43%	\$5,291,832.16	17.63%
GASTOS REPRESENTACIÓN SINDICAL	\$66,009.95	1.14%	\$597,007.98	1.99%
Total GASTOS ÁREA DE COMPLEMENTO	\$730,744.37	12.57%	\$5,888,840.14	19.62%
Total Egresos	\$4,374,698.41	75.25%	\$30,861,037.77	102.82%
Utilidad (o Pérdida)	\$1,438,682.25	24.75%	-\$846,319.05	-2.82%

Apéndice 8: Análisis de indicadores financieros y contables

Razones financieras de cobertura

Razón financiera	Definición	Año de análisis				Media de la industria	Comentarios
		1999	2000	2001	2002 Jun		
Cobertura de intereses	Utilidad antes de intereses e impuestos / gastos por intereses	0.23	0.61	0.95	0.77	4.0	No se tiene capacidad en el organismo para hacer frente a los pagos de intereses

Razones financieras de rentabilidad

Razón financiera	Definición	Año de análisis				Media de la industria	Comentarios
		1999	2000	2001	2002 Jun		
Margen neto de utilidad	Utilidad neta después de impuestos / ventas netas	-17.76%	-7.01%	-0.71%	-2.82%	4.70%	No hay eficiencia relativa después de tomar en cuenta los gastos y los impuestos

Razones financieras de productividad

Razón financiera	Definición	Año de análisis				Media de la industria	Comentarios
		1999	2000	2001	2002 Jun		
Margen bruto de utilidad	Utilidad de operación / ventas netas	49.30%	45.26%	48.04%	48.09%	23.80%	Es relativamente más eficiente para vender por arriba del costo de operación.
Rendimiento sobre la inversión (ROI) (con revaluación \$506' en 2000)	Utilidad neta después de impuestos / activos totales	-9.61%	-0.56%	-0.07%	-0.14%	7.80%	No hay capacidad para generar utilidades con el capital invertido.

Razones financieras de liquidez

Razón financiera	Definición	Año de análisis				Media de la industria	Comentarios
		1999	2000	2001	2002 Jun		
Circulante	Activos circulantes / pasivos circulantes	0.31	0.34	0.36	0.43	2.10	No hay capacidad para hacer frente a las deudas.
Prueba de ácido (de liquidez)	(activos circulantes -	0.23	0.28	0.31	0.39	1.10	No hay capacidad para hacer frente a

inmediata) inventarios) /
pasivos
circulantes

las deudas con
activos de mayor
liquidez.

Razones financieras de actividad

Razón financiera	Definición	Año de análisis				Media de la industria	Comentarios
		1999	2000	2001	2002 Jun		
Rotación de cuantas por cobrar	Ventas netas / cuentas por cobrar	4032.93	4836.61	459.55	403.68		Número de veces que se han convertido las cuentas por cobrar en efectivo
Cambio de cuentas por cobrar en días	365 / rotación de cuentas por cobrar	0.09	0.08	0.79	0.90	45	Número promedio de días en los que las cuentas por cobrar están pendientes antes de ser cobradas. Esta razón no es aplicable, ya que no se registran las cuentas por cobrar en la contabilidad.
Rotación de cuentas por cobrar	Ventas netas / cuentas por cobrar			0.38	0.38		Número de veces que se han convertido las cuentas por cobrar en efectivo
Cambio de cuentas por cobrar en días	365 / rotación de cuentas por cobrar			950.53	960.53		Número promedio de días en los que las cuentas por cobrar están pendientes antes de ser cobradas.
Rotación de inventario	Costos / Inventario	11.62	16.25	18.83	10.07	3.30	Existe rapidez en la rotación de inventario para convertirse en cuentas por cobrar
Rotación de inventario en días	365 / Rotación de inventarios	31.41	22.46	19.38	36.25	111	Número promedio de días antes de ser vendido. Se reflejan pocos días en la rotación de inventarios.
Rotación de activo total	Ventas netas / activos totales	0.54	0.08	0.09	0.05	1.66	Es poca la eficiencia relativa de los activos para generar ventas

