



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**TESIS**

**INGENIERIA FINANCIERA PARA LA CONSOLIDACION  
DE UNA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y  
SANEAMIENTO CASO: COLAPSCI-HABITACIONAL**

PRESENTADA POR:

**ING. FRANCISCO VENEROS SANCHEZ**

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERIA  
(INVESTIGACION DE OPERACIONES)**

DIRIGIDA POR:  
DR. SERGIO FUENTES MAYA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

CIUDAD UNIVERSITARIA, A 28 DE AGOSTO DE 1996

0 1168 27  
2g



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

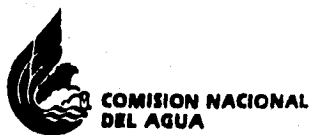


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



**EL PRESENTE TRABAJO SE IMPRIMIÓ CON EL APOYO DE  
LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis asesores y revisores:**

**M.I. Ricardo Aceves García  
Dr. Sergio Fuentes Maya  
M.I. Jorge Salas Plata**

**Al:**

**COLAPSCI - HABITACIONAL  
(Comité Local de Agua Potable y Saneamiento de Civac Habitacional)  
Por su información**

**A la:**

**COMISION NACIONAL DEL AGUA (CNA) Y CONACYT  
Por su apoyo material, humano y económico**

**A mi escuela:**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
Por mi formación académica**

**A:**

**Todos los que contribuyeron en la elaboración de este trabajo.**

## RESUMEN

El fin primordial de este trabajo, es desarrollar un modelo metodológico que permita conocer y aplicar las herramientas de la **ingeniería financiera** -las técnicas y estrategias utilizadas para obtener recursos financieros- a una empresa de agua potable y saneamiento.

En primer lugar establecemos y aplicamos los medios para dotar a la empresa de **autosuficiencia financiera**, es decir que sea capaz de generar sus propios recursos financieros, esto se logra si la empresa es rentable y es capaz de generar utilidades. Para esto se requiere calcular el precio del agua.

En segundo lugar, se dan las técnicas para que una vez que la empresa es rentable, ya **tendrá capacidad para interactuar con los mercados financieros** y será posible desarrollar un **esquema de financiamiento** que más le convenga.

Por último, se **evalúa económica y financieramente** la implantación del modelo metodológico.

## INDICE

<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>i</b>
- <b>Objetivos</b> .....	<b>i</b>
- <b>Introducción</b> .....	<b>i</b>
- <b>Formulación de la problemática</b> .....	<b>ii</b>
- <b>Estado del arte</b> .....	<b>iii</b>
- <b>El marco teórico</b> .....	<b>v</b>
- <b>Estrategia de investigación y resultados esperados.</b> .....	<b>viii</b>
- <b>Organización del trabajo</b> .....	<b>x</b>
<b>CAPITULO 1. DETERMINAR CAPACIDAD DE GENERAR UTILIDADES (RENTABILIDAD)</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Generación de utilidades en las empresas (Rentabilidad)</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Mercado</b> .....	<b>3</b>
1.2.1 Tamaño del mercado .....	<b>3</b>
1.2.2 Demanda por zona habitacional .....	<b>3</b>
<b>1.3 Clasificación de costos e ingresos actual de la empresa</b> .....	<b>4</b>
1.3.1 Resultados actuales de operación de la empresa .....	<b>4</b>
<b>1.4 Determinar precio del agua</b> .....	<b>5</b>
1.4.1 Principios y consideraciones del precio del agua .....	<b>5</b>
1.4.2 Estructura del precio del agua .....	<b>6</b>
1.4.2.1 Elementos del precio del agua .....	<b>6</b>
1.4.2.2 Estructura propuesta del precio .....	<b>7</b>
1.4.2.3 Cálculo de los costos unitarios .....	<b>8</b>
1.4.3 Comportamiento: costo-volumen-utilidad .....	<b>9</b>
1.4.4 Volúmenes de agua proyectados. ....	<b>12</b>
1.4.5 Ventas e ingresos proyectados .....	<b>12</b>
1.4.6 Determinación del punto de equilibrio: Costo-volumen-utilidad .....	<b>12</b>
1.4.7 Determinación del precio óptimo del agua .....	<b>13</b>

<b>CAPITULO 2. CAPACIDAD DE LA EMPRESA DE TRANSACCIONAR EN MERCADOS FINANCIEROS.</b> . . . . .	14
2.1 Condiciones generales . . . . .	14
2.2 Rentabilidad . . . . .	15
2.3 Condición financiera . . . . .	15
2.3.1 Liquidez . . . . .	15
2.3.2 Solvencia . . . . .	17
<b>CAPITULO 3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO DISPONIBLES</b> . . . . .	18
3.1 Clases de financiamiento de capital . . . . .	18
3.2 El sistema financiero del agua . . . . .	18
3.2.1 Lineamientos generales . . . . .	19
3.2.2 Financiamiento del agua potable, alcantarillado y saneamiento. . . . .	20
3.2.3 Lineamientos de estrategia . . . . .	20
3.2.4 Mecanismos de planeación y financiamiento . . . . .	21
3.2.5 Esquema de financiamiento: mezcla de recursos . . . . .	21
<b>CAPITULO 4. ESTRUCTURA DE CAPITAL OPTIMA QUE MAXIMIZA EL VALOR DE LA EMPRESA</b> . . . . .	25
4.1 Análisis de la estructura de capital . . . . .	25
4.1.1 Estructura de capital actual de la empresa . . . . .	26
4.1.2 Capacidad de la empresa para gestión de créditos. . . . .	26
4.2 Justificación para el empleo de la deuda . . . . .	27
4.3 Diseño de la estructura de financiamiento óptima . . . . .	27
4.3.1 Alternativas de financiamiento . . . . .	28
4.3.2 Evaluación de las alternativas de financiamiento . . . . .	28
4.3.2.1 Efecto de la estructura de financiamiento sobre el rendimiento de capitales propios. . . . .	29
4.3.2.2 Efecto de la estructura de financiamiento sobre la liquidez de la empresa. . . . .	30
4.3.2.3 Efecto de la estructura de financiamiento sobre la cobertura de gastos financieros. . . . .	31
- Cálculo del apalancamiento máximo . . . . .	32
4.3.2.4 Impacto de la estructura de financiamiento en la utilidad operativa . . . . .	33
- Punto de equilibrio entre alternativas de financiamiento . . . . .	33

4.3.2.5 Efecto del apalancamiento financiero en el costo de capital . . . . .	34
4.4 Proyección de escenarios económicos . . . . .	35
4.5 La correcta gestión financiera . . . . .	36
4.6 Decisión sobre la estructura de financiamiento . . . . .	36
4.6.1 Procedimiento para toma de decisión . . . . .	37
<b>CAPITULO 5. EVALUACION FINANCIERA DE LA IMPLANTACION DEL     MODELO . . . . .</b>	<b>39</b>
5.1 Inversiones, costos e ingresos proyectados. . . . .	39
5.2 Indicadores financieros empleados . . . . .	40
5.3 Evaluación financiera de la implantación del modelo . . . . .	40
<b>RECOMENDACIONES DE IMPLANTACION . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>CONCLUSIONES . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFIA GENERAL . . . . .</b>	<b>47</b>
<b>A N E X O S . . . . .</b>	<b>49</b>



---

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1.1</b>	<b>Demanda por zona habitacional . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>Tabla 1.2</b>	<b>Costos e ingresos principales . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 1.3</b>	<b>Estructura propuesta del precio del agua . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 1.4</b>	<b>Volumen de agua producido y proyectado . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 3.1</b>	<b>Concertación de créditos internacionales . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 4.1</b>	<b>Resultados de evaluación de alternativas de financiamiento: RCP . . . . .</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 5.1</b>	<b>Flujos de efectivo neto generados en el proyecto . . . . .</b>	<b>39</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Modelo de ingeniería financiera propuesto . . . . .	viii
Figura 2. Metodología del proyecto de tesis . . . . .	ix
Figura 1.1 Generación de utilidades en las empresas . . . . .	2
Figura 1.2 División del mercado . . . . .	4
Figura 1.3 Estructura propuesta del precio del agua . . . . .	9
Figura 1.4 Punto de equilibrio para 1995 . . . . .	11
Figura 1.5 Volumen de agua proyectado . . . . .	12
Figura 1.6 Punto de equilibrio para 1996 . . . . .	13
Figura 2.1 Forma de financiar los activos . . . . .	16
Figura 3.1 Fuentes de financiamiento de las empresas de agua y saneamiento . . . . .	22
Figura 4.1 Comportamiento de la utilidad operativa vs rendimiento sobre capital propio . . . . .	36
Figura 4.2 Estructura de capital recomendada . . . . .	36

## GENERALIDADES

### - Objetivos

#### Objetivo específico:

**OBJETIVO:** Determinar un esquema de capital óptimo que maximice el valor de una empresa de agua potable y saneamiento, que le permita su consolidación.

#### Objetivos generales:

Con la presente investigación, se pretende contar con un modelo o herramienta metodológica, que permita determinar el precio óptimo del agua en una empresa de agua y saneamiento, que le permita ser rentable y tenga la capacidad de interactuar con los mercados financieros disponibles. Esto aplicado al sistema de agua potable y saneamiento de Civac zona habitacional, ubicado en Jiutepec, Mor. denominado COLAPSCI ZONA HABITACIONAL (Comite Local de Agua Potable y Saneamiento de Civac habitacional).

Al seleccionar este estudio, se tuvo en consideración el importante papel, que juega la ingeniería financiera para darle a una empresa una posición financiera fuerte.

También se consideró la importancia que tiene un estudio de este tipo para una empresa de agua y saneamiento, cuando ésta requiere lograr la autosuficiencia financiera.

### - Introducción

Desde el punto de vista financiero se distinguen tres preguntas:

1. ¿En qué invertir? Estas inversiones se refieren al equipo, lugar de trabajo, etc. Esta pregunta está asociada a la parte izquierda de la hoja de balance. Es la pregunta (y propósito) del presupuesto de capital.

2. ¿Como se reúne el dinero que se necesita? Esta pregunta está asociada al lado derecho de la hoja de balance. Es la pregunta (y propósito) de la estructura de capital. Es la asociada a la determinación de proporción de deuda y capital contable de una empresa.

3. ¿Cómo manejar los flujos de efectivo a corto plazo? Es una pregunta que relaciona la parte superior de la hoja de balance. Es la pregunta (y propósito) del capital de trabajo que se define como la diferencia de activo circulante y pasivo circulante.

Es precisamente en la pregunta dos donde este trabajo de investigación va a profundizar.

Un aspecto básico al considerar la estructura de capital es entender la diferencia entre deuda y capital social. Bien, diremos que la deuda es la promesa de pagar una cantidad especificada de dinero en cierta fecha, en términos de valor de la empresa, la deuda es la primera obligación a cubrir. El capital social es el capital reunido por los dueños - accionistas- de la empresa. El pago a los accionistas es la última reclamación a cubrir respecto al valor de la empresa, estos es, ellos reciben lo que queda de capital después de cubrir las otras obligaciones de la empresa.

## - Formulación de la problemática

Actualmente las empresas de agua potable y saneamiento tienen la necesidad de ser rentables, es decir, tener la capacidad de ser autosuficientes económica y financieramente, ya que algunas de ellas recientemente se transfirieron o están en proceso de ser transferidas a particulares. Debido a que ya no reciben subsidio del gobierno, es vital que estos sistemas de agua potable generen recursos por sí mismos para su existencia. Para que estas empresas logren su consolidación (tener solidez y firmeza) es necesario dotarlas de una capacidad empresarial y comercial eficiente, para ello es necesario conocer con certidumbre de cual debe ser el "precio" o tarifa que debe cobrar de tal forma que logre su consolidación, y a su vez si la empresa es rentable le permitirá tener acceso a los mercados financieros (compra/venta de dinero) y así diseñar un esquema de financiamiento que más le convenga.

En el presente se carece de un método sistemático que permita detectar precios óptimos del agua para empresas o sistemas que se encargan de este servicio, debido a que quizás no ha sido necesario ya que este sector había sido controlado y administrado económicamente y financieramente por organismos gubernamentales. Sin embargo, existen tendencias actuales de que este sector se transfiera a particulares (iniciativa privada, asociaciones civiles, etc.) por lo que es relevante conocer la rentabilidad de este tipo de sistemas.

Existen algunas teorías que pueden ayudar a resolver esta situación como la gráfica del comportamiento del costo-volumen-utilidad aplicado en la determinación de costos y precios de productos y/o servicios y desde

luego las teorías de estructuras de capital óptimas, por ejemplo las propuestas de Modigliani y Miller<sup>1</sup> en el área financiera.

Otro aspecto que se presenta, es que muchas empresas de agua potable y saneamiento, carecen de una organización empresarial establecida y de un sistema comercial eficiente. Adicionalmente se presentan fuertes desperdicios de agua por parte de los usuarios de los sistemas así como un número elevado de tomas clandestinas, dando como resultado un gran valor de agua no contabilizada.

La mayoría de los sistemas de abastecimiento de agua potable, no pueden fijar tarifas adecuadas a los costos reales del servicio, principalmente por falta de autonomía en la implantación de tarifas y en segundo término por carecer de un padrón de usuarios actualizado y no contar con sistemas comerciales adecuados, lo que redundaría en una baja captación de recursos financieros por parte de dichos organismos que limita su capacidad para emprender nuevas obras o dar un mantenimiento adecuado a las ya existentes. En casos extremos los recursos son insuficientes aún para el pago de la energía eléctrica.

Por lo anterior debe procurarse el fortalecimiento empresarial de las empresas de agua, enfocándolo como la planeación integral e interrelacionada de los sistemas administrativos, operacional, comercial, de planeación y financiero (este trabajo de investigación contribuirá al último concepto).

---

<sup>1</sup>Stephen A. Ross., Et. Al." Corporate finance". en: Capital structure: Basic concepts, Third edition, IRWIN, (Massachusetts, USA) 1993. p. 418

## - Estado del arte

Actualmente en México la consolidación de sistemas de agua potable y saneamiento se busca mediante la transferencia de operación a particulares (asociaciones civiles, iniciativa privada, etc); existen ya muchos sistemas administrados por particulares (tal es el caso de la empresa objeto de este estudio), y se está buscando precisamente consolidar (es decir darles solidez y firmeza) a estos sistemas.

En su inicio (1900) las finanzas se reducían a asuntos legales pues ni existía ni confianza ni mecanismos de mercado de capitales que permitieran la inversión o intercambio de dinero entre ahorradores y empresarios.

El primer resultado negativo de todo esto se tiene con la gran depresión de 1930.

En las décadas de los 40s y 50s las finanzas se desarrollaron como un tópico institucional visto desde afuera y no fue hasta 1951 que las técnicas de presupuesto de capital empezaron a emplearse.

A partir de los 70s el campo de las finanzas se ha revolucionado y fortalecido, especialmente con los acontecimientos de los cambios económicos en la década de los 80s. Las finanzas combinadas con otras áreas son un tópico actual.

### **El impacto de la inflación en la administración financiera.**

En la década de los 50s y 60s, la inflación anual en Estados Unidos fue del 2% mientras que en los 70s llegó al 10%. En países subdesarrollados llega a ser de 200 a 1000%. Esto origina grandes cambios en la manera en que se manejan las finanzas, y el

miedo a la inflación como la inflación misma, son aspectos que se deben manejar.

### **Innovaciones financieras e ingeniería financiera.**

Una amplia variedad de innovaciones financieras han aparecido en años recientes. Estas han sido referidas como ingeniería financiera y representan la creación de nuevos productos financieros. Entre estos tenemos los instrumentos financieros que varían con las tasas de interés o bien las formas de convertir deuda en capital (o viceversa), el uso de niveles altos de apalancamiento, bonos de grado bajo, el uso de deuda en pagos en distintas monedas internacionales, entre otros.

### **Características fundamentales de las finanzas modernas<sup>2</sup>**

El fin de siglo se ha caracterizado por importantes e inesperados cambios en lo económico, lo político y lo social a tal punto que ahora se habla de un nuevo orden mundial. En el aspecto financiero, durante las últimas cuatro décadas del presente siglo, cuatro hechos deben ser reconocidos como características fundamentales:

1) La globalización de las inversiones de portafolio, lo que ha significado la movilización masiva de recursos creando tanto oportunidades para captar el ahorro internacional, como riesgos de desestabilización de los mercados locales (caso reciente de México).

2) La ampliación y permanencia de la incertidumbre como una dimensión

---

<sup>2</sup>Edgar Ortiz. "México y el nuevo entorno global de las finanzas". DEPI-UNAM, 1995 p. 1

importante de las inversiones internacionales, debido a la incertidumbre en los tipos de cambio así como a los riesgos sistémicos internacionales y de cada nación.

3) El crecimiento de los mercados bursátiles y de los intermediarios financieros no bancarios, como ejes de la intermediación financiera internacional.

4) La profundidad y celeridad de las innovaciones financieras. Es decir las múltiples formas de titulación y contratación financiera surgen y se ofrecen en los mercados financieros como alternativas para el ahorro y el crédito para los individuos, gobiernos y empresas. Entre los instrumentos que tienen un crecimiento más significativo se encuentran los productos derivados (contratos adelantados, futuros, opciones, permutas) que ofrecen no sólo mecanismos de cobertura para el riesgo, sino también de construcción de portafolio con mayores rendimientos y menor riesgo que los portafolios que pueden obtenerse con títulos tradicionales.

#### **Financiamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento: antecedentes**

El Manual Unico de Operación para proyectos de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas, establece que se debe identificar el índice de marginalidad del municipio en cuestión, y de esta manera determinar, en base al manual mencionado, las proporciones de la participación en la mezcla de recursos: Fiscales (Federales y estatales), generación interna de caja y créditos. Estos datos se indican en el Manual Unico de Operación para el Programa de Agua Potable y alcantarillado.

Para el año de 1993, se emplearon las siguientes mezclas de recursos para el financiamiento de los proyectos en ciudades menores a 80,000 habitantes:

INDICE DE MARGINALIDAD	COMPONENTES								
	infraestructura (%)			Saneamiento (%)			Consolidación (%)		
	Cr	RF	GIC	Cr	RF	GIC	Cr	RF	GIC
Alto	0	80(1)	20(2)	0	90	10	0	100	0
Medio	R	60(1)	15(3)	R	80	10	20	80	0
Bajo	R	40(1)	15(3)	R	70	10	30	70	0

En donde:

Cr Crédito

RF Recursos fiscales

GIC Generación interna de caja

R Remanente

(1) Máximo

(2) Mínimo

(3) Promedio

De acuerdo con lo establecido en este documento, se presentan a continuación algunas de las observaciones principales del financiamiento del programa, mismas que deberán considerarse en este análisis.

- Se requiere que el organismo tenga capacidad de generar ingresos, para contribuir con 15% en promedio en su financiamiento

- El pago de los créditos y los costos de operación deberán provenir de las recaudaciones producto de la facturación.

- La tasa de interés a aplicarse a créditos esta determinada por el costo del dinero en mercados nacionales, equivalente a los indicadores de C.P.P (Costo Promedio Porcentual), o la tasa de CETES (Certificados de la Tesorería de la federación), el que sea mayor.

Como el análisis financiero se realiza a

precios constantes, deberá restarse a la tasa anterior el valor de la inflación. En 1993 se recomienda emplear una tasa del 12% anual.

- Etc.

- El marco teórico

Actualmente existe una tendencia en el país y en el mundo hacia privatizar empresas administradas por el gobierno, lo anterior es consecuencia de que se llegó a una situación en que los organismos gubernamentales y empresas paraestatales "engrosaron" en exceso conduciendo esto a que los recursos de la población aportados en forma de impuestos se invirtieran en empresas "generadoras de pérdidas", descuidando quizás atender otros programas importantes. Estas empresas paraestatales se volvieron a través del tiempo ineficientes, quizás por que no existía una presión y motivación por generar riqueza en excedente, debido a que recibían subsidio por el gobierno.

Se supone que las empresas del sector privado son más eficientes debido a que tienen que generar riqueza adicional para cubrir el costo del producto, los gastos de operación, administración y venta que permitan cumplir con el giro de la empresa y desde luego cubrir los costos financieros y

los requerimientos fiscales, así como los dividendos requeridos por los inversionistas. Aunque existe un auge por privatizar las empresas paraestatales, también debemos considerar las desventajas de una privatización desmesurada, ya que existen organismos gubernamentales que cumplen una función social muy importante, por ejemplo el sector salud y los programas de subsidio en la canasta básica, que una economía crítica aminoran o hacen menos difícil la situación de muchos habitantes.

Por lo que respecta a las paraestatales y organismos del sector hidráulico, el que se le concesione todo a la iniciativa privada todavía esta a discusión, quizás lo mejor sería que en las zonas muy subdesarrolladas del país todavía intervenga el Estado en distribución de servicios de agua porque tal vez los habitantes no tienen la capacidad de pagar el precio o la tarifa que requiera la iniciativa privada.

En esta parte de la propuesta se dan los principales enfoques a considerar en el desarrollo de la investigación:

La maximización de la riqueza (Teorema de separación de Fisher)<sup>3</sup> es un concepto más amplio que la "maximización de la ganancia". La maximización de la riqueza toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Considera que un peso este año vale más que el próximo, el riesgo en el flujo de efectivo, explícitamente la "calidad" y tiempo de los flujos a futuro.

En los últimos 30 años una rama de la microeconomía se ha especializado en lo que se conoce como teoría de finanzas. El

punto de partida es dado en 1958 por Markowitz y Tobin que trabaron en la teoría de selección de portafolio, Modigliani y Miller<sup>4</sup>, que trabajaron en la teoría de la estructura de capital y su valuación, la cual pregunta ¿el método de financiamiento tiene impacto en el valor de los activos de la empresa?

Con respecto al tratamiento de los mercados financieros estos facilitan la transferencia de fondos entre los que prestan y los que piden prestado. Suponiendo una tasa de rendimiento se observa que cualquier cantidad de recursos prestado hoy producirán un interés al final del período. Los mercados financieros se dividen en mercados de capital y mercados de dinero, los mercados de capital permiten el financiamiento a largo plazo y los de dinero a corto plazo.

Cuando se evalúan inversiones (financieras o no financieras) existe la duda del costo de capital a emplear (K). Existen diferentes enfoques o métodos, uno de los más usuales es el costo ponderado de capital (también puede ser la tasa libre de riesgo), que es adecuada para proyectos sin riesgo, si estamos evaluando un proyecto con riesgo entonces la tasa de rendimiento es mayor que la tasa libre de riesgo y una K apropiada debe encontrarse.

La estructura de capital (estructura de financiamiento) es la composición de recursos usados para financiar las actividades de la empresa. De esto surge una pregunta importante: ¿Existe una estructura de capital óptima? La respuesta a la pregunta equivale a la proposición I de

<sup>3</sup>J.F. Weston y T.E. Copeland. "Finanzas en administración" en: Decisiones de inversión: certidumbre total. Mc Graw Hill, 1988

<sup>4</sup>Op. Cit., p. 418



Modigliani-Miller que establece la indiferencia del valor de la empresa ante las diferentes estructuras de capital. La proposición II de Modigliani-Miller se refiere a estimar una estructura de capital óptima cuando existen impuestos (corporativos y personales - de los accionistas-).

