

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del Organismo Operador de Caborca

3.1.1. Padrón de usuarios

De acuerdo a la base de datos de su sistema comercial, el organismo operador de Caborca cuenta con un registro total de 16,332 usuarios distribuidos en tres categorías diferentes.

Los usuarios domésticos en donde se concentran todos aquellos inmuebles catálogos como casa habitación, departamentos, condominios y todo tipo de construcción en donde se tenga el uso del agua para usos estrictamente para el consumo humano. En esta categoría se tienen clasificados 15,279 usuarios que representan el 94% del padrón. Los otros usuarios son 869 comerciales y 184 industriales.

Generalmente la proporción de usuarios domésticos debe representar entre el 85 y el 92 por ciento del padrón y dado que en este caso corresponde al 94 por ciento del total, puede considerarse que se tiene un control por parte del organismo en cuanto a la actualización del padrón.

En la medida que la existencia de usuarios domésticos sea mayor al 92%, puede considerarse que se tiene, en esa proporción, una imprecisa clasificación y seguramente obedece a que existan predios en donde se tengan por domésticos a algunos usuarios que correspondan al comercial o al mixto, que es cuando se tiene dentro del mismo inmueble un usuario doméstico con un comercio básico adjunto. Los usuarios comerciales registrados actualmente en el Organismo Operador de Caborca son un total de 16,332, de los cuales 15,279 corresponden a los domésticos, 869 a los comerciales y 184 a los industriales. De estos datos se

observa que existe una marcada diferencia en el número de usuarios domésticos respecto al resto, tal como se observa en los datos de la figura 3.

Figura 3. Padrón de usuarios del 2005 del Organismo Operador



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

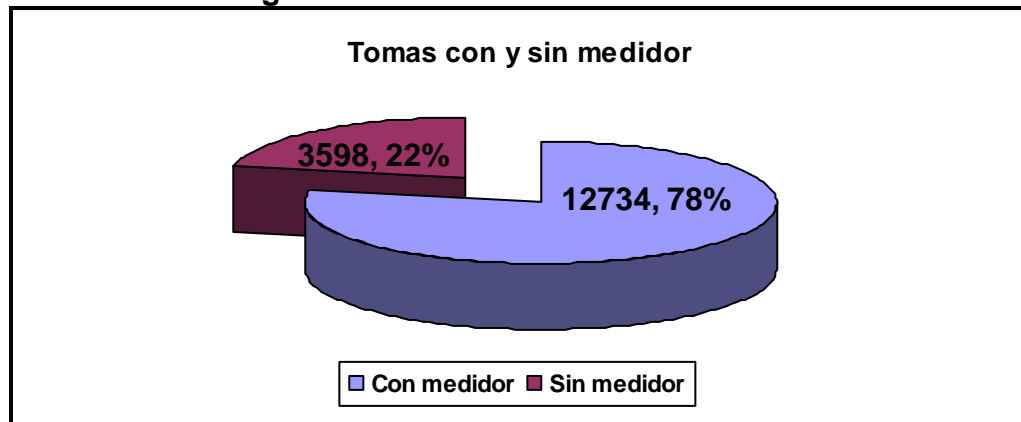
3.1.2. Cobertura de micromedición

En el artículo 76 de la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora (Ley 104) se ordena que el servicio de agua potable que disfruten los usuarios en el municipio, sea medido a cobrarse mediante tarifas volumétricas y en ese sentido debe procurarse que todos los usuarios cuenten con medidor.

La cobertura actual del organismo de Caborca tal como se observa en la figura 4, es del 78% considerada buena dentro de los parámetros normales y superior a la media nacional que representa un 48% de usuarios que tributan mediante la modalidad de servicio medido.

La figura 4 muestra la cobertura de macromedición en el Organismo Operador, en la cual se observa un 78% de tomas que cuentan con medidor.

Figura 4. Cobertura de la Micromedición



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

Dentro del mismo artículo 76 de dicha ley, también se prevé que en los lugares donde no haya medidores y mientras éstos no se instalen, los pagos serán determinados por el Ayuntamiento previa propuesta de los organismos operadores del servicio, mediante tarifas fijas estructuradas conforme a los consumos previsibles por número de usuarios o tipo de las instalaciones.