Razones financieras de apalancamiento

Razón financiera	Definición	Año de análisis				Media de la industria	Comentarios
		1999	2000	2001	2002 Jun		
Deuda a activos totales	Deuda total / activos totales	0.77	0.10	0.09	0.10	0.44	Es bajo el grado que se usa el financiamiento con relación a los activos
Deuda a capital contable (con revaluación \$506' en 2000)	Deuda total / capital	3.37	0.11	0.10	0.10	0.80	Es bajo el uso de financiamiento con relación al capital contable
Deuda a largo plazo a capital (con revaluación \$506' en 2000)	(Deuda a largo plazo x 100) / (deuda a largo plazo + capital)	66.06	5.27	4.68	3.89	0.24	Es alto el grado en que se usa el financiamiento de largo plazo con relación al capital contable.

Otras razones financieras

Razón financiera	Definición	Año de análisis				Media de la industria	Comentarios
		1999	2000	2001	2002 Jun		
Eficiencia en el gasto	(Gasto programado en inversión x 100) / gasto neto total	10.34	9.23	2.17	2.36	s / ref	Es bajo el grado que se usa el financiamiento con relación a los activo
Eficiencia administrativa	(servicios personales x 100) / gasto neto total	42.66	48.73	49.36	50.73	s / ref	Es muy alto el impacto de los gastos de personal en el total de los gastos. No hay eficiencia administrativa
Carga de deuda pública	(Intereses + amortizaciones x 100) / Ingresos totales	22.94	18.08	13.64	12.27	s / ref	Es significativo el impacto de la deuda sobre los ingresos