Desde este punto de vista se observa un comportamiento muy importante respecto a que a mayor nivel de deuda se maximiza más la riqueza de los accionista, sin embargo, esto puede ser engañoso, ya que, al aumentar el nivel de deuda indiscriminadamente surgen las presiones financieras y los costos de agencia que pueden llevar a la quiebra a una empresa, minimizando más bien que maximizando la riqueza de accionistas. Estos factores son importantes, se deben tomar en cuenta al considerar un esquema financiero de una empresa.

También la teoría establece que la estructura de financiamiento de una empresa tiene impacto en las decisiones de presupuesto de capital, esto es, un proyecto en una empresa sin apalancamiento puede ser rechazado mientras que la misma empresa con apalancamiento aceptaría el proyecto. Esto sucede porque el costo de capital disminuye con apalancamiento y un valor presente neto negativo puede convertirse en positivo.

Conviene mencionar que la determinación de una estructura de financiamiento óptima se ve afectada por cuatro tipo de impactos principales

- a) Cobertura de impuestos
- b) Costo de emitir nuevas acciones

c) Costo de la tensión financiera

d) Subsidio en el financiamiento.

El Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, puesto en marcha por el Gobierno Federal en mayo de 1990, persigue entre otra cosas apoyar en la consolidación de los Organismos Operadores, buscando en el corto plazo que estos logren su autonomía y eleven su eficiencia en la prestación de los servicios.

Los Planes Maestros para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, como instrumento de planeación, son la base metodológica para el Programa de Consolidación. Además constituyen el primer requisito para que la Comisión Nacional del Agua (CNA) dictamine sobre la elegibilidad de un proyecto dentro del programa, en sus tres componentes:

1. Componente de consolidación
2. Componente de infraestructura.
3. Componente de Saneamiento en zonas prioritarias.

La primera componente busca entre otras cosas el fortalecimiento empresarial, buscando elevar la eficiencia del Organismo Operador en la prestación de los servicios e incrementando recaudación y cobertura. Dicha componente se aplica en Organismos Estatales, Municipales, Intermunicipales, Descentralizados o en proceso de descentralización.

**Delimitación del campo de estudio:**

**Dimensión temporal:** es recomendable por el momento analizar estadísticas de costos e ingresos de los últimos 4 años, dependiendo

de la disponibilidad de la información.

#### Dimensión geográfica- administrativa:

El campo de investigación cubre a CIVAC habitacional que tiene un número de tomas del servicio público de agua potable de 3320. En total atiende aproximadamente a una población de 15,000 habitantes.

#### - Estrategia de investigación y resultados esperados.

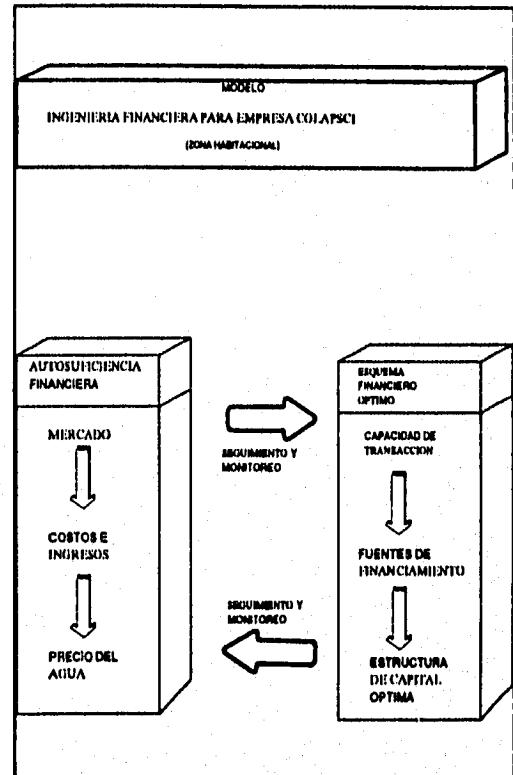
El diagrama de la figura 2, muestra la secuencia a seguir para alcanzar los objetivos propuestos anteriormente.

El resultado que se espera obtener, es un modelo metodológico de como establecer la ingeniería financiera de un sistema de agua potable y saneamiento, para lograr su autosuficiencia financiera.

El modelo se divide en dos partes, fundamentalmente:

1. Lograr la autosuficiencia financiera de la empresa.
2. Diseñar un esquema óptimo de financiamiento de la empresa.

Para lograr la primera parte, se requiere dotar a la empresa de una capacidad para generar utilidades, es decir hacerla rentable, para esto es necesario determinar el precio del agua óptimo, el precio que permita cubrir todos los costos y además genere cierta utilidad, que en lugar de irse a los accionistas, se vaya a un fondo de inversión, ya que una asociación civil por ley no puede lucrar, como es el caso de esta empresa.



**Figura 1. Modelo de ingeniería financiera propuesto.**

Una vez que la empresa es rentable, ya podrá interactuar con los mercados financieros disponibles y por lo tanto será posible diseñar un esquema financiero que más le convenga. (Parte 2).

La figura 1 muestra el modelo de ingeniería financiera propuesto para el sistema de agua potable y saneamiento de COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL.

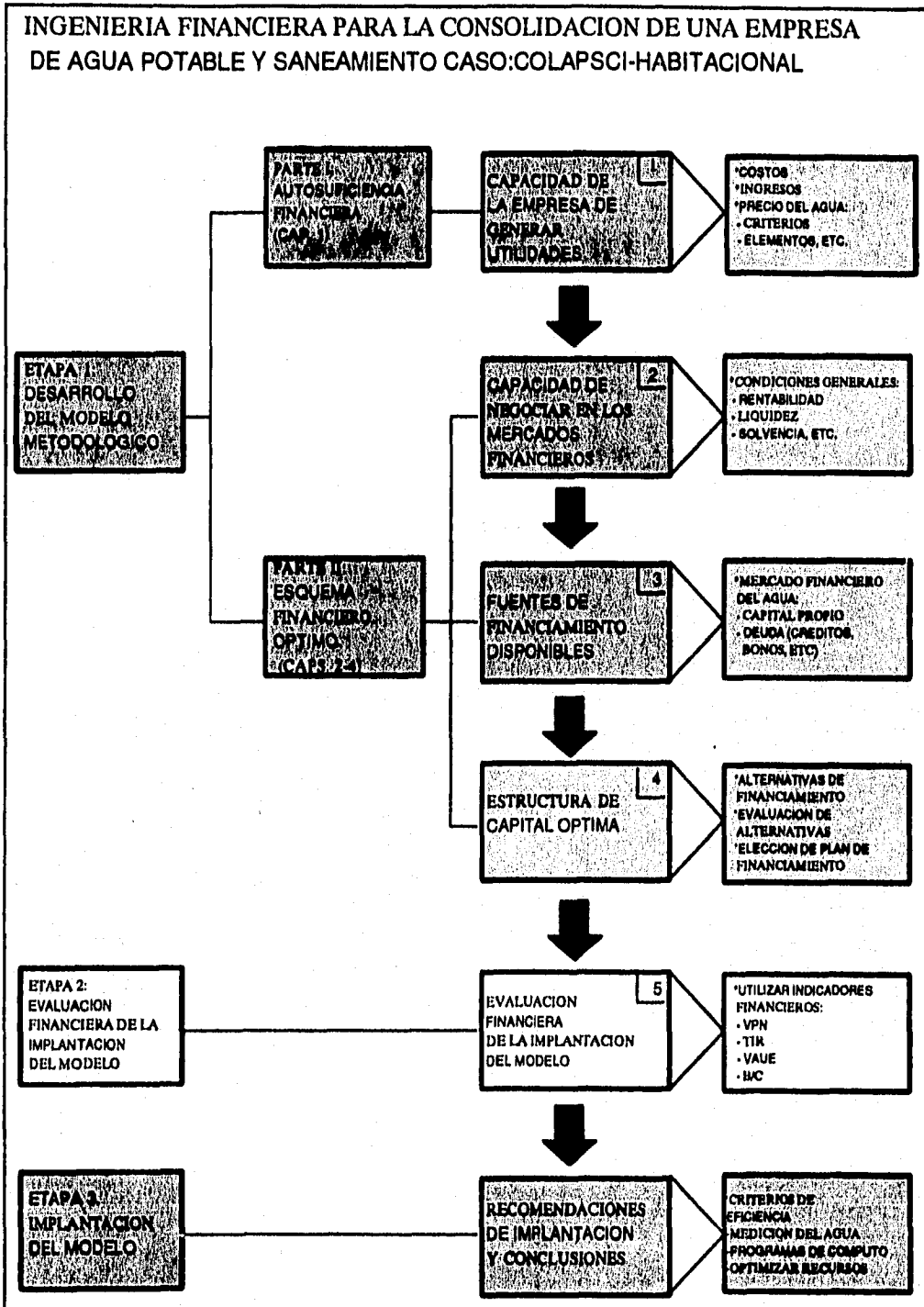


Figura 2. Metodología del proyecto de tesis

## - Organización del trabajo

El contenido del presente trabajo, esta dividido en una sección de generalidades y cinco capítulos.

En las **generalidades**, se abordan los aspectos generales del trabajo de investigación como: objetivos, problemática, estado del arte, marco teórico, estrategia de investigación y organización del trabajo.

El **primer capítulo** trata de como darle capacidad a la empresa de generar utilidades, para ello se parte del cálculo del precio del agua.

El **segundo capítulo** habla de las condiciones generales que debe reunir la empresa para poder negociar en los mercados financieros.

En el **tercer capítulo** se habla de las fuentes de financiamiento a las cuales la empresa puede tener acceso, específicamente se menciona al sistema financiero del agua.

El **capítulo cuarto** comprende el diseño de la estructura de financiamiento óptima, es decir el esquema financiero que maximiza el valor y el rendimiento de la empresa.

En el **capítulo quinto** se hace una evaluación financiera de la implantación del modelo metodológico.

Al final se presenta una sección de **conclusiones**, la **bibliografía** general que se utilizó para desarrollar el presente trabajo y los **anexos** en forma de tablas, que resumen los resultados principales arrojados por el **modelo metodológico** utilizando el software de excel 5.0.

## CAPITULO 1. DETERMINAR CAPACIDAD DE GENERAR UTILIDADES (RENTABILIDAD)

En este capítulo, determinaremos como darle capacidad a la empresa de generar utilidades, para ello se parte del cálculo del precio del agua.

### 1.1 Generación de utilidades en las empresas (Rentabilidad)

A continuación se hace una descripción (breve) del proceso de generación de utilidades<sup>5</sup> a partir de la creación de una empresa. Esta descripción también es aplicable a empresas ya establecidas.

Las personas que destinan sus recursos a una empresa independientemente de su calidad de acreedores o accionistas, tienen en mente el objetivo de obtener utilidades sobre la inversión que están efectuando; los acreedores esperan recibir sus utilidades en forma de "intereses" y los accionistas esperan recibirlas en forma de dividendos y/o de ganancias de capital.

Las empresas, entonces, son creadas para obtener utilidades. Con este objetivo en mente, se elige el giro, la localización, los recursos humanos, los activos, en fin, todo aquello que permita lograr la meta.

En la **figura 1.1** de la página siguiente podemos ver el proceso de generación de las utilidades en las empresas.

---

<sup>5</sup>Guadalupe A. Ochoa. "Administración financiera" en: Origen y justificación del análisis financiero. Editorial Alhambra (México, D.F.), 1992 p. 25

### Creación de la empresa:

Con el número 1 se marca el momento en que se efectúa la inversión, lo cual provoca la existencia de activos como el efectivo, inventarios, maquinaria, etc., y, por otro lado, el reconocimiento en la sección de pasivo y capital, de los derechos tanto de los acreedores como de los accionistas. Estamos planteando, desde ahora, la existencia de los acreedores aunque en realidad la existencia de pasivos puede ser posterior al momento de la creación de la empresa. En este paso, de la creación, es cuando se hace la designación del responsable: el administrador, mismo que se comprometerá a buscar que, durante la ejecución del giro del negocio, se logre tanto el cumplimiento de la empresa hacia los acreedores como la maximización de la riqueza de los accionistas (recordar que el rendimiento de los accionistas es variable).

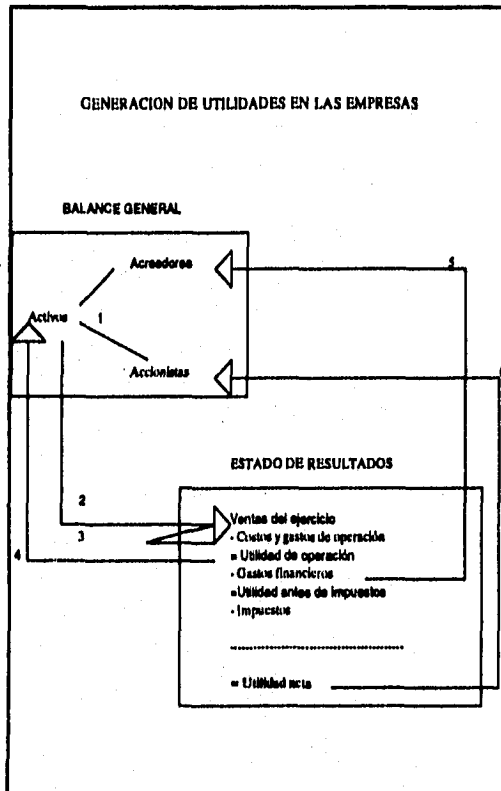
### Desarrollo de las actividades:

Una vez creada la empresa, paso 2, es cuando se desarrolla la actividad elegida. Se trata de poner en movimiento todo el sistema:

1. Los recursos humanos han de utilizar los activos para producir el o los productos deseados y colocarlos en el mercado.
2. El administrador deberá tomar las decisiones que permita lograr esto de la mejor manera, buscando ampliar la participación de mercado y utilizar en el mayor grado posible la capacidad instalada (activos).

**Generación de las utilidades:**

El volumen de las ventas reflejará la medida en la se esta logrando la participación en el mercado.



**Figura 1.1 Generación de utilidades en las empresas.**

Sin embargo, no se trata solamente de generar ventas sin importar las condiciones en las que se logren. El objetivo es lograr las ventas en las mejores condiciones de costos y gastos; es de todos conocido que para vender un artículo, logrando utilidades en la venta, se tiene que cubrir tanto el costo del mismo como el de los esfuerzos de venta y administración.

El lector notará que, tanto en el

punto 3 del diagrama como en el párrafo anterior, solamente se ha hecho mención del costo del artículo y de los gastos de venta y administración. La razón de hacer esto es porque las decisiones de operación de un negocio son independientes de las decisiones de financiamiento del mismo, y cuando hablamos del proceso de generación de las utilidades nos referimos a las utilidades de la operación. Las utilidades de operación en dos empresas serán siempre las mismas, si dichos negocios en lo único que difieren es en su estructura de financiamiento.

**Evaluación de los resultados:**

En el punto 4 del diagrama se observa la relación que se establece entre la utilidad de operación y la inversión en activos utilizada para lograrla; es así como se obtiene el rendimiento del negocio. Este rendimiento será distribuido posteriormente en tres posibles grupos: 1) Los acreedores, vía los intereses que cobrarán; 2) el fisco, vía los impuestos que la empresa debe pagar, y 3) a los accionistas les corresponde la utilidad restante, misma que puede convertirse en dividendos y/o ganancias de capital.

Puede ser que la utilidad de operación únicamente alcance a cubrir los gastos financieros, caso en que el accionista no obtendría utilidad alguna. Por el contrario si la utilidad de operación es muy alta, los accionistas obtendrán una parte muy importante de ésta debido a que el pago de intereses a los acreedores es el mismo independientemente de la cifra de utilidad.

**Asignación de las utilidades a los acreedores:**

No obstante que, como se mencionó anteriormente, los acreedores tienen derecho

a una tasa de interés fija y conocida, en este punto hacemos la relación que existe entre las utilidades y los recursos proporcionados por los acreedores para que el pueda después comparar el rendimiento logrado por los acreedores contra el rendimiento logrado por los accionistas, ambos en términos porcentuales. Cabe aclarar que cuando decimos que la tasa de interés es fija nos estamos refiriendo a que no varía en función de las utilidades, aunque sí puede hacerlo en función de otros eventos externos.

#### Asignación de las utilidades a los accionistas:

Finalmente, después de pagar los impuestos correspondientes, podemos evaluar el rendimiento de los accionistas.

Este cálculo es muy importante debido a que en este momento el accionista está apenas en el principio de lo que será el proceso de evaluación de la actuación del administrador. El accionista deberá juzgar si el volumen de utilidades es el adecuado con respecto a su inversión, si el margen de utilidad a ventas es adecuado, estudiar los niveles que alcanzan los costos y los gastos, analizar si las ventas logradas guardan una relación adecuada con la inversión en activos, etcétera.

En resumen, el accionista analizará los resultados de la operación del negocio y la situación que guardan los activos para reconocer si se lograron sus expectativas o no y por último tomar decisiones con respecto a la empresa: seguir con la misma inversión, reinvertir las utilidades o llevárselas como dividendos, premiar a su administrador, etcétera.

## 1.2 Mercado

### 1.2.1 Tamaño del mercado

Actualmente la empresa tiene un mercado potencial de 3320 tomas de agua. Los habitantes atendidos son aproximadamente 15,000. El número de usuarios se localiza entre siete diferentes zonas de Civac, cuya relación de número de usuarios se da a continuación:

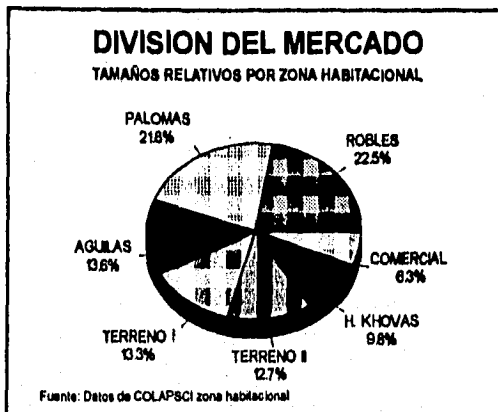
**Tabla 1.1 Demanda por zona habitacional.**

ZONA HABITACIONAL	TOMAS DE AGUA
- Comercial	210
- H. Khovas	326
- Terreno I	443
- Terreno II	420
- Aguilas	450
- Palomas	724
- Robles	747
<b>TOTAL</b>	<b>3320</b>

### 1.2.2 Demanda por zona habitacional

#### División del mercado

La figura 1.2 nos muestra los tamaños relativos de la demanda de cada zona habitacional.



**Figura 1.2 División del mercado.**

### Competencia

#### Competencia directa

Los competidores directos son:

- El agua embotellada
- Las pipas de agua

#### Competencia indirecta

Los competidores indirectos son:

- Los refrescos

### 1.3 Clasificación de costos e ingresos actual de la empresa

A continuación damos una relación de los principales conceptos que componen un estado de resultados de la empresa (para mayores detalles ver página 2 de anexos).

Los Gastos se clasifican de acuerdo a:

- Gastos generales
- Gastos de operación

La tabla 1.2 muestra los principales conceptos de un estado de resultados de la empresa.

#### 1.3.1 Resultados actuales de operación de la empresa

En la página 2 de anexos, se da el estado de resultados de la empresa en el último año, en donde se muestran los ingresos, los gastos de operación y los gastos generales.

Se observa que el suministro de agua potable contribuye aproximadamente con un 60% del total de ingresos de la empresa, obteniéndose el otro 40% de otras fuentes de ingresos. Se obtiene un remanente o utilidad del ejercicio de \$2,709.14.

En la página 3, de anexos se dan datos estadísticos importantes sobre consumo de agua, costos e ingresos principales de la empresa en 1995.

La tarifa actual por el servicio de suministro de agua potable es una cuota fija de \$17 mensuales.

Los ingresos no alcanzan a cubrir el fondo de inversión ni los derechos de extracción de agua, por lo que es necesario determinar el precio que logre cubrir todos los costos.



Tabla 1.2 Costos e ingresos principales

INGRESOS
Suministro de agua potable Rebombero Cooperación Cambio de propiedad Fondo para obras Comisión por recaudaciones para CFE Multas y recargos Conexión por altas Servicio doméstico
GASTOS
<b>GASTOS GENERALES:</b> Honorarios Sueldos y salarios Gratificaciones Cuota IMSS Papelería y artículos de oficina Renta del local Copias Publicidad Seguros, bienes y valores Mantenimiento de mobiliario y equipo Gastos de transporte.
<b>GASTOS DE OPERACION:</b> Energía eléctrica Sueldos y salarios Mantenimiento de maquinaria y equipo Prestaciones sociales Combustibles y aceites Cloro Reparaciones de la red hidráulica Gratificaciones Cuota IMSS Material para toma Tiempo extra Derechos de extracción de agua Herramientas y artículos menores Equipo de seguridad

#### 1.4 Determinar precio del agua

En este apartado calcularemos el precio del agua que permita a la empresa ser rentable, un precio que permita cubrir todos los costos y además genere excedentes para un fondo de inversión.

##### 1.4.1 Principios y consideraciones del precio del agua

Uno de los principios fundamentales en el precio del agua es el de **autosuficiencia financiera**, se debe buscar que la relación tarifa/costo sea igual a uno, siendo necesario determinar con precisión que tipo de costos deben incorporarse al denominador<sup>6</sup>.

Una estructura tarifaria eficiente debe considerar los siguientes criterios generales:

- Se debe tener un buen sistema de medición, para poder determinar correctamente el volumen en m<sup>3</sup> de agua, que será facturado.
- Las tarifas deberán ser suficientes para sufragar los gastos de mantenimiento, operación y ampliación del sistema con el propósito de evitar deterioro del mismo.
- Dentro de las tarifas del agua se podrían considerar las tarifas de alcantarillado y contaminación.
- La estructura tarifaria deberá procurar el uso eficiente del agua y de la infraestructura existente.

<sup>6</sup>Eduardo Espinosa Medel. Autosuficiencia financiera de los organismos operadores. Relación óptima tarifa/costo. 1993

- Considerar el desperdicio por fugas

## 1.4.2 Estructura del precio del agua

### 1.4.2.1 Elementos del precio del agua

El precio del agua, debe considerar principalmente los siguientes factores:

$$\text{Precio} = \text{CE} + \text{CA} + \text{CS}$$

Donde:

CE = Costos Económicos

CA = Costos Ambientales

CS = Costos Sociales

**Costos Económicos.** En estos se consideran los gastos provenientes del funcionamiento de la empresa, que involucra:

- costos de captación (operación)
- Gastos de administración
- Costos de distribución
- La depreciación y amortización del capital (activos fijos)
- Reproducción (fondo de inversión)

**Costos Ambientales.** Dentro del precio del agua se debe tomar en cuenta el nivel de contaminación que realizan los usuarios en sus descargas, el impacto ecológico que ocasiona el hecho de quitar agua a una región determinada. Por lo tanto se debe cobrar al usuario contaminante una cuota por el tratamiento del agua que devuelve contaminada, lo cual depende del grado de contaminación de éste.

**Costos Sociales.** Bajo el principio de elevar los niveles de bienestar social, una tarifa adecuada debe contribuir a la redistribución del ingreso y al uso eficiente del agua.

A continuación describimos cada uno de los costos económicos (CE):

**1. Captación.** Es lo que cuesta al sistema de agua potable obtener o traer de acuíferos subterráneos el agua; por tal motivo este costo es diferente para cada sistema operador, ya que depende de la profundidad o distancia de donde se tenga que extraer el agua.