Considerando que algunos usuarios no cuentan con medidor y en la inteligencia de que algunos otros eventualmente tienen problemas con el suyo, dentro del Artículo 76 de la Ley de Agua Potable y Alcantarillado se menciona que cuando no sea posible medir el consumo debido a la destrucción total o parcial del medidor respectivo, el organismo operador del servicio podrá determinar los cargos en función de los consumos anteriores. Además, señalará los cargos a cubrir por la reposición del medidor.

El empleo de los medidores de agua en cada uno de los servicios para determinar el consumo, constituye el método más razonable y equitativo de distribuir los

costos de abastecimiento entre todos los consumidores y proporcionar el más económico y efectivo medio de evitar el desperdicio de agua a que conduce la carencia de aparatos de control. Además, se puede obtener una información estadística de consumo que es esencial para poder estimar los índices de crecimiento de la demanda de agua en cada población y la forma como se efectúa el consumo.

Es comprensible que la venta de agua a tarifa fija es inconveniente tanto para el organismo como para el consumidor, las modernas tarifas se estructuran con base en el consumo efectuado. Tarifas y medidores forman así un conjunto relacionado íntimamente, puesto que para que ellas se apliquen y produzcan los resultados buscados es indispensable que los aparatos existan y que registren los consumos con la precisión adecuada.

Con un eficiente sistema de medición, tanto en la producción como en el consumo se podrá conocer la relación entre el agua producida y el agua útilmente consumida. Dato de la verdadera importancia para calcular, aunque sea aproximadamente, la cantidad perdida por fugas en las redes de distribución.

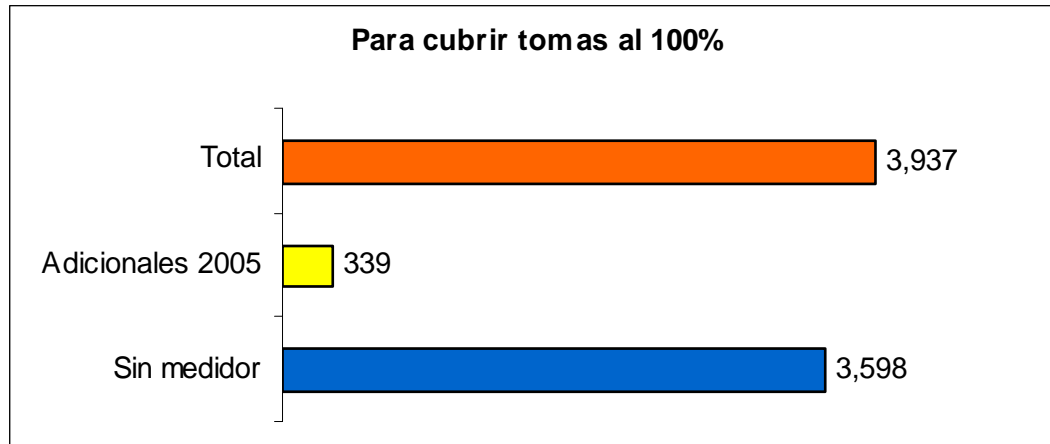
Cuando se dispone de una buena estadística de consumos y de consumidores, la labor de estimar los ingresos presentes y los futuros, lo mismo que los prejuicios que sufre la empresa por pérdidas y fugas de agua, es una labor relativamente fácil; en cambio, cuando la información no existe o es incompleta, dicha estimación es imposible y puede acarrear serias pérdidas al organismo operador.

3.1.3. Requerimientos de micromedición

Si se parte de que la cobertura de micromedición actual es del 78%, tal como se mostró en la figura 4, entonces esto significa que tendrían que instalarse 3,598 medidores para cubrir los faltantes, y habría que considerar también que en el año los nuevos usuarios requerirán de medidor por lo que serían 339 adicionales que

deben considerarse en los costos de inversión, aún cuando el pago de estos últimos estuvieran contemplados en los ingresos que se cobrarían en el momento de la contratación, como se observa en la figura 5.