Apéndice 9: Evolución de la demanda

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Municipio de Colima	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809	132809
Población zona urbana de Colima	122125	122985	124568	125325	127051	128272	129490	130704	131914	133120	134322	135521	136715	137908	139099	140288	141468	142642	143812
Temas totales	42397	42972	43608	44290	44999	45730	46482	47255	48054	48878	49725	50597	51495	52418	53366	54339	55337	56360	57408
No temas totales tipo doméstico	33759	34152	34549	34959	35382	35810	36244	36684	37133	37588	38049	38516	38989	39467	39950	40439	40933	41432	41936
Población z. urbana	25383	25291	25199	25106	25015	24925	24834	24743	24652	24561	24470	24379	24288	24197	24106	24015	23924	23833	23742
Medio z. urbana	8044	8105	8166	8227	8288	8349	8410	8471	8532	8593	8654	8715	8776	8837	8898	8959	9020	9081	9142
Residencia z. urbana	8748	8814	8882	8950	9018	9086	9154	9222	9290	9358	9426	9494	9562	9630	9698	9766	9834	9902	9970
Deberes habitad. Población z. urbana	21857	22858	23933	25097	26358	27711	29169	30735	32410	34194	36087	38089	40199	42418	44746	47184	49732	52390	55158
Medio z. urbana	29008	29349	29690	29932	30174	30416	30658	30900	31142	31384	31626	31868	32110	32352	32594	32836	33078	33320	33562
Residencia z. urbana	25358	25699	26040	26381	26722	27063	27404	27745	28086	28427	28768	29109	29450	29791	30132	30473	30814	31155	31496
No hab. vivienda por tipo Población z. urbana	31325	32354	33403	34474	35566	36680	37816	38974	40154	41356	42580	43826	45094	46384	47696	49030	50386	51764	53164
Medio z. urbana	19045	19288	19531	19774	20017	20260	20503	20746	20989	21232	21475	21718	21961	22204	22447	22690	22933	23176	23419
Residencia z. urbana	21297	21472	21647	21822	22000	22178	22356	22534	22712	22890	23068	23246	23424	23602	23780	23958	24136	24314	24492
Consumo total	20899	21875	22851	23827	24803	25779	26755	27731	28707	29683	30659	31635	32611	33587	34563	35539	36515	37491	38467
Medio z. urbana	5071	531	5553	5817	6081	6345	6609	6873	7137	7401	7665	7929	8193	8457	8721	8985	9249	9513	9777
Residencia z. urbana	8981	8841	8701	8561	8421	8281	8141	8001	7861	7721	7581	7441	7301	7161	7021	6881	6741	6601	6461
Consumo total doméstico total	32132	32848	33564	34280	34996	35712	36428	37144	37860	38576	39292	40008	40724	41440	42156	42872	43588	44304	45020
No temas tipo no doméstico	9375	9314	9253	9192	9131	9070	9009	8948	8887	8826	8765	8704	8643	8582	8521	8460	8400	8339	8278
Temas inst. gobierno	909	908	907	906	905	904	903	902	901	900	899	898	897	896	895	894	893	892	891
Deberes habitad. uso no doméstico z. urbana	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558
uso inst. gobierno z. urbana	4745	4747	4750	4753	4756	4759	4762	4765	4768	4771	4774	4777	4780	4783	4786	4789	4792	4795	4798
Consumo total uso no doméstico z. urbana	8909	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
uso inst. gobierno z. urbana	1884	17	17	17	17	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	20
Consumo total zona urbana total	40704	429	433	444	455	466	477	488	499	510	521	532	543	554	565	576	587	598	609
Gasto de agua total	27384	280	285	291	297	303	309	315	321	327	333	339	345	351	357	363	369	375	381
Demanda total zona urbana total	68148	77274	86397	95520	104643	113766	122889	132012	141135	150258	159381	168504	177627	186750	195873	204996	214119	223242	232365
Población zona rural total Colima	10473	10533	10593	10653	10713	10773	10833	10893	10953	11013	11073	11133	11193	11253	11313	11373	11433	11493	11553
Habitante zona rural Colima	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151	9151
No. temas rurales	9439	9518	9597	9676	9755	9834	9913	9992	10071	10150	10229	10308	10387	10466	10545	10624	10703	10782	10861
Deberes habitad. uso no doméstico z. urbana	21857	22858	23933	25097	26358	27711	29169	30735	32410	34194	36087	38089	40199	42418	44746	47184	49732	52390	55158
No hab. vivienda vivienda zona rural	10473	11078	11683	12288	12893	13498	14103	14708	15313	15918	16523	17128	17733	18338	18943	19548	20153	20758	21363
Consumo rural Colima total	2851	2905	2959	3013	3067	3121	3175	3229	3283	3337	3391	3445	3499	3553	3607	3661	3715	3769	3823
Gasto de agua total	1314	1323	1332	1341	1350	1359	1368	1377	1386	1395	1404	1413	1422	1431	1440	1449	1458	1467	1476
Demanda total zona rural total	3345	3424	3503	3582	3661	3740	3819	3898	3977	4056	4135	4214	4293	4372	4451	4530	4609	4688	4767
Demanda total doméstico agua municipio de Colima total	34732	34837	34942	35047	35152	35257	35362	35467	35572	35677	35782	35887	35992	36097	36202	36307	36412	36517	36622
Demanda total no doméstico agua municipio de Colima total	3573	3644	3715	3786	3857	3928	3999	4070	4141	4212	4283	4354	4425	4496	4567	4638	4709	4780	4851
Demanda total agua municipio de Colima total	38305	38481	38657	38833	39009	39185	39361	39537	39713	39889	40065	40241	40417	40593	40769	40945	41121	41297	41473
Demanda total agua municipio de Colima total	73033	74749	76465	78181	79897	81613	83329	85045	86761	88477	90193	91909	93625	95341	97057	98773	100489	102205	103921