**2. Gastos de administración.** Son aquellas erogaciones en las que incurre la empresa para poder llevar un control adecuado del sistema de agua potable.

**3. Costos de distribución.** Son los gastos que efectúa la empresa en la conducción y tratamiento del agua por la red de tuberías del sistema hidráulico.

**4. Depreciación y amortización.** Se tiene que tomar en cuenta tanto el sistema de tuberías como las estaciones de bombeo, la maquinaria en general y todos los bienes de capital del sistema, los cuales tienen una vida útil, que generalmente se determina de 10 a 20 años. Para que no se descapitalice la empresa, es necesario que cuente con fondos suficientes para reemplazar los bienes de capital

**5. Fondo de inversión (15% del costo total).** No representa un gasto, que se haya realizado en el período anterior, pero es importante contemplar la necesidad de tener recursos financieros disponibles para la ampliación del sistema.

Por otro lado, la ley estatal de agua potable<sup>7</sup> (de Morelos), en el título cuarto, capítulo tercero sobre cuotas y tarifas, en artículo 95, establece que:

Las cuotas y tarifas por los servicios incluirán:

1. Costos de operación
2. Costos de Administración
3. Costos de Conservación
4. Costos de Mantenimiento y mejoramiento
5. Fondo que permita la rehabilitación, ampliación y mejoramiento de los sistemas, la recuperación del valor actualizado de las inversiones y como en su caso, el servicio de la deuda contraída con tales propósitos.

#### 1.4.2.2 Estructura propuesta del precio

La estructura del precio que se propone esta basada principalmente en la ley estatal de agua potable, adecuándola a la clasificación actual de costos de la empresa COLAPSCI-HABITACIONAL. La tabla 1.3 muestra los elementos que componen la estructura del precio del agua propuesta.

Entonces la estructura del precio quedaría así:

#### COSTOS ECONOMICOS:

1. Gastos de operación: captación, distribución, depreciación y amortización, mantenimiento y mejoramiento, conservación, etc.

2. Gastos de administración: son los gastos generales de COLAPSCI- ZONA HABITACIONAL.

3. Derechos de extracción de agua: tarifa establecida por la Comisión Nacional del Agua, actualmente es de \$0.0697/m<sup>3</sup>.

4. Fondo para inversión: que lo constituya la tasa rendimiento (TAR) de la empresa, que en lugar de pasar a los accionistas, se va a un fondo de inversión. Un método para fijar la tasa de rentabilidad de una empresa es utilizar el costo de oportunidad, y el costo de oportunidad mínimo es el que no tiene riesgo, para el caso de México lo constituyen los CETES (Certificados de la Tesorería de la Federación). La tasa de rendimiento de una empresa se establece generalmente superior al costo de oportunidad mínimo y superior al costo de capital de la empresa. Para este caso se propone la tasa de rendimiento para esta empresa 7% más que la tasa de CETES vigente, desde luego la tasa de rendimiento para cualquier empresa es flexible y variable de acuerdo a las necesidades de la empresa y a variables macroeconómicas como la inflación, riesgo en los proyectos de inversión, etc. Entonces:

$$\text{TAR} = \text{Tasa de CETES vigente} + 7\%$$

En estos momentos:

$$\text{TAR} = \text{Tasa de CETES (abril 1995)} + 7\% \\ = 38\% + 7\% = 45\%.$$

<sup>7</sup>PERIODICO OFICIAL TIERRA Y LIBERTAD. Organó del Gobierno del Estado de Morelos. Publicación periódica, Cuernavaca, Mor; 26 de Julio 1995, 6a. época, 3754. LEY ESTATAL DE AGUA POTABLE, p. 37

**Tabla 1.3 Estructura propuesta del precio del agua**

<b>FACTORES DEL PRECIO DEL AGUA</b>		
<b>COSTOS ECONOMICOS (CE)</b>	<b>COSTOS AMBIENTALES (CA)</b>	<b>COSTOS SOCIALES (CS)</b>
*Derechos de extracción *Operación *Administración *Fondo para inversión	*Pago por descarga de aguas residuales. (Forma de pago aún no definida)	*Eleva nivel de bienestar social. - Redistribución del ingreso - Uso eficiente del agua

**COSTOS AMBIENTALES**

Costos de alcantarillado y pago de derechos de descargas de aguas residuales: los costos de alcantarillado están incluidos en gastos de operación de COLAPSCI, el pago de derechos de descarga de aguas residuales todavía no se define para esta empresa.

**COSTOS SOCIALES**

Redistribución del ingreso: tarifa que permita racionalizar el uso de agua: alentar el no desperdicio de agua, a mayor uso de agua mayor costo.

**1.4.2.3 Cálculo de los costos unitarios**

Para obtener los costos unitarios se dividen los totales de cada costo anual entre el volumen de agua promedio anual de 1995 (ver página 4 de anexos). Además se considera una disminución en el volumen de agua que le llega al usuario a causa de las fugas (un 40% aproximadamente del volumen extraído se desperdicia por fugas). También se considera que el suministro de agua potable contribuye con un 60% en el total de ingresos (ver página 2 de anexos, esto significa que el suministro de agua potable debe cubrir un 60% de los costos,

para lograr el equilibrio.

El volumen perdido de agua desde luego no puede generar ingresos, si el servicio es medido.

Sea:

$$FPA = (1 - 0.4) = 0.6$$

$$FCA = (1 - 0.4) = 0.6$$

Donde:

FPA: Factor de pérdida de agua por fugas, considerando un 40% de pérdidas.

FCA: Factor de contribución de agua potable en los ingresos totales del sistema. Es un 60%

Fórmula para calcular costos unitarios:

$$\text{Costo unitario (CU)} = \text{costos anuales} / \text{Volumen de agua anual}$$

Considerando factores, la fórmula queda:

$$CU = \text{costos anuales} \times FCA / (\text{Volumen de agua anual} \times FPA)$$

$$CU = \text{Costos anuales} \times (1-0.4) / \text{Volumen de agua anual} \times (1-0.4)$$

Como  $FPA = FCA$ , se eliminan en la fórmula, quedando en forma definitiva como:

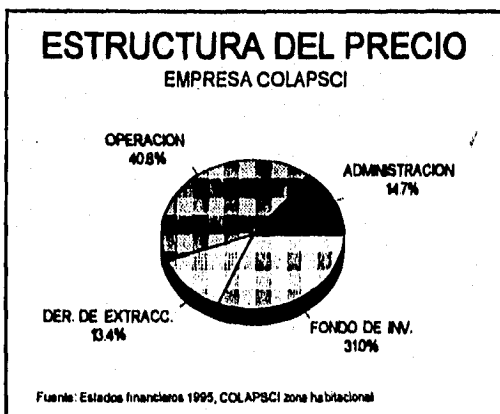
$CU = \text{Costos anuales} / \text{Volumen de agua anual}$

Esto quiere decir, que las pérdidas en ingresos por fugas de agua, se cubren con los ingresos que generan los servicios alternos al suministro de agua.

En este caso fue simple coincidencia que  $FPA = FCA$ , no necesariamente son iguales.

La **figura 1.3** propuesta muestra la estructura del precio del agua para la empresa COLAPSCI.

Para el sistema COLAPSCI-HABITACIONAL se calcularon los costos unitarios, utilizando un promedio anual de 2,754,801.7 m<sup>3</sup> de agua potable extraído en 1995 (ver página 3 de anexos) y obteniendo los datos de costos del estado de resultados de 1995 de la empresa.



**Figura 1.3 Estructura propuesta del precio del agua.**

En la **página 4** de anexos se calcularon los costos unitarios para formar

el precio del agua, Obteniéndose un precio unitario de \$0.52125163/m<sup>3</sup> para 1995. Se observa que el costo de operación tiene la mayor parte (un 41%) en el precio.

El precio equivalente traducido a cuota fija mensual se obtiene dividiendo las ventas anuales proyectadas entre el número de tomas y este resultado además se debe dividir entre 12 que es el número de meses, o sea hacer la siguiente operación:

$\text{Cuota mensual} = \text{Ventas} / \text{No. de tomas} / 12.$

Simplificando la fórmula se obtiene:

$\text{Cuota mensual} = \text{Ventas} / (\text{No. de tomas} \times 12).$  Sustituyendo datos obtenemos:

$\text{Cuota mensual} = \$1,435,944.85 / (3320 \times 10) = \$43.25$  este es el precio que se debió cobrar en 1995.

**Nota:** se multiplicó 3320 x 10, porque el estado de resultados que utilizamos cubre de marzo a diciembre, o sea 10 meses.

#### 1.4.3 Comportamiento: costo-volumen-utilidad

En esta parte haremos análisis de sensibilidad con respecto a la tarifa o precio del agua. Nos auxiliaremos de la herramienta del "análisis de costo-volumen-utilidad" que nos muestra el comportamiento del costo, del volumen y la utilidad. Así, esta herramienta permite el estudio de las interrelaciones entre diferentes volúmenes de producción (en nuestro caso diferentes volúmenes de agua suministrados), precio de venta, costo, y su impacto en las utilidades.

Para llevar a cabo este análisis es necesario expresar el estado de resultados en base a costos variables (ver **página 5** de anexos).

Esta forma de expresión divide los costos totales en fijos y variables.

El análisis nos permitirá contestar a las siguientes importantes preguntas:

¿Qué pasa si no logramos el objetivo de ventas o ingresos?

¿Qué pasa con la utilidad con volúmenes diferentes de ventas?

¿Qué pasa con las necesidades financieras?

¿Qué pasa con cambios en los costos y/o en los precios?

Antes de pasar a la aplicación de esta herramienta es conveniente conocer y familiarizarnos con las fórmulas y terminología empleada.

#### Terminología:

**Costo variable.** Es el costo cuyo comportamiento se basa en la unidad producida y es proporcional al volumen de producción.

**Costo fijo.** Es el costo cuyo comportamiento no es influenciado por unidad producida o por el volumen de producción, aunque puede llegar a variar de un período a otro o por áreas de trabajo.

**Punto de equilibrio.** Es el punto donde la organización con cierto volumen de producción no genera utilidad ni pérdida.

**Sistema de equilibrio.** Es aquel en que se determina las repercusiones o impacto de cambios como en: volumen, costos, precios de venta y principalmente utilidad.

Elementos principales de la gráfica de punto de equilibrio:

PE	=	Punto de equilibrio
CM	=	Contribución marginal
%CM	=	Porcentaje de contribución marginal (% de utilidad bruta) o margen de aportación unitaria a gastos fijos y utilidad neta.
CF	=	Costos fijos.
CV	=	Costos variables.
PV	=	Precio de venta unitario
U	=	Utilidad neta
V	=	Ventas
MS	=	Margen de seguridad
CT	=	Costo total

#### Formulario:

##### Punto de equilibrio:

PE = CF/CM Resultado en porcentaje  
 PE = CF/%CM Resultado en \$  
 PE = CF/CMU Resultado en unidades de producto.

Donde:

CMU = Contribución marginal unitaria

##### Contribución marginal:

%CM =  $\frac{CM}{PV} = \frac{(PV-CM)}{PV} = \frac{(U+CF)}{V}$

##### Utilidad:

U = V-CF-CV  
 U = V(%CM)-CF  
 U = (V-PE)%CM

**Margen de seguridad:**

$$MS = U/CM = (V-PE)/V$$

**Ventas:**

$$V = CF + CV + U = (U + CF) / \%CM$$

$$= CV / (1 - \%CM)$$

**Costos fijos:**

$$CF = V - CV - U$$

**Costos variables:**

$$CV = V - CF - U$$

**Costo total:**

$$CT = CF + CV$$

Para el caso de este sistema de agua potable se obtuvo lo siguiente:

Analizando los estados financieros de 1995 (ver página 1 y 2 de anexos) obtuvimos los costos fijos y variables.

**Costos fijos**

Los costos fijos son los costos de administración y de operación en que incurre la empresa.

**Costos variables:**

Únicamente se tiene un costo variable y es:

**Derechos de extracción del agua.** Es una tarifa por m<sup>3</sup>, establecida por la Comisión Nacional del Agua (CNA). Actualmente esta tarifa es de \$0.0697/m<sup>3</sup>

El estado de resultados (resumido) en base

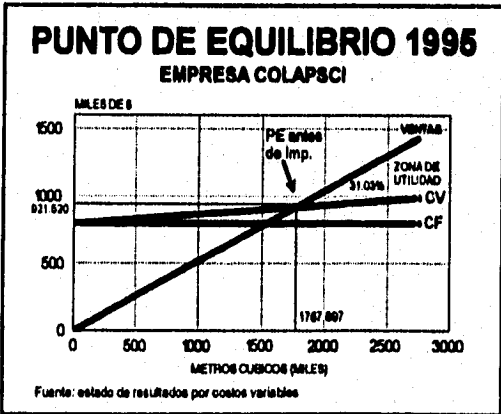
a costo variable y los indicadores más importantes para la empresa están en la página 5 de anexos).

**-Determinación del punto de equilibrio (PE):**

PE = CF/CM = 64.18%, entonces con un 64.18% del total de ventas o ingresos, la empresa no genera utilidad ni pérdida. Es decir, suministrando un volumen de agua de 1,767,897.78 m<sup>3</sup> la empresa obtiene \$921,519,60, cifras que le permiten a la empresa mantenerse en equilibrio. (ver figura 1.4)

**Margen de seguridad: MS**

El margen de seguridad nos indica el porcentaje de ventas o ingresos que una empresa puede disminuir antes de producir pérdidas. Esta razón (MS) es una de las más importantes para la organización.



**Figura 1.4 Punto de equilibrio para 1995.**

El margen de seguridad obtenido es de 35.82%. Esto quiere decir que la empresa puede disminuir hasta 35.82% de sus ventas totales antes de producir pérdida.

**Precio de equilibrio: PRE**

El precio que permite obtener utilidades de cero es \$0.35948388/m<sup>3</sup>, para 1995.

**1.4.4 Volúmenes de agua proyectados.**

En esta parte haremos un análisis del comportamiento del costo-volumen-utilidad utilizando proyecciones a corto plazo, a 1996.

El volumen proyectado a 1996 se calculó en base al método de las tendencias. (Ver figura 1.5)

La tabla 1 de página 3 de anexos muestra el volumen promedio anual (período fiscal de 10 meses) suministrado por la empresa (ver página 3 de anexos).

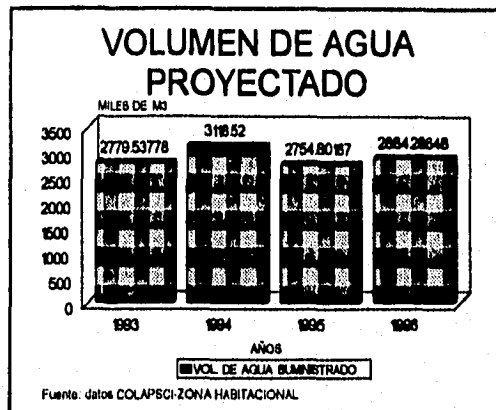
**Tabla 1.4 Volumen de agua producido y proyectado.**

AÑO	1993	1994	1995	1996*
VOL (M3)	2,779,538	3,118,520	2,754,802	2,884,286

\*Volumen proyectado

**1.4.5 Ventas e ingresos proyectados**

Al hacer proyecciones se debe considerar el entorno de la empresa como: tasas de inflación, tasas de interés, participación de mercado, competencia, crecimiento de la economía, etc.



**Figura 1.5 Volumen de agua proyectado.**

Consideramos una inflación anual de 35% para 1996<sup>8</sup>.

En la página 5 de anexos, se da el estado de resultados proyectado a 1996 en base a costos variables junto con los indicadores más importantes.

Para 1996 se prevén ingresos de \$2,029,642.68 y una utilidad operativa de \$660,044.32

**1.4.6 Determinación del punto de equilibrio: Costo-volumen-utilidad**

Para 1996 con un 63.09% de las ventas totales se logra el equilibrio, es decir suministrando 1,819,784.19 de m<sup>3</sup> para obtener \$1,280,563.39 de ingresos. (Ver figura 1.6)

**Precio de equilibrio: PRE**

El precio que permite obtener utilidades de cero es \$0.46732905/m<sup>3</sup>

<sup>8</sup>Arturo Gómez Salgado. "La inflación llegará a 35% al cierre de 1996: analistas". El financiero, lunes 1 de abril de 1996, p. 21.



### 1.4.7 Determinación del precio óptimo del agua.

Entonces el precio del agua que permita la autosuficiencia financiera de la empresa es de \$0.52125163/m<sup>3</sup> para 1995 y de \$0.70/m<sup>3</sup> para 1996. (Ver figura 1.6)

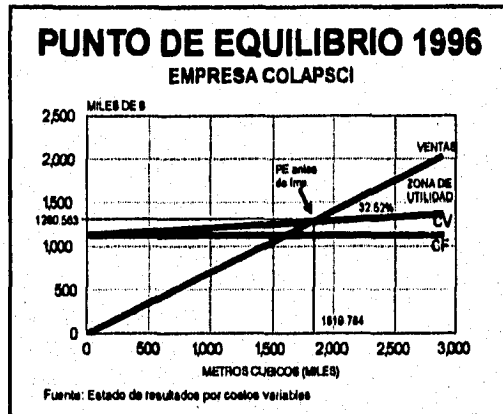


Figura 1.6 Punto de equilibrio para 1996.

## CAPITULO 2. CAPACIDAD DE LA EMPRESA DE TRANSACCIONAR EN MERCADOS FINANCIEROS.

En esta parte del trabajo, hablaremos de las condiciones generales que debe reunir la empresa para interactuar con los mercados financieros.

El análisis numérico de la mayoría de los conceptos aquí mencionados se hará en el capítulo 4, en este capítulo lo que se pretende es discutir más a detalle estos conceptos importantes.

### 2.1 Condiciones generales

Para empezar, la empresa debe ser rentable, esta condición se logrará si se aplica correctamente el capítulo 1 de ésta tesis. La empresa debe tener también una firme **condición financiera**.

Existen grupos de personas e instituciones externas a las empresas tales como acreedores, inversionistas, analistas financieros, casas de bolsa, etc. que están interesados en la función financiera de las empresas. La administración se interesa además por los resultados y las relaciones reportados en los estados financieros. los usuarios externos no tienen acceso a la información detallada de la que si dispone la administración y de algún modo desean obtener tal información para poder tomar decisiones con relación a la empresa que están analizando.

**El análisis financiero** es un proceso de selección, relación y evaluación. El **primer paso** consiste en seleccionar del total de la información disponible respecto a un negocio, la que sea más relevante y que afecte la decisión según las circunstancias.

El **segundo paso** es relacionar esta información de tal manera que sea más significativa. **Por último**, se deben estudiar estas relaciones e interpretar los resultados. Los tres pasos mencionados antes son definitivamente muy importantes, sin embargo, la esencia del proceso es la interpretación de los datos obtenidos como resultado de aplicar las herramientas y técnicas de análisis.

Las decisiones de un negocio, tales como comprar o vender, dar crédito o no, dependen de eventos futuros. Los estados financieros representan principalmente registros de transacciones pasadas y los usuarios externos estudian estos **estados financieros** como evidencia del funcionamiento de un negocio en el pasado, lo cual puede ser útil para predecir el comportamiento futuro de éste. La administración de una empresa es responsable de obtener las mayores utilidades posibles para lograr el mayor rendimiento sobre los recursos invertidos en la misma, del mismo modo es responsable de cumplir con sus obligaciones y conducir a la empresa de acuerdo con los objetivos establecidos.

Al observar el funcionamiento pasado de la empresa y su situación presente, los analistas financieros desean satisfacer principalmente dos dudas:

1. ¿Cuál es la rentabilidad de la empresa?
2. ¿Está la compañía en buena condición financiera?

## 2.2 Rentabilidad

Al hablar, en el lenguaje del análisis financiero, de medir la rentabilidad en una empresa se entiende que se quiere evaluar la cifra de utilidades logradas en relación con la inversión que las originó. En realidad la rentabilidad puede medirse a tres niveles de utilidad y a tres niveles de inversión.

La primera medida de rentabilidad existe en relación con la inversión total en activos operativos y la utilidad de operación; la segunda existe en relación con la inversión total en activos y las utilidades generadas por la totalidad de ellos, y la tercera existe en relación con la inversión hecha por los accionistas y la utilidad que les genera su inversión una vez que se han cubierto tanto los gastos de operación como los de financiamiento.

En el punto 4.3.2.1 se analiza el efecto de la estructura de financiamiento sobre el rendimiento de la empresa.

## 2.3 Condición financiera

Evaluar la condición financiera de una empresa consiste en analizar si la empresa tiene capacidad de cumplir los compromisos contraídos por y para sus operaciones. Estos compromisos se contraen con proveedores, acreedores, obreros y empleados, el fisco, etc., para ser cumplidos tanto en el corto como en el largo plazo. Cuando el análisis es sobre la situación financiera de la compañía, en el corto plazo, se habla de evaluar la "liquidez" y, por el contrario, cuando el análisis se hace sobre el largo plazo se habla de evaluar la "solvencia".

### 2.3.1 Liquidez

**Liquidez.** La liquidez de una entidad se mide por la capacidad en monto y la posibilidad en tiempo, de cumplir con los compromisos establecidos en el corto plazo.

**Capacidad en monto.** Capacidad en monto significa que la empresa bajo análisis tenga recursos suficientes para cubrir sus compromisos.

Adelante de este trabajo, en el punto 4.3.2.2, se analiza numéricamente el efecto de la estructura de financiamiento sobre la liquidez de la empresa.

Anteriormente, hasta el año de 1982, las empresas debían preparar el estado de cambios en la situación financiera con base en las variaciones sufridas por el capital neto en trabajo de un ejercicio a otro. Se daba importancia al capital neto en trabajo como medida de liquidez con fundamento en la idea de que los recursos con la naturaleza y características de corto plazo de alguna manera "garantizaban" la existencia de liquidez. Se pensaba que si ya tenían los activos de corto plazo, lo de menos era convertirlos en efectivo y con éste cumplir sus compromisos.

Actualmente, con las condiciones económicas imperantes, no solo es importante que se tengan los activos de corto plazo, sino que además éstos tengan posibilidades reales de convertirse en efectivo. A partir del año de 1983, el IMCP (Instituto Mexicano de Contadores Públicos) ha decidido sustituir la base de preparación del estado de cambios en la situación financiera, utilizando el efectivo en lugar del capital neto en trabajo. Ahora podrá hacerse un análisis más real de la liquidez pues se

contará con la información del efectivo generado en el ejercicio, de donde proviene y hacia donde se canaliza. Adicionalmente habrá que estudiar los renglones de activos circulantes y evaluar, con las herramientas tradicionales, sus posibilidades de generar efectivo.

**Posibilidad en tiempo.** Posibilidad en tiempo significa que, además de estudiar si la empresa puede generar efectivo a partir de sus operaciones, debe analizarse como un aspecto muy importante cuánto tiempo le toma a la empresa vender sus inventarios, cobrar sus cuentas por cobrar, etc. El estado de flujo de efectivo estudiado en combinación con el tiempo que le toma a la empresa convertir sus activos circulantes será fundamental en la evaluación de la liquidez.