Figura 5. Requerimientos de Micromedición



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

Si se toma en cuenta que el precio promedio de un aparato de medición de media pulgada, más sus costos de instalación incluyendo el cuadro y la mano de obra, representa un costo directo de \$650.00, entonces el organismo requiere una inversión de \$2,559,056.50 para tener una cobertura total de micromedición y este gasto en relación a sus egresos operativos representa un 39%.

La inversión en micromedición, tanto para cobertura como para reposición, es un asunto que debe ser preocupación permanente de los directivos de un organismo operador de agua potable pues en la medida que los usuarios tributen por este medio, será más justo el sistema tributario del agua.

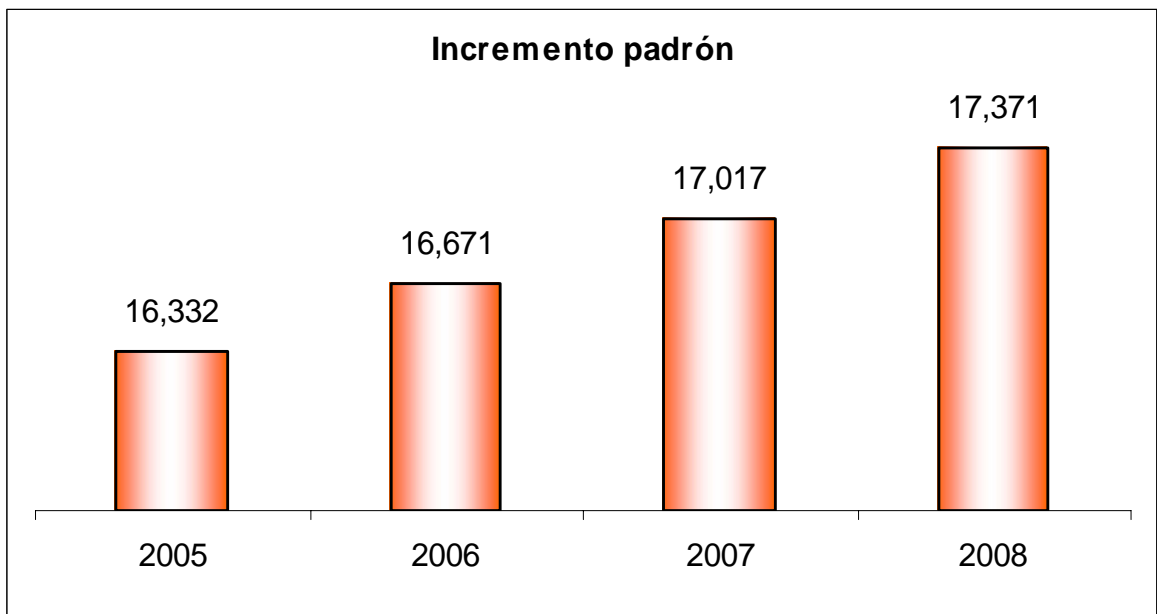
En el caso específico de Caborca es prudente continuar con la instalación de medidores y lograr niveles de cobertura que fortalezcan al sistema recaudatorio.

3.1.4. Crecimiento del padrón de usuarios

El padrón de usuarios refleja fielmente el mismo fenómeno que la situación demográfica experimenta y en la proporción que crece el número de habitantes, se incrementa el de tomas de agua potable, teniendo este último fenómeno un índice ligeramente superior al de la tasa de crecimiento debido a que al número de nuevos habitantes, y con ello el de nuevas viviendas, se suma el de aquellos usuarios que como producto de algún programa de obra tienen la fortuna de incorporarse formalmente a las redes de agua potable y con ello a la obtención del servicio en forma directa.

La línea de crecimiento del padrón está íntimamente ligada a los factores demográficos aumentando en esa proporción los registros de usuarios que año con año se suman a la demanda de servicios en donde para este año se tiene una base de 16,332 que se incrementará para llegar a los 17,371 para el año 2008, como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Incremento del Padrón de Usuarios.



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

El crecimiento de los usuarios impacta de forma natural en la demanda y surge la necesidad de ampliar la infraestructura hidráulica y sanitaria para generar factibilidades a los nuevos usuarios, todo ello con un efecto financiero que debe asumir el organismo operador teniendo como soporte único lo que su sistema recaudatorio le permite ingresar.