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Municipio de Colima	150751	151000	150252	150490	150733	150970	151210	151441	151683	151922	152162	152403	152649
Poblacion zona urbana de Colima	149304	144972	148197	147293	148455	149600	150753	151904	153047	154188	155321	156459	157531
Índice total	50,559	50,970	51,979	51,737	52,194	52,600	53,004	53,407	53,803	54,200	54,598	55,000	55,400
No. de viviendas totales tipo doméstico	45,899	46,010	46,980	46,743	47,115	47,431	47,948	48,210	48,579	48,994	49,294	49,654	50,012
Población z. urbana	50,573	50,328	51,074	51,920	51,567	51,312	52,058	52,900	52,549	52,725	53,027	53,287	53,507
Medio z. urbana	7,117	7,175	7,292	7,290	7,347	7,404	7,481	7,513	7,574	7,631	7,687	7,743	7,799
Residencial z. urbana	7,949	8,000	8,072	8,138	8,200	8,264	8,323	8,391	8,454	8,517	8,580	8,642	8,705
Urbesión libre/día	279,05	274,74	278,43	278,33	280,14	282,07	284,08	286,11	288,29	290,42	292,69	295,09	297,45
Residencial z. urbana	329,01	325	327,07	329,2	331,4	333,85	336,09	338,48	340,97	343,58	346,24	348,91	351,63
No. hab. semanales por tipo	58,560	57,159	57,919	58,891	59,488	60,239	61,009	61,777	62,549	63,308	64,067	64,825	65,581
Medio z. urbana	22,425	22,807	22,799	22,970	23,151	23,330	23,510	23,683	23,867	24,044	24,221	24,393	24,574
Residencial z. urbana	25,090	25,299	25,498	25,693	25,893	26,040	26,240	26,440	26,639	26,837	27,035	27,232	27,428
Consumo lva	504,49	503,38	519,92	517,37	522,51	527,25	532,09	537,09	542,09	547,25	552,54	557,95	563,49
Medio z. urbana	74,8	75,87	78,78	77,37	79,01	80,17	81,38	82,57	83,81	85,07	86,37	87,69	89,05
Residencial z. urbana	99,57	94,52	98,29	97,89	99,11	100,57	102,05	103,57	105,19	106,72	108,34	110	111,7
Consumo total doméstico lva	472,88	479,45	488,97	492,49	500,89	507,39	515,5	523,17	531,02	539,04	547,25	555,84	564,24
No. de viviendas tipo no doméstico	4,589	4,800	4,897	4,874	4,710	4,747	4,784	4,820	4,858	4,892	4,928	4,964	5,000
Índice máx. gobierno	357	380	389	385	383	371	374	377	380	383	385	388	391
Urbesión libre/día uso no doméstico z. urbana	158	153	159	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158
uso no. gobierno z. urbana	4795	4799	4809	4808	4810	4815	4823	4829	4833	4838	4843	4847	4847
Consumo lva uso no doméstico z. urbana	32	33	34	34	35	35	37	37	38	39	40	40	41
uso no. gobierno z. urbana	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	22	22	22
Consumo total zona urbana lva	575	532	590	530	608	615	629	632	640	649	659	669	677
Gasto de agua lva	189	171	179	175	173	180	189	185	193	190	199	198	199
Demanda total zona urbana lva	743,23	741,79	743,99	773,47	783,72	794,37	804,69	814,92	824,98	834,7	844,31	854,99	864,33
Poblacion zona rural total Colima	11,943	12,021	12,115	12,199	12,289	12,387	12,482	12,580	12,681	12,788	12,891	12,997	13,082
Habitante zona rural Colima	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15
No. ítemes rurales	9,973	4,008	4,094	4,082	4,090	4,113	4,148	4,174	4,209	4,231	4,259	4,283	4,318
Urbesión libre/día	279,05	274,74	278,43	278,33	280,14	282,07	284,08	286,11	288,29	290,42	292,69	295,09	297,45
No. habitantes semanales zona rural	12,568	12,829	12,711	12,799	12,893	12,978	13,065	13,159	13,242	13,332	13,421	13,511	13,600
Consumo rural Colima lva	99,82	40,14	40,83	41,29	41,79	42,38	42,95	43,58	44,13	44,71	45,47	46,19	46,82
Gasto de agua lva	11,82	11,77	11,99	12,09	12,28	12,49	12,8	12,73	12,98	13,15	13,34	13,53	13,79
Demanda total zona rural lva	37,24	37,97	37,47	38,32	38,94	39,74	40,59	41,39	42,14	42,91	43,61	44,37	45,01
Demanda total doméstico a agua municipio de Colima lva	37,228	37,951	37,453	38,49	39,22	39,93	40,63	41,33	42,02	42,78	43,57	44,37	45,01
Demanda total no doméstico a agua municipio de Colima lva	702	702,92	703,84	704,72	705,65	706,58	707,46	708,39	709,37	710,27	711,23	712,08	712,99
Demanda total a agua municipio de Colima lva	47,428	47,653	47,897	48,59	49,87	50,51	51,29	52,02	52,71	53,41	54,18	54,98	55,71