**Compromisos establecidos en el corto plazo.** Se refieren a los pagos que en el corto plazo deben efectuarse a los proveedores, a los bancos, otros acreedores, etc. La existencia de estos compromisos depende de su naturaleza; los que se tienen con los proveedores por ejemplo, son de los llamados "espontáneos" pues surgen por la operación normal. Los pasivos bancarios, por el contrario, no surgen espontáneamente sino que dependen de la decisión de alguien en la empresa, que puede elegir entre contratar préstamos a corto y/o largo plazo o financiar parte de los activos circulantes con capital de los accionistas.

Concluyendo, puede verse que la liquidez depende en forma definitiva de los tres factores mencionados anteriormente y es tarea del analista encontrar explicación, analizando estos factores, a la falta o exceso de liquidez.

En la figura 2.1, se presenta la forma en que teóricamente deben financiarse los activos de corto plazo, misma que evitaría los problemas de liquidez.<sup>9</sup>

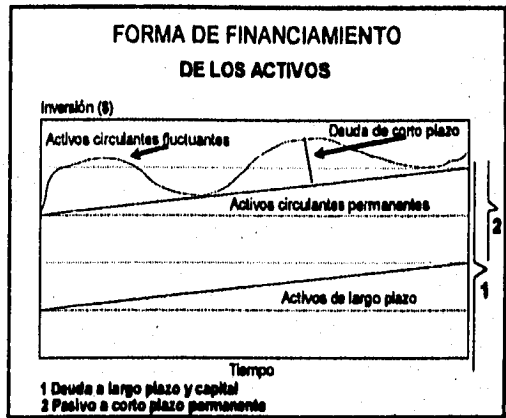


Figura 2.1 Forma de financiar los activos.

Teóricamente, la forma de financiar los activos depende de su comportamiento: hay activos que se necesitan sólo temporalmente y hay activos que se necesitan de manera permanente. Por ejemplo, en el caso de las cuentas por cobrar a clientes, hay dos tipos de saldos: uno es el que existe siempre y surge de las operaciones regulares de la empresa y que es de naturaleza revolviente debido a que aunque la cantidad que los clientes adeudan a la empresa es más o menos la misma a través del tiempo (si las operaciones son uniformes), las ventas por la que existe ese saldo son siempre diferentes. Una empresa puede tener siempre \$100 en cuentas por cobrar, pero ese saldo proviene primero de las ventas de enero, luego de las ventas de febrero que se suponen surgen simultáneamente con la cobranza de las ventas de enero (si el período de crédito es de 30 días) y así sucesivamente; el saldo nunca llega a cero

<sup>9</sup>Guadalupe A. Ochoa. Op. Cit. p. 180

porque al mismo tiempo que se van cobrando las cuentas anteriores se van creando otras por las ventas nuevas. Este saldo revolvente existe de manera permanente aunque su naturaleza sea de corto plazo.

Por otro lado existen saldos temporales que se presentan cuando las operaciones tienen una naturaleza estacional; por ejemplo, cuando una empresa tiene sus ventas pico en la temporada navideña, sus saldos de inventarios y de clientes serán temporalmente más altos que en el resto del año para volver a sus niveles normales al final de la temporada. En la figura 2.1 se presenta el activo circulante en su parte permanente y en su parte fluctuante o temporal y se indica que lo más recomendable, para no tener problemas de liquidez, es que solamente la parte fluctuante o temporal se financie con préstamos de corto plazo y de esta forma se estarán sincronizando el vencimiento del activo con el período de conversión a efectivo de los activos temporales.

Desde el punto de vista de los pasivos, también existen algunos, como el de los proveedores, que son considerados permanentes porque su naturaleza es revolvente, como en el caso de las cuentas de clientes. Estos pasivos pueden ser usados para financiar a los activos circulantes permanentes conjuntamente con fuentes de financiamiento permanentes, como sería el caso de préstamos de largo plazo y/o capital contable.

Los activos de largo plazo deberán ser financiados con fuentes de financiamiento también de largo plazo para que exista sincronización en cuanto al vencimiento de los pasivos y la forma en que estos activos

generan efectivo.

Utilizar financiamiento externo de corto plazo en forma exagerada puede llevar a una situación de falta de liquidez aun cuando la convertibilidad de los activos sea muy alta.

### 2.3.2 Solvencia

La solvencia tiene que ver con la capacidad de la empresa para cumplir con sus compromisos de largo plazo. En realidad es un concepto más amplio pues abarca también la posibilidad de aprovechar oportunidades y hacer frente a situaciones de crisis.

Una realidad inevitable es que el largo plazo estará influido por la calidad de los cortos plazos que experimente la empresa.

La fuerza y potencia financiera que se espera tenga la empresa dependen de la forma en que son generados ambos, el flujo de efectivo (liquidez) y la rentabilidad (utilidades). Debe existir, dependiendo de la empresa, cierto equilibrio entre liquidez y rentabilidad. Este equilibrio dependerá de que las estructuras de activos (costos fijos y variables) y de capital (mezcla de pasivos y capital) sean elegidas de acuerdo con las posibilidades que tiene la empresa de generar ventas.

En las secciones 4.3.2.4 y 4.4 se analiza numéricamente el impacto de la estructura de financiamiento sobre el nivel de utilidades operativas proyectadas en diferentes estados de la economía.

### CAPITULO 3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO DISPONIBLES

En este capítulo se habla de las fuentes de financiamiento a las cuales la empresa puede tener acceso, se menciona al sistema financiero del agua, actualmente no existen fondos fiscales para esta empresa concesionaria, por lo que sus fuentes de financiamiento más viables son sus propios recursos y el endeudamiento.

#### 3.1 Clases de financiamiento de capital<sup>10</sup>

Una empresa acumula capital de dos fuentes, financiamiento propio y financiamiento por endeudamiento, que corresponden a las secciones de la hoja de balance, de pasivos y capital propio respectivamente.

Los tipos de financiamiento se definen como sigue:

**Financiamiento por endeudamiento.** Capital tomado en préstamo de otros y que debe pagarse a una tasa establecida de interés y en una fecha dada. El propietario original (prestamista) no tiene riesgo directo en el retorno de los fondos e interés, ni participa en los beneficios que la firma prestataria logra de los mismos. El financiamiento por endeudamiento incluye préstamos vía bonos, hipotecas, créditos y puede clasificarse en obligaciones a largo plazo o a corto plazo.

**Financiamiento propio.** Capital poseído por la empresa y utilizado para lograr un beneficio para la misma. Hay dos tipos de

financiamiento propio: **Fondos del propietario** que son fondos obtenidos de ventas de acciones y pueden incluir fondos de los dueños de la compañía si ésta es pequeña y no emite acciones; **ganancias retenidas**, que algunas veces se denominan fondos para reinversión. Estos fondos han sido previamente retenidos por la firma para propósitos de inversión y expansión; son de propiedad de los accionistas, no de la empresa en si.

#### 3.2 El sistema financiero del agua<sup>11</sup>

El rol del gobierno esta pasando de un papel como operador de los servicios de agua y saneamiento, al de facilitar las condiciones para que las empresas de este ramo, publicas o privadas, se consoliden y fortalezcan, para que como responsables del subsector, desarrollen su capacidad técnica y de gestión en un marco de autosuficiencia financiera, asegurando el cobro integral de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de efluentes.

En México, a pesar de los logros alcanzados en la instrumentación del sistema financiero del agua, aun no se dispone de un instrumento que permita la capitalización del sector.

Con este propósito se propuso la constitución de un fideicomiso dentro de la banca de desarrollo con la finalidad de captar recursos del gobierno federal, de los estados y municipios, así como las aportaciones de los usuarios y la iniciativa

<sup>10</sup>Leland Blank y Anthony Tarquin. Ingeniería Económica" en: Fijación de la tasa mínima atractiva de retorno. Segunda edición, Mc Graw Hill (México D.F.) 1988, p.384

<sup>11</sup>Comisión Nacional del Agua. Informe 1989-1993, México, D. F. Diciembre, 1993 p. 57

privada. La revolvencia de estos recursos constituiría la garantía de pago para la contratación de créditos externos e internos que complementarían el financiamiento integral de un desarrollo sustentable.

### 3.2.1 Lineamientos generales

La Comisión Nacional del Agua es el instrumento para llevar a cabo el manejo integral del gasto, el financiamiento y el ingreso, a fin de articular eficientemente los esfuerzos nacionales para el desarrollo de las obras hidráulicas y los sistemas de aprovisionamiento, distribución y uso del agua.

En este marco y como elemento importante de la política hidráulica, destaca la consolidación del Sistema financiero del agua, cuyo objetivo fundamental es propiciar la sustentabilidad y autosuficiencia financiera del desarrollo hidráulico. Para alcanzar este objetivo, se delineó una estrategia bajo los principios siguientes:

- Los miembros de la sociedad deben contribuir a pagar el costo de las obras y los servicios hidráulicos en la proporción en que resultan beneficiados.
- Los usuarios del agua deben cubrir un derecho por el uso o aprovechamiento del recurso, en función de su capacidad de pago y en proporción a los volúmenes que utilizan, con debida consideración a la escasez relativa del líquido.
- Los responsables de la descargas de aguas residuales deben asumir plenamente los costos de prevenir y eliminar la contaminación que generan.

- Los recursos provenientes de la aplicación de los principios anteriores, debe destinarse al desarrollo sustentable de los recursos hidráulicos del país.

Instrumentar estos principios impone el establecimiento de un sistema financiero que da respuesta integral a la necesidad de los problemas estructurales del aprovechamiento racional y la preservación de la calidad del agua, bajo el principio fundamental de que el agua es un recurso que tiene un valor cuantificable.

De este modo, la estrategia financiera del sector se ha desarrollado en tres vertientes:

- El fortalecimiento de las finanzas de los sistemas usuarios, en el campo y en la ciudad; como un instrumento de política fundamental para eliminar progresivamente los subsidios innecesarios.
- El fortalecimiento sistemático de la política fiscal del sector hidráulico, incidiendo tanto en la adecuación dinámica de las tarifas como en los niveles de recaudación.
- La diversificación de fuentes de financiamiento, con objeto de lograr una mayor concurrencia de recursos hacia los programas de desarrollo hidráulico, especialmente por lo que toca a los beneficiarios de dichos programas y al potencial que representa la participación del sector privado.

Tanto en los servicios de agua potable y alcantarillado, como en los distritos de riego del país, la labor de la CNA se enmarca en los programas nacionales correspondientes. Su tarea es fundamentalmente de carácter inductivo, pues corresponde a las administraciones locales o a los propios

usuarios llevar a cabo las medidas y acciones tendientes a fortalecer las finanzas de estos servicios.

En el marco del Programa Nacional de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, la CNA ha prestado el apoyo técnico y financiero necesario para propiciar la consolidación de organismos operadores Y que evolucionen rápidamente hacia la autosuficiencia financiera. Además del apoyo brindado a los organismos operadores, la CNA ha apoyado a las autoridades estatales y municipales en la adecuación de las disposiciones jurídicas que permitan la actualización expedita de las tarifas, en correspondencia con la evolución de la calidad de los servicios y de sus costos.

### **3.2.2 Financiamiento del agua potable, alcantarillado y saneamiento.**

La cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado representa uno de los mejores indicadores del nivel de bienestar y desarrollo. La carencia de estos servicios esta directamente asociada con un bajo nivel de vida y la presencia de enfermedades que afectan la salud, así como el entorno social y económico de los habitantes que la padecen.

A las necesidades anuales de inversión para abatir el rezago y cubrir la nuevas demandas de agua potable y alcantarillado, se sumaban otros problemas financieros, técnicos, organizativos e institucionales. En efecto, la mayoría de los sistemas existentes presentaban serios deterioros, debido a la insuficiencia de recursos para llevar a cabo programas de conservación y mantenimiento adecuados. Esto último era resultado, por una parte, de tarifas insuficientes para el

cobro de los servicios y, por otra, a deficiencias en los sistemas comerciales (medición, facturación y cobranza). Se había establecido así un círculo vicioso: los servicios eran deficientes por falta de recursos y el usuario se tornaba cada vez más renuente al pago de un servicio deficiente.

Los problemas financieros eran a la vez, causa y efecto de un marco institucional dentro del cual los organismos operadores no estaban claramente definidos, ni se les podía responsabilizar completamente de la calidad y cantidad de los servicios.

### **3.2.3 Lineamientos de estrategia**

La magnitud de las inversiones necesarias y la problemática descrita condujo al planteamiento de una estrategia para el desarrollo descentralizado de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, sustentada en cuatro premisas:

- La inversión necesaria para abatir los rezagos existentes y satisfacer nuevas demandas tendría que provenir, crecientemente, del pago por parte de los usuarios de los servicios. Los subsidios necesarios federales y estatales que no se justificaran en términos sociales y económicos tendrían que eliminarse progresivamente.
- El flujo de inversiones no era condición suficiente. A el tendría que concurrir el desarrollo de organismos capaces de proporcionar los servicios en forma autosostenida.
- Para instrumentar los dos criterios anteriores, las autoridades locales y estatales requerían de apoyo para la consolidación de



empresas -públicas o privadas- para proporcionar los servicios, considerando adecuadamente las ventajas de una mayor autonomía técnica, administrativa y financiera, así como los aspectos políticos y sociales asociados a dichos servicios.

- La participación de los recursos y la capacidad gerencial de la iniciativa privada constituía un elemento importante en la instrumentación de la estrategia planteada.

### 3.2.4 Mecanismos de planeación y financiamiento

La ejecución de un programa de alcance nacional que tuviera un efecto significativo sobre los rezagos y la atención de nuevas necesidades, requería desarrollar, en poco tiempo, una cantidad importante de estudios y proyectos inscritos en un marco de corto, mediano y largo plazos, con objeto de resolver no sólo los problemas de cobertura, sino también los problemas técnicos y administrativos que impedían la consolidación de organismos operadores autosuficientes. Al mismo tiempo, para enfrentar la limitación de recursos financieros era necesario sumar la inversión con otros recursos, y encauzar la participación del capital privado.

Los planes maestros, estudios y proyectos han permitido integrar las acciones e inversiones requeridas a nivel estatal en materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento para localidades urbanas, semi urbanas, rurales e indígenas. Esta integración se ha llevado a cabo en forma congruente con la normatividad establecida para orientar la participación de la inversión federal en el marco de la mezcla de recursos que se explica a

continuación.

### 3.2.5 Esquema de financiamiento: mezcla de recursos

Para garantizar una mayor efectividad de los recursos disponibles, los cuales incluyen fondos fiscales de la Federación y de los gobiernos estatales, créditos de la banca internacional de fomento, aportaciones de grupos sociales, recursos de la iniciativa privada y recursos propios generados por los sistemas de agua potable, se instrumentó un esquema de financiamiento denominado "mezcla de recursos" cuya aplicación obedece a reglas previamente establecidas. La figura 3.1, ilustra las fuentes de financiamiento a las que puede tener acceso una empresa de agua potable y saneamiento.

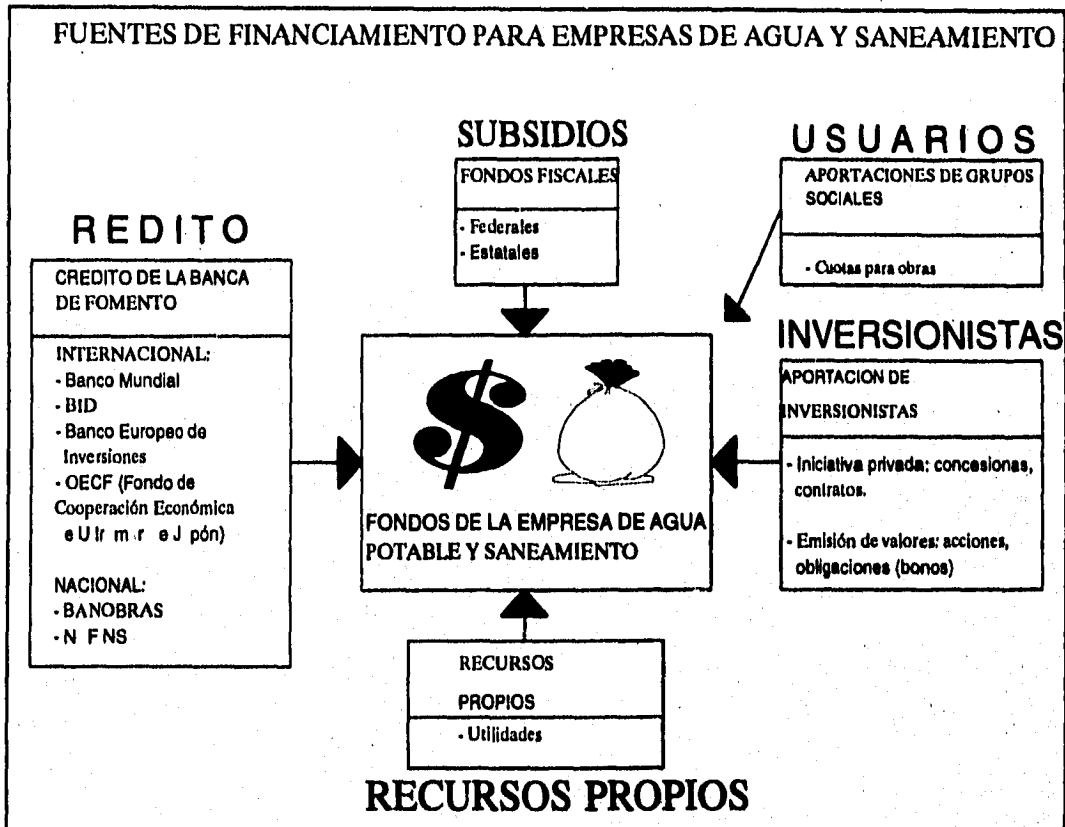


Figura 3.1 Fuentes de financiamiento de las empresas de agua y saneamiento.

La composición de cada mezcla se actualiza periódicamente y depende del tipo de inversión que se vaya a realizar (agua potable, alcantarillado, saneamiento o consolidación del organismo operador), así como de la capacidad económica de la población beneficiada (a partir de los índices de marginalidad municipal determinados CONAPO).

requeridos y apoyar así el fortalecimiento de este subsector (Ver tabla 3.1).

**Concertación de créditos internacionales**

En apoyo al Programa Nacional de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, se concertaron dos créditos internacionales para sustentar los niveles de inversión

**Tabla 3.1 Concertación de créditos internacionales**

Créditos internacionales contratados (Millones de dólares)		
Fuente	1990-1993	1994
Banco Mundial	300.0	350
BID Sectorial	200.0	
BID Monterrey IV	325.0	
OECE	98.5	
BID Cd. de Guadalajara		169.0
Banco Europeo de Inversiones		61.5
<b>Total</b>	<b>923.5</b>	<b>580.0</b>

El primer crédito por 300 millones de dólares se contrató con el **Banco Mundial** y ha sido totalmente desembolsado; el segundo por 200 millones de dólares, se contrató con el **Banco Interamericano de Desarrollo** y esta en proceso de ejecución.

Con el Banco Mundial se renovará un segundo tramo crediticio a partir de 1994, por un monto de 350 millones de dólares, con lo cual se apoyaran las inversiones que lleven a cabo los organismos operadores durante los próximos cuatro años. Adicionalmente, el subsector se ha visto beneficiado con otras fuentes crediticias de carácter bilateral, principalmente para el cofinanciamiento de proyectos específicos.

Tal es el caso del **Fondo de Cooperación Económica de Ultramar del Japón**, que financió parcialmente, con 98.5 millones de dólares, la componente de saneamiento del proyecto Monterrey IV, que también recibió

un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo por 325 millones de dólares para la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Asimismo, en atención a las necesidades de ampliación, mejoramiento y modernización de los servicios de agua en la zona metropolitana de Guadalajara, el Banco Interamericano de Desarrollo aprobó un crédito por 169 millones de dólares, cuyo ejercicio dará inicio en 1994 y que será complementado con otro crédito por 61.5 millones de dólares del **Banco Europeo de Desarrollo** con miras a apoyar las acciones de saneamiento.

#### Participación de la iniciativa privada

En los últimos cuatro años, la **iniciativa privada** ha sumado su capacidad financiera y gerencial en el esfuerzo nacional de llevar los servicios básicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento a todos los mexicanos. Esta participación ha podido cristalizar al instrumentarse un marco financiero que favorece la concurrencia de recursos del sector privado, complementado con otros del sector público y de las instituciones de crédito nacional e internacional, con reglas claramente establecidas para dar mayor seguridad al inversionista.

Por otro lado la Ley de Aguas Nacionales, declara de interés público la promoción y fomento de la participación de los particulares en el financiamiento, construcción y operación de la infraestructura hidráulica y consecuentemente, establecer distintos mecanismos para hacer concurrir esta participación; desde los contratos de obra pública tradicionales, hasta los contratos de

obras y servicios con financiamiento recuperable y, desde luego, los esquemas de concesionamiento de infraestructura y los servicios asociados. En este marco instrumental, la iniciativa privada ha participado de distintas formas y bajo diferentes esquemas financieros.

En primer lugar destaca la participación de la inversión privada en la construcción, operación y transferencia de plantas de tratamiento de aguas residuales, bajo el esquema conocido internacionalmente como BOT (Building Operation Translation). En este campo se han contratado inversiones por más de 666 millones de nuevos pesos y se encuentran en promoción otras por un monto que supera los 460 millones de nuevos pesos, lo cual es significativo por la magnitud de las inversiones involucradas, así como por la aceptación de los planteamientos por parte del sector privado nacional y extranjero, y de los mercados financieros.

Las operaciones financieras se conducen mediante procesos de licitación pública que hacen los correspondientes municipios, con el apoyo técnico de la CNA para el desarrollo de la ingeniería básica, la elaboración de los paquetes de concurso y la evaluación de ofertas. En términos del modelo BOT, la participación de la iniciativa privada comprende la realización de ingeniería de proyecto, el financiamiento total de la inversión, la construcción y la operación de las instalaciones por un tiempo determinado que esta en función de los montos y plazos para la recuperación de las inversiones.

La recuperación de la inversión privada se sustenta exclusivamente en el cobro a los organismos operadores de sistemas de agua

potable, en base al precio ofertado en los términos ofrecidos en concurso público, cargo que a su vez el organismo traslada a los usuarios del servicio. La concurrencia financiera del sector público se limita a la garantía que otorgan los gobiernos estatales respecto del pago por los servicios prestados, esto es, el pago por el volumen de aguas residuales efectivamente tratado, pero no por el financiamiento crediticio que comprometa o promueva el inversionista privado.

## CAPITULO 4. ESTRUCTURA DE CAPITAL OPTIMA QUE MAXIMIZA EL VALOR DE LA EMPRESA

Este capítulo comprende el diseño de la estructura de financiamiento óptima, es decir el esquema financiero que maximiza el valor y el rendimiento de la empresa, existen muchas variables a considerar para decidir sobre la estructura financiera de una empresa, entre las más importantes están: tasas de interés, nivel de apalancamiento, utilidades proyectadas, entorno económico, Etc.

### 4.1 Análisis de la estructura de capital

El análisis de la estructura de capital se refiere a los diferentes tipos de fuentes de fondos que existen para financiar las operaciones de la empresa. El significado de la estructura de capital se deriva de la diferencia entre la deuda y capital propio. Cada empresa debe poseer una cantidad razonable de capital con el fin de disminuir el riesgo al cual está expuesta.

Desde el punto de vista de la estabilidad de la empresa y del riesgo de insolvencia, es recomendable tener capital propio, ya que este es permanente, no hay obligación para el pago de dividendos y generalmente no tiene que reembolsarse.

Para el inversionista de una empresa, la existencia de deuda representa un riesgo de posible pérdida de su inversión, pero éste puede disminuirse con el uso adecuado de la palanca financiera.

Por otra parte, el acreedor prefiere invertir en una empresa que posea tanto capital como sea posible, con el fin de protegerse contra posibles pérdidas en tiempos de

adversidad. Entre menos capital posea una empresa, es decir, entre mayor sea la contribución de fondos por parte del acreedor, su riesgo de posibles pérdidas es mayor.

Lo más importante de este análisis es determinar que inversiones de capital han sido hechas en los distintos tipos de activos y cuáles son las fuentes de esta inversión, es decir fondos propios o externos. Por **fondos externos** se entienden aquellos proporcionados por personas, instituciones u otras empresas externas a la empresa. **Fondos propios** se llaman a aquellas fuentes de fondos que forman parte de la misma empresa, es decir, inversiones de los accionistas o reinversión de utilidades.

La estructura de capital consiste básicamente de fondos de capital y deuda. Esta se mide en términos de la participación que tiene cada una de las fuentes de fondos con respecto al total de las mismas.

La estabilidad financiera de una empresa y el riesgo de insolvencia a las cuales ésta se expone, dependen tanto de las fuentes de fondos como de los activos con los que cuenta y la proporción de cada uno de ellos.

Las utilidades y el poder de generarlas en el futuro, así como la habilidad para generar efectivo en el futuro, son los más importantes indicadores de una **posición financiera fuerte**.

#### 4.1.1 Estructura de capital actual de la empresa

En la página 1 de anexos, se hace un análisis de la estructura de capital actual de la empresa por medio de porcentos integrales y de razones financieras.

La razón capital propio a activo total (capital propio/activo total) es de 0.98, lo cual indica que un 98% de los activos de la empresa son financiados con capitales propios.

La razón deuda total a activo total (pasivo/activo total) es de 0.02 (aproximadamente cero), lo cual quiere decir que la empresa prácticamente no tiene apalancamiento. Únicamente utiliza un 2% de deuda con respecto al activo total, es decir el 2% de sus activos los financia con deuda.

La razón deuda a largo plazo a activo total (deuda a largo plazo/activo total) es cero, lo cual indica que la empresa actualmente no tiene deuda de largo plazo.

Se observa que la cobertura de gastos financieros (CGF) de la empresa para 1995 es de 2.57, lo cual indica que las utilidades antes de impuestos (UAI) alcanzan para cubrir 1.57 veces los intereses o gastos financieros que ocasiona la deuda (ver página 1 de anexos)

#### 4.1.2 Capacidad de la empresa para gestión de créditos.

Esta empresa actualmente es una concesionaria del sector social, formada como una asociación civil (sin fines de lucro) y depende directamente de la

decisiones del concedente (el municipio de Jiutepec, Mor.). Cualquier propuesta debe someterse en primera instancia al concedente.

Esta empresa por sí sola, es difícil que tenga acceso a los grandes mercados financieros, como los mencionados en el capítulo tres de este trabajo, debido a su tamaño, ya que estos mercados financieros solicitan altos niveles de capital propio o de activos como garantía.

Sin embargo, el concedente si tiene mayor capacidad de acceder a los financieros, entonces esta empresa puede formar parte de un "paquete" de sistemas de agua potable que dependan del concedente que se podrían beneficiar del financiamiento (créditos o emisión de valores) que negocie el concedente a través de los mercados financieros. Esto se establece en la Ley Estatal de Agua Potable, dentro de las atribuciones que en lo específico corresponden a los concesionarios del sector social (Art. 51, párrafo V) que dice "...Propondrá y acreditará a la autoridad concedente, sobre las necesidades de realizar mayores inversiones para mantenerse o incrementar la eficiencia de los servicios públicos u objeto concesionado; las posibilidades o vías de financiamiento y las garantías que en tal caso se requieran; que quedarán sujetas a la autorización de la propia autoridad concedente".

Las fuentes de financiamiento a las que actualmente tiene acceso esta empresa -dada la situación de crisis económica en México- son sus propios recursos (utilidades) y la banca de desarrollo y comercial (Banco Mundial, Banobras, etc.), para proyectos nuevos sería factible utilizar recursos de la iniciativa privada.

Por lo tanto, consideramos esta dos fuentes de financiamiento (deuda de créditos y capital propio) para diseñar el esquema financiero de la empresa.

Cabe aclarar que existe un gran número de instrumentos financieros a los cuales una empresa puede tener acceso, lo cual llevaría a un número de combinaciones quizás infinita de "estructuras de financiamiento". Para efectos de este trabajo de tesis se tomarán en cuenta a aquellas fuentes de financiamiento más viables, accesibles y realistas para esta empresa.

También cabe mencionar que existen teorías de estructuras de capital dentro de las finanzas que son interesantes y "elegantes", sin embargo, en la práctica al mundo real no han tenido éxito. Tal es el caso de las teorías de Modigliani y Miller, que para hacer cumplir sus modelos teóricos hacen suposiciones idealistas y casi irreales, por ejemplo, echan mano de conceptos como "apalancamiento casero" y de que "los individuos pueden prestar y pedir prestado a la misma tasa que las empresas", estas condiciones son difíciles de llevarse a cabo en la realidad. Además ellos ignoran conceptos de los costos de presiones financieras (debido al exceso de deuda) en sus modelos.

Sin embargo Ross<sup>12</sup> proporciona un enfoque más realista de una estructura de capital, el cual toma en cuenta los beneficios de los impuestos (cobertura de impuestos) y los costos de presiones financieras.

Para efectos de esta tesis se diseñará una estructura de financiamiento óptima que sea práctica para el sistema de agua potable y

saneamiento de Civac-zona habitacional en Jiutepec, Mor.

#### 4.2 Justificación para el empleo de la deuda

La principal razón para el empleo de la deuda es que en cierta forma ésta es, desde el punto de vista del accionista, una fuente de fondos más barata que el capital. Esto se debe a que el gasto por interés en la deuda es fijo, y de este modo, si el rendimiento de los activos que se financiaron con fondos proporcionados por los acreedores es mayor que el costo de la deuda, el exceso representará un beneficio para los accionistas. Cuando se menciona que el costo de la deuda es fijo lo que se quiere mostrar es que, si bien la tasa de interés puede cambiar, las variaciones ocurren por factores diferentes del volumen de utilidades obtenido por la empresa. Además, a diferencia de los dividendos a los accionistas, el gasto por interés generalmente es deducible de impuestos.

Otra ventaja que proporciona el uso de la deuda es que por medio de ésta puede evitarse la dilución de utilidades, misma que existiría en el caso de que la empresa creciera solamente con capital de los accionistas.

#### 4.3 Diseño de la estructura de financiamiento óptima

A continuación diseñaremos la estructura de financiamiento óptima para la empresa COLAPSCI-HABITACIONAL, se demostrará que el uso de la deuda influye en el rendimiento que se logra sobre los capitales propios de la empresa. Para esto, utilizaremos el estado de resultados

<sup>12</sup>Op. Cit. p.472

proyectado para 1996 (ver **página 5 de anexos**).

Estos resultados se lograrían con activos que, en total valen \$1,387,141.90 y la empresa por ser una asociación civil (sin fines de lucro) no paga impuestos.

El rendimiento de los activos (RA), sin considerar como fueron financiados es el siguiente:

Rendimiento en activos (RA) = Utilidad de operación/activos totales.

$$RA = \$660,044.32 / \$1,387,141.9 = 47.58\%$$

Este es el rendimiento de los activos sin pagar impuestos.

#### 4.3.1 Alternativas de financiamiento

Pueden darse dos casos de alternativas:

- 1a. Que se cobre la misma tasa de interés sin importar el nivel de endeudamiento.
- 2a. Que a mayor endeudamiento se cobre una mayor tasa de interés.

El segundo caso es el más común, ya que los prestamistas tienen un mayor riesgo a medida que aumenta el endeudamiento.

En este trabajo se diseña el esquema de financiamiento para tres casos: cuando la tasa de interés es fija con respecto al nivel de endeudamiento, cuando la tasa de interés se incrementa un 5% con respecto al nivel de deuda y cuando la tasa de interés se incrementa un 10% con respecto al nivel de deuda. En las **páginas 6, 8 y 10 de anexos** se muestran los tres casos. Sin embargo, como estos resultados fueron analizados en excel 5.0, permite jugar con las diferentes

variables que intervienen al diseñar una estructura de financiamiento.

En este punto se menciona el caso que trata un incremento de 10% en la tasa de interés (ver **página 10 de anexos**).

A la dirección de la empresa le interesaría saber cuál de las siguientes alternativas de financiamiento serían más convenientes:

- a) Alternativa 1, financiar el total de activos exclusivamente con capitales propios.
- b) Alternativa 2, financiar el total de activos con un 25% de deuda y un 75% de capitales propios. La tasa de interés del crédito será de 35.21%, que es la tasa CPP (Costo promedio porcentual) del mercado nacional.
- c) Alternativa 3, financiar el total de activos con un 50% de deuda y un 50% de capitales propios. La tasa de interés del crédito será de 45.21%.
- d) Alternativa 4, financiar el total de activos con un 75% de deuda y un 25% de capitales propios. La tasa de interés del crédito será de 55.21%.

Para descubrir el impacto de las alternativas de financiamiento, utilizaremos el estado de resultados proyectado para 1996, a partir del renglón de utilidad operativa (ver **tabla 2 en página 6 de anexos**).

#### 4.3.2 Evaluación de las alternativas de financiamiento

En la **página 6, 8 y 10 de anexos en tabla 2**, se muestran los resultados de cada



alternativa de financiamiento, los indicadores más importantes son el rendimiento sobre los capitales propios (RCP) y el rendimiento sobre activos (RA).

Para decidir sobre la conveniencia de cada estructura de financiamiento, debemos considerar los aspectos:

- Efecto de la estructura de financiamiento sobre el rendimiento de capitales propios.
- Efecto de la estructura de financiamiento sobre la liquidez de la empresa.
- Efecto de la estructura de financiamiento sobre la cobertura de gastos financieros.
- Efecto de la estructura de financiamiento en el nivel de utilidades operativas.
- Efecto de la estructura de financiamiento en el costo de capital.

Los indicadores principales a utilizar son: rendimiento sobre capitales propios (RCP), cobertura de gastos financieros (CGF) y el Costo de capital (CC).

#### 4.3.2.1 Efecto de la estructura de financiamiento sobre el rendimiento de capitales propios.

El rendimiento de capitales propios (RCP) se obtiene dividiendo la utilidad neta entre el capital propio:

$$\text{RCP} = \text{Utilidad neta} / \text{Capital propio}$$

La siguiente tabla muestra el RCP y el RA para las diferentes alternativas de financiamiento.

Desde el punto de vista del rendimiento (RCP) la mejor opción es la 2 -para el caso de la tasa de interés que se incrementa un 10%- debido a que con ella se obtiene un rendimiento más alto. En la alternativa 1, sin usar deuda, el rendimiento del capital propio es igual al rendimiento de los activos. Por lo anterior, *una empresa solamente debería usar deuda en su estructura de financiamiento cuando el resultado de emplearla dé como resultado un rendimiento de capital mayor al rendimiento de activos. Es decir:*

*usar deuda cuando  $\text{RCP} > \text{RA}$ .*

*El uso de la deuda se considera favorable desde el punto de vista de la rentabilidad, cuando el costo (i) es menor al rendimiento de los activos (RA). Es decir:*

*Usar deuda si  $i < \text{RA}$ .*

La alternativa 2 apalancada, es favorable con respecto a la alternativa 1, debido a que el costo de la deuda (35.21%), es menor al rendimiento de los activos (45%).

**Tabla 4.1 Resultados de evaluación de alternativas de financiamiento: RCP**

INDICADORES	ALTERNATIVAS			
	1	2	3	4
Rendimiento en activos (RA) %	47.583	47.583	47.583	47.583
<b>CASO: TASA DE INTERES FIJA</b>				
Rendimiento en capital propio (RCP) %	47.583	51.7074	59.9561	84.7022
<b>CASO: TASA DE INTERES INCREMENTA 5%</b>				
Rendimiento en capital propio (RCP) %	47.583	51.7074	54.9561	54.7022
<b>CASO: TASA DE INTERES INCREMENTA 10%</b>				
Rendimiento en capital propio (RCP) %	47.583	51.7074	49.9561	24.7022

Las dos conclusiones anteriores (con letra cursiva y negrilla) son dos de los indicadores más importantes al evaluar diferentes alternativas de financiamiento para una empresa.

El uso de la deuda responde a una decisión que se toma con base en resultados esperados. En este caso, la empresa espera ventas de \$2,029,642.68 (ver página 5 de anexos) y bajo este supuesto la opción apalancada es favorable para la empresa. Sin embargo, puede suceder que la realidad sea mejor o peor de lo que se había proyectado. En el caso de esta empresa, que pasaría si decide endeudarse de acuerdo con cualquier alternativa apalancada y luego se encuentra con que sus ventas fueron solamente de \$1,369,598.90 (el costo de operación) las utilidades de la empresa serían de cero y no tendría dinero para cubrir los gastos financieros, y vendrían sobre la empresa las presiones financieras que pueden causarle gastos y quizás a orillarla a la quiebra.

#### **4.3.2.2 Efecto de la estructura de financiamiento sobre la liquidez de la empresa.**

Si la empresa tomará la opción 1, no tendría problemas de liquidez en el sentido de que no tendría que hacer pagos de interés y/o principal.

Por otro lado, si tomará cualquier opción apalancada, tendría que hacer pago de intereses y del principal. Sin embargo, si la empresa funciona bien en cuanto a su flujo de fondos, no tendría problemas de liquidez, simplemente tendría más compromisos. Los problemas de liquidez surgirían en dos situaciones:

- 1) Si la empresa no tiene un buen flujo de fondos causados por un ciclo de producción del servicio y venta más largo de lo planeado o una cobranza lenta, etc. y/o
- 2) Si la realidad no corresponde a lo proyectado como sería el caso de tener unas ventas menores a lo planeado, unos costos y gastos mayores, etc. (Ver secciones 4.3.2.4

y 4.4).

#### 4.3.2.3 Efecto de la estructura de financiamiento sobre la cobertura de gastos financieros.

Los conocimientos básicos de la teoría contable exigen que una persona esté consciente de que el estado de resultados no permite conocer el grado de liquidez de una empresa debido a que está preparado según la base acumulativa de la contabilidad. Sin embargo, se supone que si las operaciones de la empresa se están realizando sobre una base eficiente, la utilidad reflejada en el estado de resultados se encuentra "estacionada" en activos circulantes que a la larga serán convertidos en efectivo y por este motivo existe una razón llamada de cobertura de gastos financieros y que se calcula a partir de la cifra de utilidad.

**Razón cobertura de gastos financieros (CGF).** Esta razón pretende medir directamente la relación que existe entre los gastos financieros ocasionados por la deuda y las utilidades disponibles para cubrirlos. Se entiende que la deuda fue utilizada para adquirir activos que, una vez puestos a trabajar, deben generar utilidades para cubrir los gastos ocasionados por la deuda y además dejar un rendimiento adicional a la empresa.

Esta razón resulta, entonces, de gran importancia tanto para los acreedores como para la empresa. Para los acreedores mide el grado de protección hacia la cobertura de los intereses que la empresa ha de pagarles y para la empresa mide el margen de seguridad de su utilidad, es decir, qué tanto podrían disminuir las utilidades sin que ellos llegaran a incurrir en pérdidas.

Cobertura de gastos financieros (CGF):  
 $CGF = (UO + GF) / GF$

Donde:

GF = gastos financieros

UO = Utilidad Operativa (utilidad antes de intereses e impuestos)

Se entiende que deben tomarse los gastos financieros desembolsables, que se presentan como parte del costo integral de financiamiento.

La utilidad se maneja sobre una base "antes de impuestos" en razón de que, si la utilidad no alcanza cubrir los gastos financieros, la empresa incurre en pérdidas y por lo tanto no hay impuestos a cargo de la empresa, es decir, los gastos financieros van primero que los impuestos.

A continuación se analiza la cobertura de gastos financieros (CGF) para los diferentes planes de financiamiento, cuando la tasa de interés se incrementa un 10% con respecto al nivel de apalancamiento. Cabe señalar que el rango aceptable de la cobertura de gastos financieros es  $CGF > 2$ , un indicador equivalente es  $(UO/Int) > 2$  ó  $UO > 2(Int)$ .

En la alternativa 1 no se usa deuda, por lo tanto no existe el riesgo de no poder pagar los intereses. (Ver página 10 de anexos, tabla 2).

En la alternativa 2 existe una cobertura de gastos financieros de 6.40, lo cual significa que la utilidad operativa (UO) generada por la empresa, alcanzan a cubrir 5.40 veces los intereses o gastos financieros.

En la alternativa 3 se tiene una cobertura de

gastos financieros de 3.10, lo cual significa que la empresa genera utilidad operativa que puede cubrir 2.10 veces los gastos de intereses.

En la alternativa 4 se tiene una cobertura de gastos financieros de 2.15, lo cual significa que la empresa genera utilidad operativa para cubrir únicamente 1.15 veces los gastos de interés.

Esto significa que si la empresa toma el plan 4 de financiamiento, tendrá problemas de rentabilidad, ya que únicamente se quedaría con un 15% de su utilidad operativa, siendo la ganancia mayor para los acreedores que para la empresa, esto se puede apreciar claramente observando los renglones de pago de intereses (Int) y de utilidad operativa de la alternativa 4. El pago por interés es de \$574,380.77 y la utilidad operativa es de \$660,044.32. La cantidad de la utilidad operativa después de pagar los intereses es un 15% de su valor original.

**- Cálculo del apalancamiento máximo**

Para el caso de cuando la tasa de interés es fija (ver página 6 de anexos), se tiene lo siguiente:

Cuando  $CGF=2$ , la ganancia de la empresa es igual a la ganancia de los acreedores, es decir las utilidad operativa generada alcanza cubrir el 50% de los intereses (Int), y para que  $CGF=2$  es necesario que  $UO=GF$ :

Demostración:

$(UO+GF)/GF = CGF$ , si  $UO=GF$  se tiene:

$$(UO+UO)/UO = CGF, 2UO/UO=2$$

De aquí podemos determinar el apalancamiento máximo de la empresa:

El equilibrio se alcanza cuando  $UAI=GF=UO/2 = \$330,022.16$ , también se sabe que  $Int = D(i)$  y  $D = Int/i = \$330,022.16 / 0.3521 = \$937,296.67$

Donde:

$Int = GF$   
 $i =$  Tasa de interés  
 $D =$  Deuda

Entonces para que la empresa no tenga problemas de pago del interés de la deuda, a lo máximo puede pedir prestado \$937,296.67, lo cual da un nivel de apalancamiento de:

$$D = AT (Apal), \quad Apal = D/AT$$

$$= \$937,296.67 / \$1,387,141.9 = 0.6757035$$

Donde:

$AT =$  Activos totales  
 $Apal =$  Nivel de apalancamiento

Es decir, la empresa puede financiar el total de activos con un 67.57% con deuda y con un 32.43% de capitales propios para no tener problemas de pago de intereses, con esta estructura de capital la empresa esta en equilibrio, es decir las utilidades que genera únicamente alcanzan cubrir los intereses de la deuda, resultando una utilidad antes de impuestos (UAI) de cero, con esto la empresa ni pierde ni gana. En tabla 2 de páginas 6, 8 y 10 de anexos se da el apalancamiento máximo para cada alternativa.

Con esta estructura de capital la empresa no

es rentable, ya que las utilidades que genera únicamente cubren los intereses de la deuda, en este caso, la empresa trabaja para los acreedores únicamente.

De esto se concluye que:

**el nivel de apalancamiento de la empresa, no debe ser mayor al 67.57%, para no tener presiones financieras por el pago de los intereses.**

Al analizar la cobertura de gastos financieros da la impresión de que lo mejor es no usar deuda, ya que al disminuir la deuda aumenta la cobertura de gastos financieros; es decir disminuyen las presiones financieras por el pago de intereses. Sin embargo, este indicador debe combinarse con el RCP. Si no usamos deuda obtenemos el menor RCP y al aumentarla aumenta el RCP, éstos indicadores parecen ser contrarios entre si, sin embargo, debemos buscar el equilibrio entre ellos. Hasta ahora, ya sabemos que el límite máximo de deuda es de un 67.57% -Para el caso de tasa de interés fija- del valor de los activos totales, y esto se da cuando  $UO = Int$ . Entonces, lo óptimo es:

**debemos buscar un plan de financiamiento que arroje una  $CGF > 2$  y al mismo tiempo maximice el RCP y minimice el CC.**

**4.3.2.4 Impacto de la estructura de financiamiento en la utilidad operativa**

La decisión de endeudarse de una empresa también depende de la utilidad operativa que espera obtener en los siguientes periodos.

Como se vera en el punto 4.4.

**- Punto de equilibrio entre alternativas de financiamiento.**

El punto de equilibrio entre 2 o más alternativas de financiamiento se da cuando con un mismo nivel de utilidad operativa (UO) se obtiene el mismo rendimiento en el capital propio (RCP). (ver figura 4.1)

En esta parte vamos a comparar las diferentes alternativas de financiamiento apalancadas respecto a la estructura original donde no existe deuda. Se observa (ver tabla 2 en página 6, 8 y 10 de anexos) que la utilidad operativa es de \$660,044.32. Conviene señalar que en el plan sin deuda los capitales propios son de \$1,387,141.90

La tabla 5 en página 6, 8 y 10 de anexos resume los resultados de los planes de financiamiento propuestos. Como ya se mencionó, el plan con mayor rendimiento sobre el capital propio (RCP) es el plan con mayor apalancamiento, el plan sin deuda tiene el menor RCP, para el caso de la tasa de interés fija.

El punto de equilibrio del plan 1 contra los diferentes planes apalancados equivale a determinar el valor de UO que satisface:

$$\frac{UO}{CP_{SD}} = \frac{UO - I}{CP_D}$$

Despejando UO se llega a:

$$UO_{PE} = \frac{-CP_{SD}I}{CP_D - CP_{SD}} \quad Y$$

$$RCP_{PE} = \frac{UO_{PE}}{CP_{SD}} \quad \text{ó} \quad RCP_{PE} = \frac{UO_{PE}-I}{CP_D}$$

Donde:

$UO_{SD}$  = Utilidad operativa del plan sin deuda

$CP_{SD}$  = Capital propio del plan sin deuda

$UO_D$  = Utilidad operativa del plan con deuda

$I$  = Intereses

$CP_D$  = Capital propio del plan con deuda

$UO_{PE}$  = Utilidad operativa en el punto de equilibrio

$RCP_{PE}$  = Rendimiento sobre el capital propio en el punto de equilibrio.

Los valores del punto de equilibrio son (ver tabla 3 de anexos en página 6,8 y 10):

Para el caso de tasa de interés fija:

$$UO = \$488,412.65 \text{ y } RCP = 35.21\%$$

Es decir, con un nivel de utilidad operativa de \$488,412.65 se obtiene un RCP de 35.21% en todas las alternativas de financiamiento.

El rendimiento sobre capitales propios va a depender del nivel de utilidades operativas que logre la empresa.