Apéndice 10: Presupuesto de construcción por módulo

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$
PRESUPUESTO POR MÓDULO					
1002 00	DESMONTE, DESENRAICE, DESYERBE Y LIMPIA DE TERRENO P/PROPOSITOS DE CONSTRUCCION EN VEGETACION TIPO....				
1002 02	MONTES DE REGIONES ARIDAS O SEMIARIDAS.	ha	3.70	4,153.77	15,368.95
1003 00	DESPALME DE MATERIAL NO APTO P/CIMENTACION Y/O DESPLANTE DE TERRAPLENES Y BANCOS DE PRESTAMO				
1005 01	LIMPIEZA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO	m ²	37,054.32	6.61	244,929.06
1160 00	EXCAVACION CON EQUIPO PARA DESPLANTE DE ESTRUTURAS EN MATERIAL COMUN, EN SECO...				
1160 04	EN ZONA B DE 0 A 4.00 MTS. DE PROFUNDIDAD, DEPOSITANDO EL MATERIAL EN CAMION	m ³	13,896.96	71.94	999,747.30
1121 00	TERRAPLENES Y REVESTIMIENTO				
1121 01	TERRAPLEN COMPACTADO AL 95% PROCTOR CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION	m ³	13,896.96	78	1,083,962.88
1121 02	TERRAPLEN COMPACTADO AL 95% PROCTOR CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: EXTRACCION, CARGA Y ACARREO 1er. KM	m ³	4,157.52	78	324,286.56
2060 00	INSTALACION DE TUBERIA DE ACERO SOLDADA DE...				
2060 10	30" DE DIAMETRO Y 11.10 MM DE ESPESOR	m	291.00	286.27	83,304.57
S/C	SUMINISTRO DE TUBERIA DE ACERO DE 30" DE DIAMETRO Y 11.10 MM DE ESPESOR.	m	291.00	2,400.00	698,400.00
4000 00	MAMPOSTERIA DE PIEDRA, CON PARAMENTOS ROSTREADOS, JUNTEADOS CON....				
4000 02	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3	m ³	9,236.93	897.89	8,293,747.08
4001 00	ZAMPEADO DE PIEDRA.....				
4001 01	COLOCADO EN SECO	m ³	3,761.66	398.29	1,498,231.56
4030 00	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO VIBRADO Y CURADO.....				
4030 05	DE F'c = 250 KG/CM2	m ³	308.20	1,633.25	503,367.65
4080 00	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN....				
4080 05	MUROS HASTA 3.0 MTS. DE ALTURA	m ²	158.48	115.43	18,293.35
4080 07	BONIFICACION EN CIMBRA POR ACABADO NO APARENTE	m ²	63.39	40.17	2,546.38
4090 01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO	Kg.	14,392.94	9.69	139,467.59
S/C	IMPERMEABILIZACION				
S/C	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOMEMBRANA	m ²	24,817.16	75.00	1,861,287.00
9000 00	ACARREO 1° KILOMETRO DE MATERIALES PETREOS ARENA, GRAVA, MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION Y DE BANCO, EN CAMION DE VOLTEO, DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO..				
9000 01	PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO	m ³	4,157.52	7.68	31,929.75
9000 A0	ACARREO 1er. KM. DE ROCA EN CAMION DE VOLTEO, DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO.....				
9000 A1	PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO	m ³	12,998.59	9.98	129,725.93
9002 00	ACARREO KILOMETRO SUBSECUENTE DE MATERIALES PETREOS ARENA, GRAVA, MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION, EN CAMION DE VOLTEO, DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO..				
9002 01	PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO	m ³ -km	20,787.60	3.13	65,065.19
9002 A0	ACARREO KM. SUBSECUENTES AL 1o., DE ROCA EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO				
9002 A1	PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO	m ³ -km	64,992.95	4.06	263,871.38
S/C	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQ. DE AIREACIÓN, CON MOTORES FUERA DE BORDA, DE ALTA VELOCIDAD, 30 HP 440 VOLTS 60 HERTZ	PZA	4.00	379,200.00	1,516,800.00
S/C	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE 113 KVA	PZA	1.00	208,560.00	208,560.00
S/C	HERRERÍA PARA PASILLO Y VARANDALES	LOTE	1.00	316,000.00	316,000.00
S/C	TANQUES DE GAS CLORO	PZA	2.00	102,000.00	204,000.00
				SUMA	18,502,892.16
	PROYECTO EJECUTIVO, LICITACIÓN, SUPERVISIÓN (9%)				1,665,260.29
				TOTAL	20,168,152.46