#### 4.3.2.5 Efecto del apalancamiento financiero en el costo de capital

El valor de la relación:

$D/CP$  = Proporción de capital por endeudamiento/Proporción de capital propio

se denomina relación endeudamiento/capital propio. Esta relación varía con la compañía

y tipo de industria. El intervalo es  $0 < D/CP < \text{infinito}$ . Por ejemplo, si el capital por endeudamiento representa el 60% del capital y el propio el 40%,  $D/CP = 60/40 = 1.5$ . A medida que la relación aumenta, el valor del costo de capital (CC) promedio decrece cuando  $D/CP$  aumenta, si la tasa de interés es fija, una pregunta obvia es, ¿Por qué no utilizar financiamiento por endeudamiento en un 100%? La respuesta es: a medida que el financiamiento por endeudamiento de una firma aumenta, los acreedores asumen un riesgo mayor y requieren una mayor tasa de interés en los créditos. Es imposible mantener la solvencia de un negocio sin una sana participación de financiamiento con capital propio. En otras palabras, si la compañía no posee una parte de sí misma, no podrá obtener capital para operación o para inversión.

La ventaja proporcionada por el capital de endeudamiento se denomina *palanca*. Un mayor capital de endeudamiento libera fondos propios para ser utilizados, pero a la larga desestimula a los accionistas potenciales a invertir en la compañía dada la alta relación  $D/CP$ .

El costo de capital promedio (CCP) se calcula como:

$$CCP = (CP/AT)(TAR) + (D/AT)(i)$$

Donde:

CCP = Costo de capital promedio

CP = Capital propio

AT = Activos Totales

TAR = Tasa de rendimiento de la empresa

D = Deuda

i = Tasa de interés en deuda

En tabla 2 de páginas 6, 8 y 10 de anexos se evalúa el costo de capital para cada alternativa de financiamiento.

#### 4.4 Proyección de escenarios económicos

En esta parte del trabajo analizaremos el comportamiento financiero de la empresa ante diferentes escenarios económicos. Observaremos que pasa con los planes apalancados de financiamiento con respecto a los niveles de utilidad operativa alcanzados por la empresa.

La empresa actualmente tiene una estructura de financiamiento consistente únicamente de capitales propios. Se puede considerar adquirir deuda mediante crédito bancario. La estructura de financiamiento actual y propuesta se tiene en la página 6, 8 y 10 de anexos, para los diferentes casos de tasa de interés.

Se observa que -para el caso de tasa de interés fija- los activos de la empresa son \$1,387,141.90 financiados con capital propio. La propuesta 3 de estructura de financiamiento puede seleccionarse y tiene deuda por un 50% del total de activos y 50% del capital propio.

También mencionaremos que se pide prestado a una tasa equivalente al CPP (Costo Promedio Porcentual) del mercado nacional.

El comportamiento financiero de la empresa ante diferentes escenarios económicos se muestra en la tabla 4 de página 6, 8 y 10 de anexos, para los diferentes casos de la tasa de interés. Se observa que la utilidad operativa (o utilidad antes de intereses) es el ingrediente básico para obtener los

indicadores de rendimiento financiero:

- a) Rendimiento sobre activos (RA)
- b) Rendimiento sobre capitales propios (RCP)

La conclusión de esta tabla es que:

**El impacto del apalancamiento financiero depende de la utilidad operativa. Hasta un cierto nivel de utilidad operativa conviene apalancarse.**

Una forma visual de apreciar este impacto se muestra en la figura 4.1 que grafica la utilidad operativa (UO) contra el rendimiento sobre el capital propio (RCP), para el caso de tasa de interés fija (ver página 6 de anexos). Se observa que cada recta esta asociada a una estructura de financiamiento (con y sin deuda) y existe un punto de equilibrio, esto es, una utilidad operativa donde el rendimiento sobre el capital propio es el mismo bajo los dos esquemas. Si la utilidad operativa es mayor que \$488,412.65 conviene estar apalancado y si es menor lo conveniente es no tener deuda.

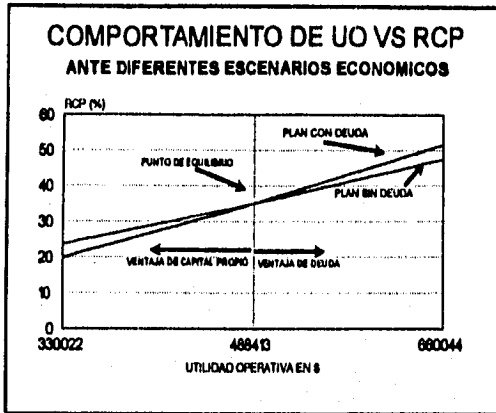


Figura 4.1 Comportamiento de la utilidad operativa vs rendimiento sobre capital propio.

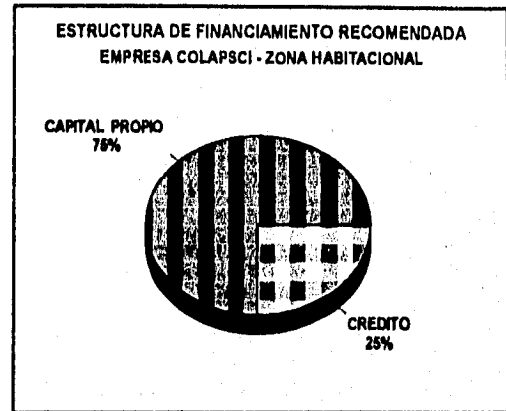


Figura 4.2 Estructura de capital recomendada.

La conclusión de esto es que si, por ejemplo, la utilidad operativa es de \$660,044.32 la empresa estaría mejor con la estructura de financiamiento que tiene deuda.

#### 4.5 La correcta gestión financiera

Del diseño, análisis y evaluación de la estructura de financiamiento se concluye que una correcta gestión financiera ha de conseguir equilibrar la balanza entre la capitalización y la rentabilidad a través de un volumen óptimo de capitales propios, como se observó en el punto 4.3.2.1 en donde los activos se financian de forma diferente y sin embargo, se obtienen rendimientos diferentes sobre el capital propio.

El indicador RCP debe utilizarse en conjunto con otros indicadores financieros (como cobertura de gastos financieros, costos de presiones financieras y bancarrota) para determinar la estructura de financiamiento óptima de una empresa, debe tomarse en cuenta también el beneficio de impuestos (si la empresa paga impuestos), ya que la deuda es deducible de impuestos, reduciendo su costo o tasa de interés neta.

#### 4.6 Decisión sobre la estructura de financiamiento

El proceso de decisión es muy importante en todas las empresas independientemente de su tamaño y llevarlo a cabo implica considerar el entorno en el que habrán de desarrollarse las operaciones en el futuro: tasas de inflación, tasas de interés, participación de mercado, competencia, crecimiento de la economía, etc. Adicionalmente, la apertura comercial obliga a las empresas mexicanas a considerar un mayor número de variables respecto de la competencia y el mercado que



pretenden cubrir con los bienes y servicios que ofrecen al consumidor.

Al diseñar una estructura de financiamiento para una empresa se deben considerar las variables externas a la empresa sobre las cuales no se puede tener control. En épocas de recesión económica como la que se vive actualmente, los insumos para producir bienes y servicios se encarecen aún más, sobre todo el costo del dinero, los más conveniente es tener poca deuda para evitar pérdidas por presiones financieras o bancarota.

#### 4.6.1 Procedimiento para toma de decisión

El procedimiento para elegir el plan de financiamiento es el siguiente:

La alternativa de financiamiento debe pasar por tres filtros principales de selección a los que llamamos **critérios de decisión**:

Primer criterio de decisión:  $CGF > 2$

Segundo criterio de decisión: Max RCP  
Min CC

Tercer criterio de decisión:  $UO_E > UO_{PE}$

Donde:

$UO_E$  = Utilidad operativa esperada  
 $UO_{PE}$  = Utilidad operativa en punto de equilibrio

El plan que pase estos tres criterios de decisión será seleccionado.

Este procedimiento se siguió para seleccionar los planes de financiamiento en los diferentes casos de tasas de interés, como se muestra en las páginas 6, 8 y 10

de anexos, respectivamente.

Así por ejemplo, para el caso de la tasa de interés que tiene incrementos de 10% (ver página 10 de anexos) se tiene:

Primer criterio de decisión:  $CGF > 2$ .

Este criterio lo cumplen todas las alternativas (ver tabla 2 de página 10 de anexos). Así que todas pasan al siguiente criterio.

Segundo criterio de decisión:

Max RCP = 51.70%

Min CC = 42.55%

En este caso el plan 2 cumple estos dos criterios, teniendo el máximo RCP y mínimo CC sobre los otros planes.

Tercer criterio de decisión:  $UO_E > UO_{PE}$

$UO_E$  = Utilidad operativa esperada

$UO_{PE}$  = Utilidad operativa en punto de equilibrio

Se esperan utilidades de  $UO_E = \$660,044.32$  y las utilidades del punto de equilibrio ( $UO_{PE}$ ) son de  $\$488,412.65$ . Por tanto se cumple  $UO_E > UO_{PE}$ .

Entonces el plan que maximiza el rendimiento y valor de la empresa es el 2. Por tanto seleccionamos el plan 2.

Así, pues:

**Creemos que con un 25% de apalancamiento, la empresa puede mantener una posición financiera fuerte en una economía recesiva.**

La figura 4.2 ilustra la composición de

recursos de la estructura de financiamiento  
recomendada.

## CAPITULO 5. EVALUACION FINANCIERA DE LA IMPLANTACION DEL MODELO

En este capítulo se evalúa la factibilidad económica y financiera de la implantación del modelo, esto requiere la utilización de indicadores financieros y la identificación de la inversión requerida.

### 5.1 Inversiones, costos e ingresos proyectados.

Las inversiones requeridas para hacer funcionar la metodología propuesta son:

Inversión inicial:

- Sistema de medición = \$398,400
- Gastos computacionales = \$ 5,000

Costos:

- Lecturista = \$ 1,000 mensuales = \$12,000 anuales

Entonces se requiere una inversión inicial total de \$403,500, que representa aproximadamente un 50% de los ingresos totales de la empresa en 1995.

Una vez instalados los medidores se incurrirá en un costo anual de \$12,000 para un lectorista.

Los ingresos obtenidos serían la utilidad antes de impuestos, obtenida en el estado de resultados por costos variables (página 5 de anexos) que es de \$660,044.32 para 1996.

Se estima una vida útil de 20 años para el sistema de medición. La siguiente tabla muestra los flujos de efectivo neto (FEN) incurridos en cada año:

Tabla 5.1 Flujos de efectivo neto generados en el proyecto

NO. DE AÑO	AÑO	FEN (\$)
0	1996	403,400.00
1	1997	448,044.32
2	1998	448,044.32
3	1999	448,044.32
4	2000	448,044.32
5	2001	448,044.32
6	2002	448,044.32
7	2003	448,044.32
8	2004	448,044.32
9	2005	448,044.32
10	2006	448,044.32
11	2007	448,044.32
12	2008	448,044.32
13	2009	448,044.32
14	2010	448,044.32
15	2011	448,044.32
16	2012	448,044.32
17	2013	448,044.32
18	2014	448,044.32
19	2015	448,044.32
20	2016	448,044.32

Las cantidades negativas significan desembolsos para la empresa. Los \$448,044.32 se obtuvieron de restarle a la utilidad anual los costos incurridos por el lectorista.

La tasa de descuento "i" utilizada es la tasa de rendimiento (TAR), establecida para la empresa en el capítulo 1, que es de 45%, también le llamamos fondo de inversión.

En el ambiente económico de nuestro país, la inflación es una variable fundamental para los análisis económicos, por lo tanto la tomaremos en cuenta.

### 5.2 Indicadores financieros empleados

Existen diversos indicadores financieros para hacer una evaluación económica y financiera, los más importantes son:

- El Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- VAUE (Valor anual Uniforme Equivalente)
- Relación Beneficio/costo

Utilizando el indicador financiero del VPN (Valor Presente Neto) se requiere que los flujos de efectivo futuros (FEN) se lleven a pesos constantes utilizando la tasa de inflación  $i_t$  estimada, es decir hacer la siguiente operación:

$$\text{FEN en pesos constantes} = \frac{\text{FEN}}{(1+i_t)^t}$$

Para  $t=1..20$

Sin embargo si los FEN - que dependen de los costos incurridos- aumentan en proporción a la tasa de inflación, es decir

hacer la siguiente operación:

$\text{FEN}(1+i_t)^t$  para  $t=1..20$ , el efecto de la inflación se elimina para efecto del cálculo del VPN, es decir pasa lo siguiente:

$$\frac{\text{FEN}(1+i_t)^t}{(1+i_t)^t} = \text{FEN}$$

Al final de cuentas se trabaja con los FEN establecidos originalmente. Esto pasa cuando los FEN o ingresos de la empresa aumentan cada año de acuerdo a la tasa de inflación.

Para nuestro caso estamos considerando que los ingresos de la empresa aumentarán con respecto a la tasa de inflación, sin embargo esto no puede ser cierto para alguna empresas debido a imposiciones políticas y sociales.

### 5.3 Evaluación financiera de la implantación del modelo

A continuación calculamos el VPN de la implantación del modelo:

$$\text{VPN} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{\text{FEN}_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

$I_0$  = Inversión inicial

$\text{FEN}_t$  = Flujo de efectivo neto en año  $t$

$i$  = Tasa de descuento = 45%

$t$  = Número de años de vida del proyecto

Para una serie anual uniforme y utilizando "factores de interés para capitalización

discreta<sup>13</sup> que se encuentran en tablas, el VPN se calcula como: (en página 12 de anexos se incluye cálculo)

$$VPN = -I_0 + A(P/A, i\%, n)$$

Donde:

$$A = FEN$$

$$(P/A, i\%, n) = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} =$$

Factor Valor Presente Serie Uniforme

Sustituyendo valores obtenemos:

$$\begin{aligned} VPN &= -I_0 + A(P/A, 45\%, 20) \\ &= -\$403,400 + \$448,044.32(2.2209) \\ &= \$591,661.63 \end{aligned}$$

En la evaluación de un proyecto de inversión,  $VPN < 0$  indica una pérdida neta y  $VPN > 0$  implica una ganancia neta mayor que la tasa de rendimiento establecida.

Para nuestro caso, como  $VPN > 0$ , significa que si implantamos el modelo no se incurre en pérdidas, sino que se continúa ganando, por lo tanto es factible económica y financieramente implantar el modelo metodológico desarrollado en este trabajo.

---

<sup>13</sup>Leland Blank y Anthony Tarquin. Ingeniería Económica. Segunda edición, Mc Graw Hill, 1988, p. 423-462

## RECOMENDACIONES DE IMPLANTACION

Para llevar a cabo eficientemente la ingeniería financiera propuesta en este trabajo, se requiere de lo siguiente:

### 1. Servicio de agua potable medido.

Las tarifas uniformes, que por razones de equidad son aplicadas a menudo por los gobiernos, resultan ser altamente ineficientes en términos de la racionalidad económica y de eficiencia en el uso. Si no es posible a corto plazo instalar medidores, la cuota fija debe ser resultado de un análisis de costos reales, de tal forma que se generen los ingresos necesarios.

**2. Evitar en lo posible incrementar las tarifas,** para esto se deben optimizar los recursos, es decir, disminuir costos, evitando desperdicios y actividades innecesarias. Es interesante hacer notar el enfoque que sobre esto tiene la *Toyota Motor Company*<sup>14</sup>.

"...El radicalmente distinto sistema de producción Toyota, esta basado en una nueva forma de pensar con respecto a la producción, las ganancias, el desperdicio y la productividad.

Existe una fórmula sagrada, y es tan común que la mayoría de nosotros no nos acordamos cuando fue la primera vez que la aprendimos:

**EL COSTO + LAS GANANCIAS =**

<sup>14</sup>Management Today en español. "Introducción a una nueva forma de pensar. El estudio del sistema de producción Toyota. Primera parte" en: Management Today en español, agosto 1991, p. 18

### PRECIO DE VENTA

Bajo esta fórmula tradicional, si un artículo tiene un costo \$100 y la compañía desea una ganancia del 20%, entonces calcula el precio de venta como a continuación aparece:

$$\$100 + \$20 = \$120$$

Ahora, si los costos suben, la compañía sólo vuelve a calcular de acuerdo con la fórmula. Por ejemplo, si el costo aumenta a \$110:

$$\$110 + \$22 (20\%) = \$132$$

Esta es la forma tradicional que la mayoría de las compañías de E.U.A. utilizan, sin tomar en cuenta presiones de la competencia o resistencia al alza de precios por parte de los clientes. Lo que es más, es la forma que tradicionalmente se utiliza por parte de las mayorías de las compañías en todo el mundo. Pero hay una firma que hace el cálculo en forma diferente: la *Toyota Motor Company* de Japón, el segundo fabricante más grande de automóviles y sin duda el fabricante de autos más productivo y rentable del mundo.

La forma de pensar de la *Toyota* se concentra en los clientes, o sea el mercado. Los clientes y sus necesidades determinan los precios en lugar de que sean las compañías las que lo hagan. Por la tanto, el precio de venta permanece fijo, si es posible, porque eso es lo que el cliente desea. Por lo tanto la fórmula que usa la *Toyota* es como a continuación aparece:

## EL PRECIO DE VENTA - COSTO = GANANCIA

Esta nueva fórmula sólo parece haber sufrido un pequeño cambio si se compara con la anterior, pero representa un cambio fundamental en la forma de pensar. Vean lo que sucede cuando los costos aumentan. Originalmente, con el costo de \$100:

$$\$120 - \$100 = \$20$$

La ganancia es la misma como la que aparece en la primera fórmula. Pero cuando los costos aumentan:

$$\$120 - \$110 = \$10$$

Debido a que el precio de venta tiene que permanecer fijo, la ganancia disminuye. Ya que la compañía no quiere bajar la rentabilidad tiene que encontrar la forma de disminuir el elemento costo de la fórmula. Utilizando el sistema *Toyota* y produciendo el artículo con la misma o con una calidad mejorada, pero con un costo más bajo; en otras palabras, con mayor productividad es la única forma de mantener las ganancias al mismo nivel.

El caso de la *Toyota Motor Company* nos ilustra el por que los japoneses son líderes mundiales en calidad y productividad de muchos productos. Un precio óptimo por lo tanto debe beneficiar no nada más a la empresa, sino también a los clientes o usuarios, para esto es necesario optimizar (eliminar desperdicios, reducir costos, aumentar beneficios, etc.) los recursos utilizados.

En los sistemas de agua potable y saneamiento y en general en el sector hidráulico existe un campo propicio para

aplicar la optimización de los recursos, ya que en los sistemas de agua potable y saneamiento, aproximadamente un 40% del volumen de agua extraído o producido se desperdicia por fugas a través de la red de tuberías, si se logra eliminar este 40% de desperdicio se habrá dado un gran paso hacia la productividad.

**3. Capacitar y concientizar primero a los dirigentes de la empresa y después a los empleados sobre técnicas de administración de trabajo eficientes.**

**4. ¿Por que se insistió sobre un fondo de inversión?** Aparentemente éste costo resulta innecesario para la empresa, ya que no existen accionistas o inversionistas de la iniciativa privada, pensando a corto plazo, este costo puede no ser necesario, sin embargo, a mediano y largo plazo es cuando se ve la importancia del fondo de inversión o rendimiento sobre la inversión, ya que la empresa necesitará recursos financieros para reparar, rehabilitar o incluso reponer infraestructura hidráulica para seguir operando, si la empresa no cuenta con recursos de dinero en excedente, puede verse en aprietos para conseguirlos de otras fuentes de financiamiento y si la situación económica es de recesión, quizá no pueda conseguir los recursos externamente. Sin embargo, si la empresa previó un rendimiento sobre la inversión o un fondo de inversión, podría seguir operando eficientemente, ya que tendría recursos financieros para hacer reparaciones en el momento adecuado.

Así pues, el objetivo de un fondo de inversión es evitar que la empresa se descapitalice (quedarse sin dinero) y no pueda hacer frente a gastos de operación futuros, llevando a la empresa a no seguir

operando por falta de recursos económicos.

**5. Antes de endeudarse es recomendable que la empresa logre primero la capacidad de generar utilidades (que sea rentable).**

**6. Es recomendable que el sistema de agua potable y saneamiento cuente con un sistema de información computarizado, que contenga en forma mínima las siguientes bases de datos:**

- Padrón de usuarios. Que contenga una clasificación de la ciudad por zona, que se tenga una clave de colonia, calle y número de usuario, e información básica del usuario, como el diámetro del medidor, etc.

- Catálogo de colonias y calles.

- Consumos, captura y actualización de los mismos.

- Tarifas

- Facturación

- Cuentas por cobrar



## CONCLUSIONES

La **ingeniería financiera** aplicada a las empresas de agua potable y saneamiento es reciente, ya que el rol del gobierno está pasando de un papel como operador de los servicios de agua y saneamiento, al de facilitar las condiciones para que las empresas de este ramo, públicas o privadas, se consoliden y fortalezcan, para que como responsables del subsector, desarrollen su capacidad técnica y de gestión en un marco de autosuficiencia financiera, asegurando el cobro integral de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de efluentes.

Uno de los pasos primarios, para lograr la **autosuficiencia financiera** de la empresa, es determinar el **precio del agua** que sea suficiente para cubrir todos los costos y además generar un rendimiento que se utilice para un fondo de inversión, esto le dará a la empresa capacidad para generar utilidades. **El precio del agua determinado para COLAPSCI - zona habitacional es de 70 centavos por metro cúbico para 1996.**

Para que la empresa adquiera una **posición financiera fuerte** debe cuidar los aspectos de liquidez, solvencia y rentabilidad además del nivel de apalancamiento adecuado.

En México, a pesar de los logros alcanzados en la instrumentación del sistema financiero del agua, aun no se dispone de un instrumento que permita la capitalización del sector.

Para garantizar una mayor efectividad de los recursos disponibles, para los sistemas de agua potable y saneamiento, los cuales incluyan fondos fiscales de la Federación y de los gobiernos estatales, créditos de la

banca internacional de fomento, aportaciones de grupos sociales, recursos de la iniciativa privada y recursos propios generados por los sistemas de agua potable, se instrumentó un **esquema de financiamiento denominado "mezcla de recursos"**.

En este momento, debido a la crisis que se vive, las fuentes de financiamiento al alcance de las empresas de agua y saneamiento son sus recursos propios (utilidades), créditos de la banca, aportaciones de grupos sociales y recursos de la iniciativa privada. Las fuentes de financiamiento más viables actualmente, para la empresa COLAPSCI zona habitacional son sus recursos propios y deuda a través de crédito, de acuerdo a condicionantes jurídicas y administrativas de la empresa. Vale la pena mencionar que en tiempos de crisis, el costo del dinero es muy alto, porque lo es más difícil tener acceso a él.

El análisis de la estructura de capital se refiere a los diferentes tipos de fuentes de fondos que existen para financiar las operaciones de la empresa. El significado de la **estructura de capital** se deriva de la diferencia entre el endeudamiento y capital propio. Cada empresa debe poseer una cantidad razonable de capital con el fin de disminuir el riesgo al cual está expuesta.

La **estructura de capital** consiste básicamente de fondos de capital propio y deuda. Esta se mide en términos de la participación que tiene cada una de las fuentes de fondos con respecto al total de las mismas.