Apéndice 11: Análisis de Sensibilidad – Resumen de Resultados

Años	Inversion	Eficiencia global	Tarifa \$/m3	Valor presente	Tir %	Recuperacion inversión años
ESCENARIO "A"						
30	1,477	71.25	6.79	10.20	12.76	21.0
20	1,065	70.06	6.64	1.15	12.10	16.0
10	623	67.69	7.14	0.50	12.10	10.0
ESCENARIO "B"						
30	1,226	69.35	6.62	11.50	12.90	19.0
20	874	66.3	6.39	0.70	12.10	15.0
10	499	60.77	6.66	0.12	12.03	7.0
ESCENARIO "C"						
30	1,090	67.45	6.12	3.10	12.30	20.0
20	732	63.65	6.00	1.90	12.20	15.0
10	400	58.44	6.16	0.10	12.00	7.0

Cifras diferentes a las tarifas, en millones de pesos

8 Referencias Bibliográficas

- LEY DE AGUAS NACIONALES,
Comisión Nacional del Agua
1992
- LEYES ESTATALES EN MATERIA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
Entidades Federativas y Distrito Federal
1969 a 1994
- ESTRATEGIAS DEL SECTOR HIDRÁULICO
Comisión Nacional del Agua
2000
- CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA
INEGI
2000
- SITUACIÓN DEL SUBSECTOR AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO
Comisión Nacional del Agua
2000
- COMPENDIO BÁSICO DEL AGUA EN MÉXICO
Comisión Nacional del Agua
2000
- EL AGUA EN MÉXICO
Comisión Nacional del Agua
1998
- FINANZAS EN ADMINISTRACIÓN
J. Fred Weston, Thomas E. Copeland
McGraw Hill
Octava Edición
2000
- CONTABILIDAD FINANCIERA
Thomas E. Copeland
McGraw Hill
2001
- PRINCIPLES OR CORPORATE FINANCE
Brealey Myers
McGraw Hill
2000
- FINANCIAL THEORY AND CORPORATE POLICY
Addison Wesley
McGraw Hill
Tercera Edición
2001

- THE CURRENT SITUATION
 Urban Water Supply and Sanitation Home
 The World Bank Group
 Disponible en world wide web
 <<http://lnweb18.worldbank.org/mna/mena.nsf/f34b224d37365b3f852567ee0068bd93/c9e83517ae931faf8525694400051ddc?OpenDocument>>

- SECTOR OVERVIEW AND DEVELOPMENT CONTEXT
 Water Resource Management
 The World Bank Group
 Citado febrero 2002
 Disponible en world wide web
 <<http://lnweb18.worldbank.org/mna/mena.nsf/f34b224d37365b3f852567ee0068bd93/27f2effc455749ce8525694a0072d3c3?OpenDocument>>

- FRESHWATER RESOURCES AND WITHDRAWALS
 World Institute Resources
 Earth Trends: The Environmental Information Portal
 Citado 5 enero 2002
 Disponible en world wide web
 <<http://earthtrends.wri.org/datatables/index.cfm?theme=2&CFID=105726&CFTOKEN=29168472>>

- EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LAS AMÉRICAS
 Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales
 Citado 1 enero 1997
 Disponible en world wide web <<http://www.cepis.ops-oms.org>>