La tasa base utilizada para el endeudamiento

de la empresa el es costo promedio porcentual (CPP) vigente en el mercado nacional.

Si la tasa de interés es fija o incrementa un 5% con respecto al nivel de endeudamiento, la empresa puede soportar un apalancamiento de 75% y 50% respectivamente, existiendo cierto riesgo de pago de la deuda.

Si la tasa de interés se incrementa un 10% con respecto al nivel de deuda, la empresa puede soportar un apalancamiento de 25%.

**La evaluación financiera de la implantación del modelo metodológico, indica que es factible esta implantación, ya que se obtiene un Valor Presente Neto (VPN) mayor que cero, implicando ganancias para la empresa después de la implantación.**

## BIBLIOGRAFIA GENERAL

1. A. Beecher, Janice Et. Al. "Cost, allocation and design for water utilities". The National Regulatory Research Institute (NRRI)- American Water Works Association (AWWA). The Ohio State University, Columbus, OH. U.S.A., March 1991.
2. A. Ross, Stephen Et. Al.: Corporate Finance. Third Edition, Massachusetts, USA: IRWIN, 1993, p. 415-492.
3. A. Ochoa, Guadalupe. Administración Financiera. México, D.F.: Editoral Alhambra S.A. de C.V: 1992, p. 17-32
4. Tarquin, Anthony y Blank, Leland. Ingeniería Económica. Segunda edición, Mc Graw Hill, 1988, p. 558
5. COLAPSCI- HABITACIONAL. Estadísticas del COLAPSCI (Comite Local de Agua Potable y Saneamiento de Civac habitacional), Jiutepec, Mor. 1995
6. Comisión Nacional del Agua. Guía para la elaboración de planes maestros para el mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. México, D.F., 1993.
7. Comisión Nacional del Agua. Informe 1989 - 1993. p. 57-68 y 87-107. Diciembre, 1993.
8. Comisión Nacional del Agua. Subdirección general de infraestructura hidráulica urbana e industrial. "Modelo de evaluación de programas de agua potable y saneamiento (Modelap), 1993. Págs. 40.
9. Copeland, T. y Weston, J. "Financial theory and corporate policy". 3a. Ed. Addison-Wesley, 1988.
10. Cossbu, Raúl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Segunda edición, México, D.F.: Editorial limusa, 1994. p. 171-201.
11. Espinosa Medel, Eduardo. "Autosuficiencia financiera de los organismos operadores de los sistemas de agua y alcantarillado. Relación óptima tarifas/costos".
12. Estrategia industrial. "Características principales de los mecanismos de financiamiento, parte II". En: Estrategia industrial, No. 103, pp.18-20.
13. Francois Druz, Jean. "Consideraciones para los modelos y métodos de participación de la iniciativa privada en los sistemas de agua y alcantarillado", Primera parte, En: Agua potable, 9:118 (septiembre 15 1994), pp. 10.
14. Gómez Salgado, Arturo. "La inflación llegará a 35% al cierre de 1996: analistas". El financiero, lunes 1 de abril de 1996, p. 21.
15. Management today en español.

- "Introducción a una nueva forma de pensar", primera parte. En: Management Today en español, (Agosto 1991), pp. 18-23.
16. Memoria técnica. Primera reunión internacional sobre economía del agua y medios ambiente. 28 al 30 de julio 1993, México, D.F, Págs. 25,31 y 51
17. Navarrete, Rodolfo. "Expectativas y realidad inflacionaria". El financiero. Lunes 1 de abril de 1996, p. 8.
18. Ortiz Rendon, Gustavo y otros. Objetivo del precio del agua: cuotas y tarifas eficientes. IMTA. Jiutepec, Mor.
19. Ortiz, Edgar. México y el nuevo entorno global de las finanzas. UNAM, México, D.F. 1995
20. Periódico oficial "Tierra y libertad". Organo del Gobierno del Estado de Morelos. Ley estatal de agua potable. Cuernavaca, Mor. 26 de Julio de 1995, 6a. época, 3754, Págs. 37.
21. Salvador López., José M. "Diez indicadores fundamentales de gestión en la dirección de empresas". En: Alta dirección, 162:1992, pp. 171-182
22. Vila Sánchez, Ramón. "Situación actual y perspectivas de concesiones de agua potable, drenaje y tratamiento del agua residual en México", primera parte. En: Agua potable, 10:119 (Octubre 15 1994), pp. 16.
23. Vila Sánchez, Ramón. "Situación actual y perspectivas de concesiones de agua potable, drenaje y tratamiento del agua residual en México", segunda parte. En: Agua potable, 10:120 (noviembre 15 1994), pp. 18.

A N E X O S

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

# ANEXOS

<b>ANALISIS FINANCIERO:</b>				
<b>EMPRESA COLAPSCI</b>				
<b>BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1995</b>				
	ACTIVO			Base Activo total
<b>CIRCULANTE</b>				
CAJA		\$200.00		0.03%
BANCOS		\$18,485.16		2.54%
CUOTAS DE STRO. POR COBRAR		\$506,727.00		69.69%
ALM. DE MISL. Y REFACC.		\$24,101.00		3.31%
DEUDORES DIVERSOS		\$4,478.73		0.62%
CREDITO AL SALARIO		\$598.00		0.08%
<b>SUMA EL CIRCULANTE</b>			<b>\$554,589.9</b>	<b>76.27%</b>
<b>FIJO</b>				
EDIFICIOS		\$50,000.00		
DEP. ACUM. EDIFICIOS		\$1,666.68	\$48,333.32	6.66%
EQUIPO DE SUMINISTRO		\$91,086.10		
DEP. ACUM. EQ. DE SUM.		\$3,246.96	\$87,839.14	12.08%
EQUIPO DE TRANSPORTE		\$18,000.00		
DEP. ACUM. EQ. DE TRANSP.		\$1,500.00	\$16,500.00	2.27%
MUEBLES Y ENSERES		\$6,144.00		
DEP. ACUM. MUE. Y ENSERES		\$204.80	\$6,939.20	0.82%
EQUIPO DE COMPUTO		\$15,440.00		
DEP. ACUM. EQ. DE COMP.		\$1,544.00	\$13,896.00	1.91%
<b>SUMA EL FIJO</b>			<b>\$172,807.7</b>	<b>23.73%</b>
<b>SUMA EL ACTIVO</b>			<b>\$727,097.6</b>	<b>100.00%</b>
	<b>PASIVO</b>			
<b>CIRCULANTE</b>				
PROVEEDORES		\$827.16		0.09%
IMP. Y DER. POR PAGAR		\$4,649.25		0.64%
ACREEDDRES DIVERSOS		\$8,295.00		1.14%
<b>SUMA EL PASIVO</b>			<b>\$13,671.41</b>	<b>1.87%</b>
	<b>CAPITAL</b>			
PATRIMONIO		\$710,817.00		97.76%
RESULTADO DEL EJERCICIO		\$2,709.14		0.37%
<b>SUMA EL CAPITAL</b>			<b>\$713,526.1</b>	<b>98.13%</b>
<b>SUMAN PASIVO Y CAPITAL</b>			<b>\$727,097.6</b>	<b>100.00%</b>
<b>ANALISIS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL POR MEDIO DE RAZONES</b>				
<b>Grado de endeudamiento:</b>				
Pasivo total a capital contable = pasivo total/Capital contable =				0.02
Deuda de largo plazo = Capital contable/Pasivo de L.P. =				0.00
Capital contable a activo total = Capital contable/Activo total =				0.98
Deuda total a activo total = Deuda total/Activo total =				0.02
Deuda de largo plazo a activo total = Deuda L. P./Activo total =				0.00
<b>Cobertura de gastos financieros = (UAI + GF)/GF =</b>				<b>2.57</b>
Donde:				
UAI: Utilidad antea de impuestos				
GF: Gastos financieros				

# ANEXOS

<b>EMPRESA COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL</b>				
<b>ESTADO DE RESULTADOS DEL 1 DE MARZO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1985</b>				
INGRESOS			Base	
			Ingresos	Base gastos Tercera
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	\$479,022.25		69.80%	
FDNOO PARA OBRAS	\$96,445.03		12.04%	
COOPERACION	\$73,583.99		9.19%	
MULTAS Y RECARGOS	\$66,094.75		8.95%	
INGRESOS POR 10%	\$39,709.10		4.98%	
DIVERSOS	\$20,287.44		2.53%	
CDBRO EN VENTANILLA DE CFE	\$11,866.28		1.48%	
SERVICIOS DOMESTICOS	\$6,408.70		0.82%	
CONEXION POR ALTAS	\$9,872.00		0.87%	
COM. RECIBIDAS OE CFE	\$3,803.09		0.45%	
REINSTALACION POR CORTES	\$1,623.00		0.19%	
DE SERV. ADMON.	\$1,493.00		0.19%	
CAMBIO DE PROPIETARI	\$1,248.88		0.16%	
REBOMBEO	\$1,090.97		0.14%	
DUPLICIDAD DE RECIBOS	\$82.00		0.01%	
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>		<b>\$691,008.28</b>	<b>100.00%</b>	
<b>GASTOS GENERALES</b>				
HONORARIOS	\$83,269.88		7.90%	7.82%
H. SERV. PROFESIONALES	\$17,840.79		2.24%	2.25%
SUELDOS Y SALARIOS	\$66,074.51		7.08%	7.10%
TIEMPO EXTRA	\$285.68		0.04%	0.04%
AGUINALDO	\$14,551.18		1.82%	1.82%
VACACIONES	\$30.47		0.00%	0.00%
PRIMA VACACIONAL	\$361.55		0.04%	0.04%
GRATIFICACIONES	\$3,328.25		0.42%	0.42%
PRESTACIONES SOCIALES	\$2,060.00		0.28%	0.28%
CUOTA IMSS	\$11,584.89		1.45%	1.45%
ISP	\$3.00		0.00%	0.00%
MATERIAL DE ASEO	\$328.03		0.04%	0.04%
CAFETERIA	\$926.40		0.12%	0.12%
PAPELERIA Y ART. DE OFICINA	\$5,826.88		0.70%	0.70%
RENTA DEL LOCAL	\$7,577.00		0.96%	0.96%
TELEFONO	\$597.04		0.07%	0.07%
COPIAS	\$3,748.17		0.47%	0.47%
FOTOGRAFIAS	\$798.32		0.10%	0.10%
PUBLICIDAD	\$3,212.35		0.40%	0.40%
DER. MULTAS Y RECARGOS	\$1,124.83		0.14%	0.14%
ENERGIA ELECTRICA	\$705.00		0.09%	0.09%
PERIODICOS Y REVISTAS	\$500.00		0.08%	0.08%
TEL. CORREOS Y TELEGRAFOS	\$582.28		0.07%	0.07%
COMISIONES BANCARIAS	\$1,720.38		0.21%	0.22%
GASTOS DE REPRESENTACION	\$281.00		0.04%	0.04%
GASTOS MEDICOS	\$87.80		0.01%	0.01%
PASAJES Y VIATICOS	\$475.00		0.06%	0.06%
SEGURO BIENES Y VALORES	\$3,944.41		0.49%	0.49%
MANTTO. CONSERV. DE INMUEBLES	\$837.15		0.12%	0.12%
MANT. CONSER. DE MOB. Y EQUIPO	\$1,184.35		0.16%	0.16%
GASTOS DE TRANSPORTE	\$2,978.66		0.37%	0.37%
TRANSPORTE DE GESTORIA	\$1,020.00		0.13%	0.13%
DEPRECIACIONES	\$1,748.80		0.22%	0.22%
IMPREVISTOS	\$1,580.54		0.19%	0.20%
EQ. DE COMPUTO (SUMINISTROS)	\$7,788.74		0.97%	0.98%
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES</b>		<b>\$219,502.11</b>	<b>27.40%</b>	<b>27.50%</b>
<b>GASTOS DE OPERACION</b>				
H. SERV. PROFESIONALES	\$3,840.00		0.45%	0.46%
SUELDOS Y SALARIOS	\$51,317.84		6.41%	6.43%
TIEMPO EXTRA	\$4,120.84		0.51%	0.52%
AGUINALDO	\$5,400.28		0.67%	0.68%
VACACIONES	\$177.85		0.02%	0.02%
PRIMA VACACIONAL	\$238.30		0.03%	0.03%
GRATIFICACIONES	\$10,378.28		1.30%	1.30%
PRESTACIONES SOCIALES	\$5,213.41		0.78%	0.78%
CUOTA IMSS	\$11,301.74		1.41%	1.42%
GRATIF. A TRAB EVENTUALES	\$3,390.50		0.42%	0.42%
REP. RED HIDRAULICA	\$10,294.20		1.29%	1.28%
MATERIAL PARA TOMA	\$2,889.98		0.36%	0.36%
ENERGIA ELECTRICA	\$404,788.00		60.54%	60.71%
MANT. CONSERV EQ. DE SUM.	\$18,275.80		2.28%	2.29%
MANTTO. AUTOMOTRIZ	\$1,500.10		0.19%	0.19%
PASAJES Y VIATICOS	\$152.00		0.02%	0.02%
COMB. Y ACEITES VARIOS	\$120.00		0.01%	0.02%
COMB. Y ACEITES COLAPSCI	\$9,771.82		1.22%	1.22%
MANT. CONSERV. DE INSTAL.	\$1,879.82		0.23%	0.24%
SONDEO Y REP. DE DRENAJE	\$4,231.09		0.53%	0.53%
DER. Y EXTRACCION DE AGUA	\$1,732.00		0.22%	0.22%
ANALISIS DE AGUA	\$1,342.05		0.17%	0.17%
HERR. Y ART. MENORES	\$2,914.89		0.36%	0.37%
EQUIPO DE SEGURIDAD	\$1,898.91		0.24%	0.24%
EQ. DE SEQ. P/TRABAJADORES	\$2,335.18		0.29%	0.29%
PEAGES	\$98.00		0.01%	0.01%
DEPRECIACIONES	\$8,413.64		0.80%	0.80%
IMPREVISTOS	\$875.00		0.11%	0.11%
CLOHO	\$11,095.11		1.39%	1.39%
<b>TOTAL DE GASTOS DE OPERACION</b>		<b>\$579,795.01</b>	<b>72.28%</b>	<b>72.56%</b>
<b>TOTAL DE GASTOS</b>		<b>\$799,297.12</b>	<b>89.66%</b>	<b>100.00%</b>
<b>REMANENTE DE EJERCICIO</b>			<b>0.34%</b>	<b>0.34%</b>

# ANEXOS

## EMPRESA COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL

**TABLA 1: VOLUMENES DE AGUA PRODUCIDOS Y PROYECTADOS EN METROS CUBICOS**

TRIMESTRE	AÑO			
	1993	1994	1995	1996
1	0	982,167	848,451	
2	810,557	874,913	920,920	
3	883,192	951,057	926,061	
4	807,835	934,087	610,330	
<b>TOTAL</b>	<b>2,501,584</b>	<b>3,742,224</b>	<b>3,305,762</b>	
Prom. Trim.	833,861	935,556	826,441	
Prom. anual	3,335,445	3,742,224	3,305,762	3,461,144
Prom. mensual	277,954	311,852	275,480	
Prom. fiscal	2,779,538	3,118,520	2,754,802	2,884,286

**TABLA 2: DATOS ESTADISTICOS RELEVANTES DE 1995**

ESTADISTICAS DE CONSUMO 1995	
<b>DATOS IMPORTANTES:</b>	
NUM. DE TOMAS =	3320
VOLUMEN DE AGUA POR TOMA =	829.76 m <sup>3</sup> anuales 82.98 m <sup>3</sup> mensuales
ESTADISTICAS DE COSTOS 1995	
COSTO TOTAL =	\$798,297.12
COSTO PROM. MENSUAL =	\$79,829.712
COSTO POR TOMA =	\$240.45 anuales (per. fiscal, 10 meses) \$24.05 mensuales
COSTO POR M <sup>3</sup> =	\$0.289784
ESTADISTICAS DE INGRESOS 1995	
(Cabe aclarar que un 60% de los ingresos se obtuvieron por suministro de agua, y un 40% por otros servicios que otorga la empresa)	
INGRESOS TOTALES =	\$801,006.26 (Per. fiscal de 10 meses)
INGRESOS MENSUALES =	\$80,100.63
INGRESOS ANUALES POR TOMA =	\$241.27 (En Per. fiscal de 10 meses)
INGRESOS MENSUALES POR TOMA =	\$24.13
TARIFA ACTUAL POR TOMA =	\$17.00 mensuales
Ingresos (por la tarifa) = tarifa mensual/Vol. prom. mensual = \$/m <sup>3</sup>	0.20487863
REMANTES	
TOTAL DEL EJERCICIO =	\$2,709.14 (Utilidad operativa)
POR TOMA =	\$0.0816 mensuales
La empresa esta en equilibrio, únicamente en su parte operativa -utilización de activos- sin embargo no alcanza a cubrir el fondo de inversión, ni los derechos de extracción de agua.	



# ANEXOS

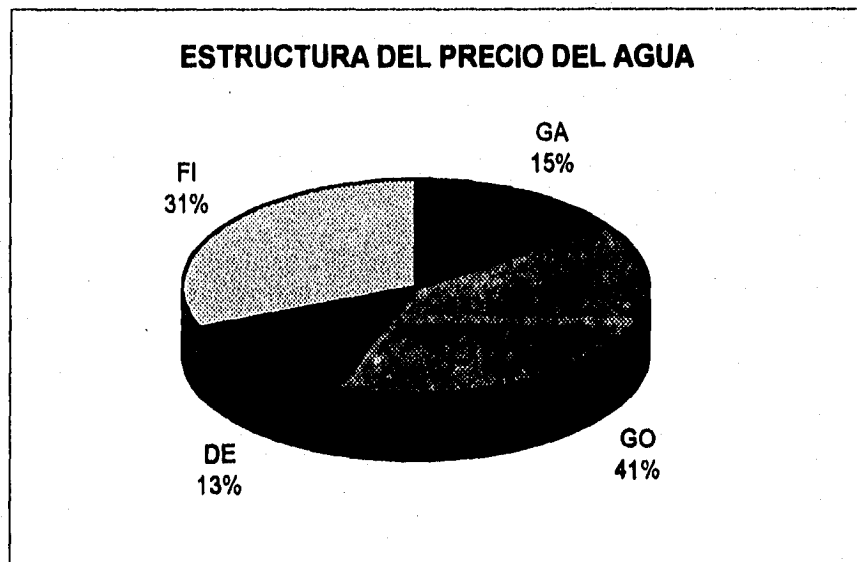
## EMPRESA COLAPSCI-ZONA HABITACIONAL

**ESTRUCTURA PROPUESTA DEL PRECIO DEL AGUA**  
(Tomando como base la clasificación de costos actual de la empresa)

COSTOS UNITARIOS		
1. Gastos de Administración (GA)=	costos generales anuales/volumen de agua anual	
2. Gastos de operación(GO)=	costos de operación anuales/volumen de agua anual	
3. Derechos de extracción (DE)=	(tarifa por m <sup>3</sup> establecido por CNA)	\$0,0697
Subtotal =		0,35948388
4. Fondo de inversión (FI)=	45% de suma de los 3 anteriores	

ESTRUCTURA DEL PRECIO	
	\$/m <sup>3</sup>
GA	0,079679823
GO	0,210104058
DE	0,0697
FI	0,161767747
<b>TOTAL</b>	<b>0,521251628</b>

Nota: se tomó como base costos de 1995



# ANEXOS

## EMPRESA COLAPSCI

COMPORTAMIENTO: COSTO-VOLUMEN-UTILIDAD

ESTADO DE RESULTADOS POR COSTOS VARIABLES		
	1995	1996
Ventas	\$1,435,944.85	\$2,029,642.88
Costo variable	\$192,009.68	\$241,241.72
Contribución marginal	\$1,243,935.18	\$1,788,400.86
Costo fijo	\$798,297.12	\$1,128,366.64
Utilidad antes de imp.	\$445,638.06	\$660,044.32
INDICADORES IMPORTANTES		
PE (en %)	64.18%	63.09%
PE (en \$)	\$921,520	\$1,280,563
PE (en m <sup>3</sup> )	1,767,897.78	1,619,764.19
%CM	66.63%	88.11%
MS	35.82%	36.91%
PRE (en \$/m <sup>3</sup> )	0.359483882	0.467329046
PRE (En cuote mensual)	\$27.76	\$38.57
%U	31.03%	32.52%

Donde:

PE = Punto de equilibrio: Nivel de ventas que no produzca ni utilidad ni pérdida, cero utilidades.

%CM = Porcentaje de contribución marginal

MS = Margen de seguridad

PRE = Precio de equilibrio: Precio que permite utilidad de cero

NOTAS: Para el estado financiero proyectado a 1996 se hicieron las siguientes proyecciones:

El precio se incrementa un 35% por efecto inflacionario.

Precio de 1996:

En \$/m <sup>3</sup> =	\$0.70	
Cuota fija =		\$61.13 mensuales
Precio de equilibrio =		\$38.57 mensuales

Costos fijos: se incrementan en la misma proporción que en 1995

Tarifa por derecho de Extrec. : se incrementa un 20%

Tarifa para 1996 = \$/m<sup>3</sup> 0.08364

# ANEXOS

## DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO OPTIMA EMPRESA: COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL TASA DE INTERES EN DEUDA= FIJA

TABLA 1: ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4
Apalancamiento (Apal)	0	0,25	0,5	0,75
Valor de Activos (AT)	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9
Deuda (D)	0	346785,468	693570,937	1040356,41
Capitales Propios (CP)	\$1.387.141,9	\$1.040.356,4	\$693.570,9	\$346.785,5
Tasa de Interés (i)	35,21%	35,21%	35,21%	35,21%
Tasa de rendimiento de empresa (TAR)	45%	45%	45%	45%

Nota: Las utilidades retenidas se van a un fondo de inversión, dentro de los activos de la hoja de balance.

TABLA 2: EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLANES DE ESTRUCTURA PROPUESTOS			
	PLAN 1 A=0	PLAN 2 A=25%	PLAN 3 A=50%	PLAN 4 A=75%
Utilidad Operativa (UO)	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32
Pago de interés (Int)	\$0,00	\$122.103,16	\$244.206,33	\$366.309,49
Utilidad antes de impuestos (UAI)	\$660.044,32	\$537.941,16	\$415.838,00	\$293.734,83
Rendimiento en activos (RA)	47,5830%	47,5830%	47,5830%	47,5830%
INDICADORES				
Rendimiento en capital propio (RCP)	47,5830%	51,7074%	59,9561%	84,7022%
Costo de capital (CC)	45,0000%	42,5525%	40,1050%	37,6575%
Cobertura de Gastos Financieros (CGF)		6,4058	3,7028	2,8019
Apalancamiento máximo		67,57%	67,57%	67,57%

TABLA 3: PUNTOS DE EQUILIBRIO ENTRE PLANES DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLAN 1 VS PLAN 2	PLAN 1 VS PLAN 3	PLAN 1 VS PLAN 4
Utilidad Operativa (UOPE)	\$488.412,65	\$488.412,65	\$488.412,65
Rendimiento en capitales propios (RCP)	35,21%	35,21%	35,21%

TABLA 4: COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL ANTE DIFERENTES ESCENARIOS ECONOMICOS

CONCEPTO	ESTRUCTURA ACTUAL			ESTRUCTURA CON DEUDA		
	Economía en Recesión	Economía Esperada	Economía en Expansión	Economía en Recesión	Economía Esperada	Economía en Expansión
Utilidad Operativa (UO)	\$330.022,18	\$660.044,32	\$990.066,49	\$330.022,162	\$660.044,32	\$990.066,49
Pago de interés (Int)	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$122.103,16	\$122.103,16	\$122.103,16
Utilidad antes de impuestos (UAI)	\$330.022,18	\$660.044,32	\$990.066,49	\$207.919,00	\$537.941,18	\$867.983,32
Rendimiento en activos (RA)	23,7915%	47,5830%	71,3748%	23,7915%	47,5830%	71,3748%
Rendimiento en capital propio (RCP)	23,7915%	47,5830%	71,3748%	19,9854%	51,7074%	83,4284%
Cobertura de Gastos Financieros (CGF)				3,70281418	6,40562837	9,10844255

TABLA 5: RESUMEN DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

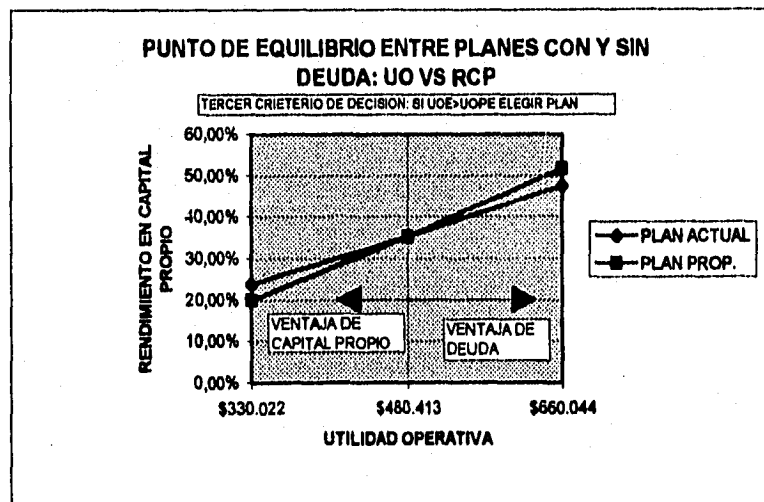
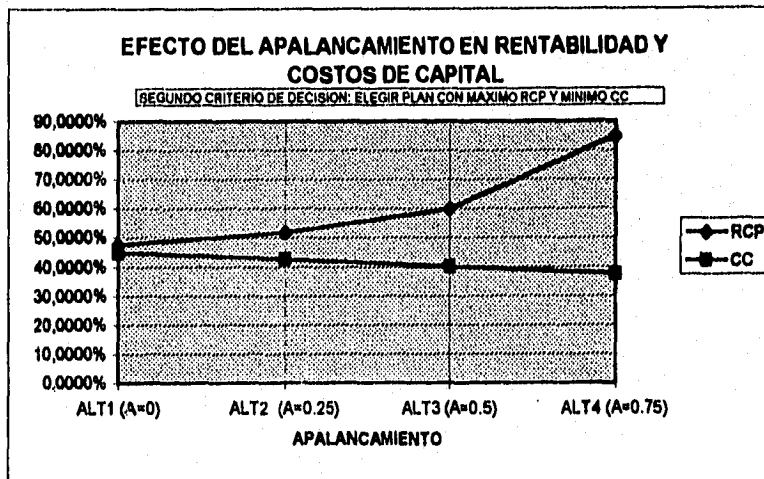
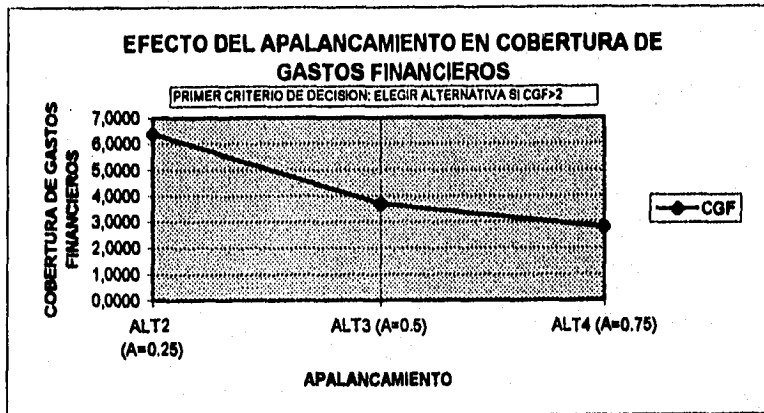
Criterios de decisión	INDICADORES	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO				VALORES OPTIMOS	
		PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4	MAXIMO	MINIMO
	APAL	0	0,25	0,5	0,75		
Primer criterio	CGF>2		6,40562837	3,70281418	2,80187612	6,40563	
Segundo criterio	MAX RCP	47,5830%	51,7074%	59,9561%	84,7022%	84,7022%	
	MIN CC	45,0000%	42,5525%	40,1050%	37,6575%		37,6575%
Tercer Criterio	UOE	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	
	UOPE		\$488.412,65	\$488.412,65	\$488.412,65		\$488.412,65
	¿UOE>UOPE?				SI		
SELECCION					PLAN 4		

# ANEXOS

GRAFICOS: DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO OPTIMA

EMPRESA: COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL

TASA DE INTERES : FIJA



# ANEXOS

## DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO OPTIMA EMPRESA: COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL TASA DE INTERES EN DEUDA= INCREMENTA 5%

TABLA 1: ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4
Apalancamiento (A <sub>pl</sub> )	0	0,25	0,5	0,75
Valor de Activos (AT)	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9
Deuda (D)	0	346785,468	693570,937	1040356,41
Capitales Propios (CP)	\$1.387.141,9	\$1.040.356,4	\$693.570,9	\$346.785,5
Tasa de Interés (i)	35,21%	35,21%	40,21%	45,21%
Tasa de rendimiento de empresa (TAR)	45%	45%	45%	45%

Nota: Las utilidades retenidas se van a un fondo de inversión, dentro de los activos de la hoja de balance.

TABLA 2: EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

1998

CONCEPTO	PLANES DE ESTRUCTURA PROPUESTOS			
	PLAN 1 A=0	PLAN 2 A=25%	PLAN 3 A=50%	PLAN 4 A=75%
Utilidad Operativa (UO)	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32
Pago de Interés (Int)	\$0,00	\$122.103,16	\$278.884,87	\$470.345,13
Utilidad antes de Impuestos (UAI)	\$660.044,32	\$537.941,16	\$381.159,45	\$189.699,19
Rendimiento en activos (RA)	47,5830%	47,5830%	47,5830%	47,5830%
INDICADORES				
Rendimiento en capital propio (RCP)	47,5830%	51,7074%	54,9581%	54,7022%
Costo de capital (CC)	45,0000%	42,5525%	42,6050%	45,1575%
Cobertura de Gastos Financieros (CGF)		6,4056	3,3667	2,4033
Apalancamiento máximo		67,67%	69,17%	52,62%

TABLA 3: PUNTOS DE EQUILIBRIO ENTRE PLANES DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLAN 1 VS PLAN 2	PLAN 1 VS PLAN 3	PLAN 1 VS PLAN 4
	Utilidad Operativa (UOPE)	\$488.412,65	\$557.769,75
Rendimiento en capitales propios (RCP)	35,21%	40,21%	45,21%

TABLA 4: COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL ANTE DIFERENTES ESCENARIOS ECONOMICOS

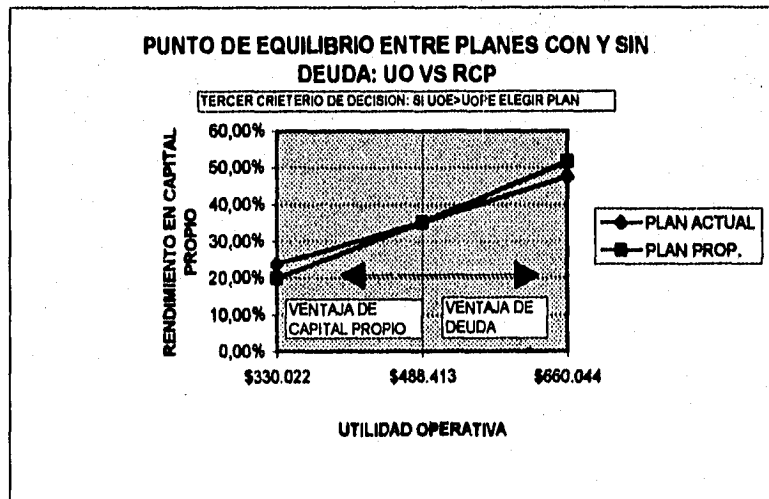
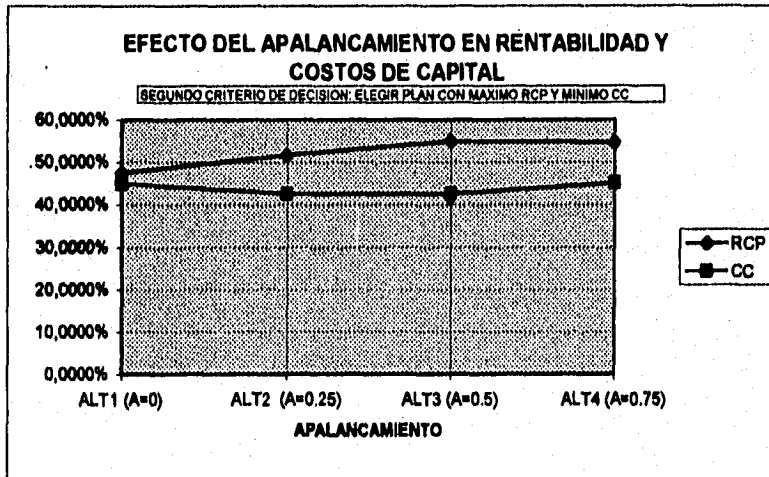
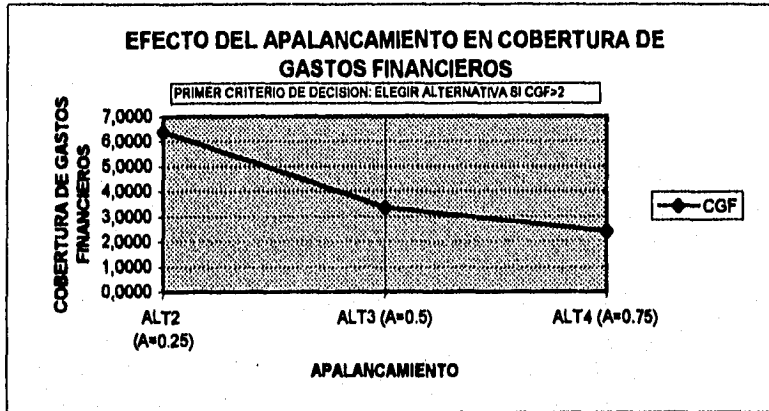
CONCEPTO	ESTRUCTURA ACTUAL		A=0	ESTRUCTURA CON DEUDA		
	Economía en Recesión	Economía Esperada	Economía en Expansión	Economía en Recesión	Economía Esperada	Economía en Expansión
Utilidad Operativa (UO)	\$330.022,16	\$660.044,32	\$990.066,49	330022,162	\$660.044,32	\$990.066,49
Pago de Interés (Int)	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$122.103,16	\$122.103,16	\$122.103,16
Utilidad antes de Impuestos (UAI)	\$330.022,16	\$660.044,32	\$990.066,49	\$207.919,00	\$537.941,16	\$867.963,32
Rendimiento en activos (RA)	23,7915%	47,5830%	71,3748%	23,7915%	47,5830%	71,3748%
Rendimiento en capital propio (RCP)	23,7915%	47,5830%	71,3746%	19,9854%	51,7074%	83,4294%
Cobertura de Gastos Financieros (CGF)				3,70281418	6,40562837	9,10844255

TABLA 5: RESUMEN DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Criterios de decisión	INDICADORES	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO				VALORES OPTIMOS	
		PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4	MAXIMO	MINIMO
	APAL	0	0,25	0,5	0,75		
Primer criterio	CGF > 2		6,40562837	3,36672667	2,40331914	6,40563	
Segundo criterio	MAX RCP	47,5830%	51,7074%	54,9581%	54,7022%	54,9581%	
	MIN CC	45,0000%	42,5525%	42,6050%	45,1575%		42,5525%
Tercer Criterio	UOE	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	
	UOPE		\$488.412,65	\$557.769,75	\$627.128,84		\$488.412,65
	¿UOE > UOPE?			SI			
SELECCION				PLAN 3			

# ANEXOS

GRAFICOS: DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO OPTIMA  
 EMPRESA: COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL  
 TASA DE INTERES : INCREMENTA 5%



# ANEXOS

## DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO OPTIMA EMPRESA: COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL TASA DE INTERES EN DEUDA= INCREMENTA 10%

TABLA 1: ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4
Apalancamiento (Apal)	0	0,25	0,5	0,75
Valor de Activos (AT)	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9	\$1.387.141,9
Deuda (D)	0	346785,468	693570,937	1040356,41
Capitales Propios (CP)	\$1.387.141,9	\$1.040.356,4	\$693.570,9	\$346.785,5
Tasa de Interés (i)	35,21%	35,21%	45,21%	55,21%
Tasa de rendimiento de empresa (TAR)	45%	45%	45%	45%

Nota: Las utilidades retenidas se van a un fondo de inversión, dentro de los activos de la hoja de balance.

TABLA 2: EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLANES DE ESTRUCTURA PROPUESTOS			
	PLAN 1 A=0	PLAN 2 A=25%	PLAN 3 A=50%	PLAN 4 A=75%
Utilidad Operativa (UO)	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32
Pago de interés (Int)	\$0,00	\$122.103,16	\$313.563,42	\$574.380,77
Utilidad antes de impuestos (UAI)	\$660.044,32	\$537.941,16	\$348.480,90	\$85.663,55
Rendimiento en activos (RA)	47,5830%	47,5830%	47,5830%	47,5830%
INDICADORES				
Rendimiento en capital propio (RCP)	47,5830%	51,7074%	49,9561%	24,7022%
Costo de capital (CC)	45,0000%	42,5525%	45,1050%	52,6575%
Cobertura de Gastos Financieros (CGF)		6,4056	3,1050	2,1491
Apalancamiento máximo		87,57%	52,62%	43,09%

TABLA 3: PUNTOS DE EQUILIBRIO ENTRE PLANES DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PLAN 1 VS PLAN 2	PLAN 1 VS PLAN 3	PLAN 1 VS PLAN 4
Utilidad Operativa (UOPE)	\$488.412,65	\$627.126,84	\$785.841,03
Rendimiento en capitales propios (RCP)	35,21%	45,21%	55,21%

TABLA 4: COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL ANTE DIFERENTES ESCENARIOS ECONOMICOS

CONCEPTO	ESTRUCTURA ACTUAL A=0			ESTRUCTURA CON DEUDA A=25%		
	Economía en Recesión	Economía Esperada	Economía en Expansión	Economía en Recesión	Economía Esperada	Economía en Expansión
Utilidad Operativa (UO)	\$330.022,18	\$660.044,32	\$990.066,49	330022,162	\$660.044,32	\$990.066,49
Pago de interés (Int)	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$122.103,16	\$122.103,16	\$122.103,16
Utilidad antes de impuestos (UAI)	\$330.022,18	\$660.044,32	\$990.066,49	\$207.919,00	\$537.941,16	\$867.963,32
Rendimiento en activos (RA)	23,7915%	47,5830%	71,3748%	23,7915%	47,5830%	71,3748%
Rendimiento en capital propio (RCP)	23,7915%	47,5830%	71,3748%	19,9854%	51,7074%	83,4294%
Cobertura de Gastos Financieros (CGF)				3,70261418	6,40562837	9,10844255

TABLA 5: RESUMEN DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

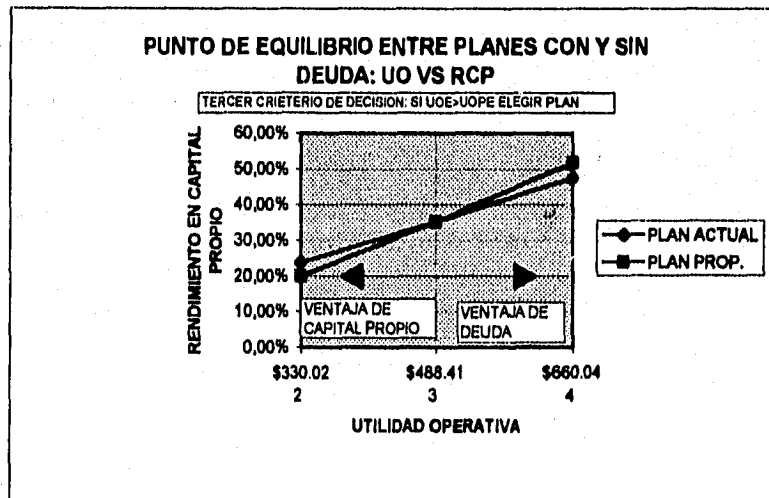
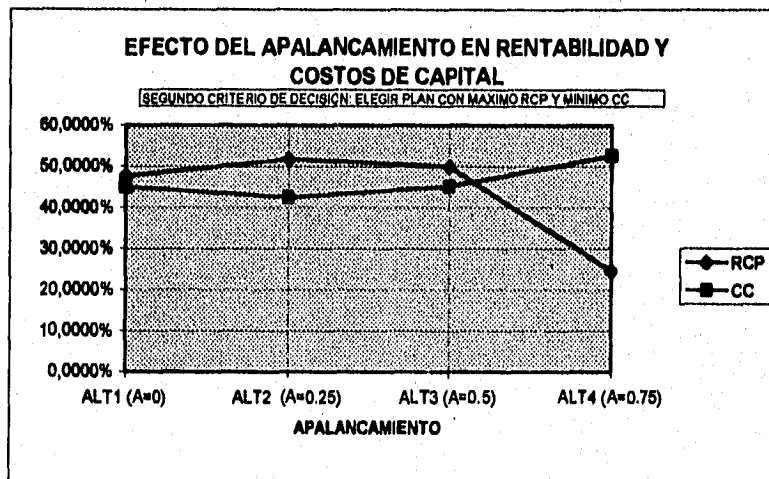
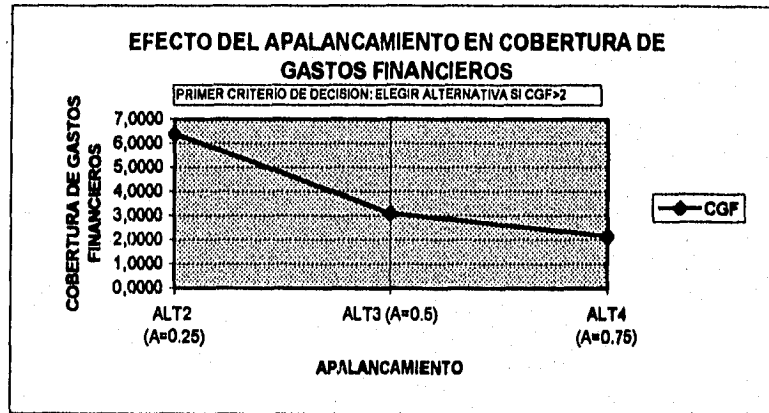
Criterios de decisión	INDICADORES	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO				VALORES OPTIMOS	
		PLAN 1	PLAN 2	PLAN 3	PLAN 4	MAXIMO	MINIMO
Primer criterio	APAL	0	0,25	0,5	0,75		
Primer criterio	CGF>2		6,40562837	3,10497871	2,1491407	6,40563	
Segundo criterio	MAX RCP	47,5830%	51,7074%	49,9561%	24,7022%	51,7074%	
Segundo criterio	MIN CC	45,0000%	42,5525%	45,1050%	52,6575%		42,5525%
Tercer criterio	UOE	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	\$660.044,32	
Criterio	UOPE		\$488.412,65	\$627.126,84	\$785.841,03		\$488.412,65
	¿UOE>UOPE?		SI				
SELECCION			PLAN 2				

# ANEXOS

GRAFICOS: DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO OPTIMA

EMPRESA: COLAPSCI - ZONA HABITACIONAL

TASA DE INTERES : INCREMENTA 10%





# ANEXOS

## EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DE LA IMPLANTACION DEL MODELO

### Cálculos del valor presente considerando inflación

Datos: Costos, inversiones e ingresos:

Inversión inicial = \$403,400.00  
 Flujo de Efectivo neto (FEN) = \$448,044.32  
 Tasa de descuento =  $i =$  45%  
 Tasa de inflación anual =  $f =$  35%

Método 1: Convertir los flujos de caja futuros en moneda de hoy y luego usar la tasa de interés regular  $i$  en las fórmulas de interés.

Método 2: Expresar los flujos de caja futuros en moneda corriente de ese entonces y utilizar una tasa de interés que tenga en cuenta la inflación (tasa de interés inflada).

Tabla 1. Cálculo del valor presente usando moneda de hoy

1 Año n	2 Valor futuro en moneda de ese entonces	3 = (2)/(1.35) <sup>n</sup> Valor futuro en moneda de hoy
0	FEN (1.35) <sup>n</sup> (\$403,400.00)	(\$403,400.00)
1	\$604,859.83	\$448,044.32
2	\$816,560.77	\$448,044.32
3	\$1,102,357.04	\$448,044.32
4	\$1,488,182.01	\$448,044.32
5	\$2,009,045.71	\$448,044.32
6	\$2,712,211.71	\$448,044.32
7	\$3,661,485.81	\$448,044.32
8	\$4,943,005.84	\$448,044.32
9	\$6,673,057.89	\$448,044.32
10	\$9,008,628.15	\$448,044.32
11	\$12,161,648.00	\$448,044.32
12	\$16,418,224.81	\$448,044.32
13	\$22,164,603.49	\$448,044.32
14	\$29,822,214.71	\$448,044.32
15	\$40,394,989.86	\$448,044.32
16	\$54,533,236.31	\$448,044.32
17	\$73,619,869.02	\$448,044.32
18	\$99,386,823.17	\$448,044.32
19	\$134,172,211.28	\$448,044.32
20	\$181,132,485.23	\$448,044.32
	VPN	\$591,664.19

Nota: en la columna 2, los valores aumentan a la tasa de inflación.

Tasa de interés inflada =  $i_i = i + f + if$  95.75%

Tabla 2. Cálculo del valor presente utilizando una tasa de interés inflada

1 Año n	2 Valor futuro en moneda de ese entonces FEN (1.35) <sup>n</sup>
0	(\$403,400.00)
1	\$604,859.83
2	\$816,560.77
3	\$1,102,357.04
4	\$1,488,182.01
5	\$2,009,045.71
6	\$2,712,211.71
7	\$3,661,485.81
8	\$4,943,005.84
9	\$6,673,057.89
10	\$9,008,628.15
11	\$12,161,648.00
12	\$16,418,224.81
13	\$22,164,603.49
14	\$29,822,214.71
15	\$40,394,989.86
16	\$54,533,236.31
17	\$73,619,869.02
18	\$99,386,823.17
19	\$134,172,211.28
20	\$181,132,485.23
	VPN \$591,664.19

Nota: en la columna 2, los valores aumentan a la tasa de inflación.