Las razones fundamentales de consolidar el sistema tributario son con el fin de crear mejores condiciones de servicio para los usuarios registrados y abrir opciones para aquellos que pretendan integrarse al sistema de distribución y descarga.

El término usuario, para efectos de servicio de agua potable, se refiere a toma instalada y no representa necesariamente un número determinado de ciudadanos servidos. Existen parámetros para convertir en personas servidas a las tomas domésticas y esto está relacionado con la densidad habitacional oficialmente aceptada, pero la referencia del término usuarios es entendida en el sector agua como toma.

Los tipos de usuarios del organismo operador son:

1. Usuarios reales: Son aquellos que el organismo operador tiene registrados en su padrón y se clasifican en domésticos, comerciales e industriales bajo el principio fundamental de que a cada predio corresponde una toma. Esto último no es totalmente exacto debido a que existen derivaciones que de forma autorizada o irregular, según sea el caso, tienen una toma para dos o más predios. Un caso permitido es el de condominios o de una toma mixta en la que se tiene conectadas a la misma toma una vivienda y un comercio menor.
2. Usuarios Potenciales: Es el total de predios registrados en la base predial del municipio correspondientes a la cabecera municipal y las comunidades adheridas al organismo de los cuales la mayor parte ya cuenta con un contrato de servicio, pero aquellos que por diferentes razones no están construidos lo

estarán en el corto y mediano plazo lo que representa un reto para el organismo que tendrá que dar atención a esos habitantes que se incorporan a la ciudad o que viviendo ya en ella tiene oportunidad de tener una casa propia con los consecuentes incrementos en la demanda.

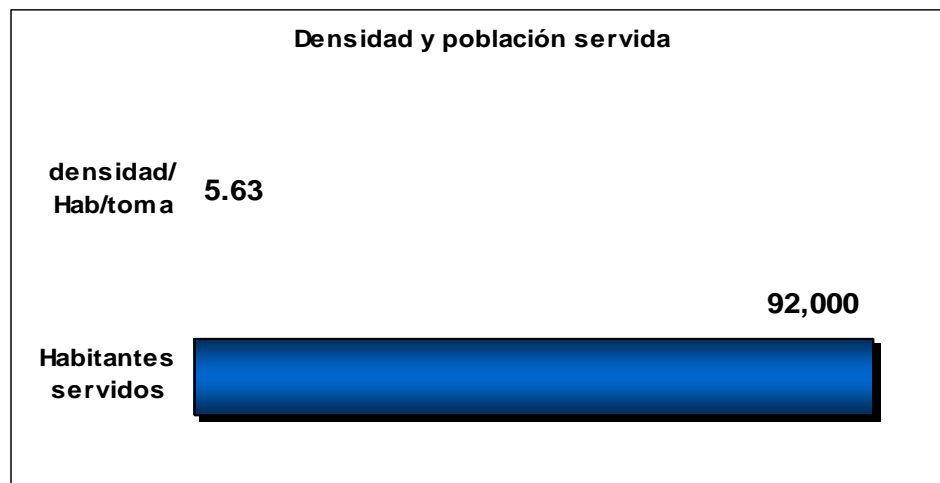
3. Usuarios Factibles: Son aquellos a los que el organismo puede atender de acuerdo a su capacidad de suministro instalada.

Lo anterior significa que la capacidad de las fuentes de abastecimiento genera agua para un número determinado de tomas y no existe forma de adherir a más usuarios que los atendibles, pues de lo contrario se comenzaría a disminuir la disponibilidad de servicio para los usuarios existentes y se generaría desabasto en las zonas anexas a los nuevos asentamientos que no cuenten con factibilidad de servicios.

3.1.5. Densidad y población

Si bien la cobertura de agua no es al 100% y considerando que no todos los domicilios están registrados, se tiende a encontrar una relación entre la población existente y el número de viviendas registradas para inferir el número de habitantes atendidos tal y como se puede apreciar en la figura 7.

Figura 7. Densidad y Población



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

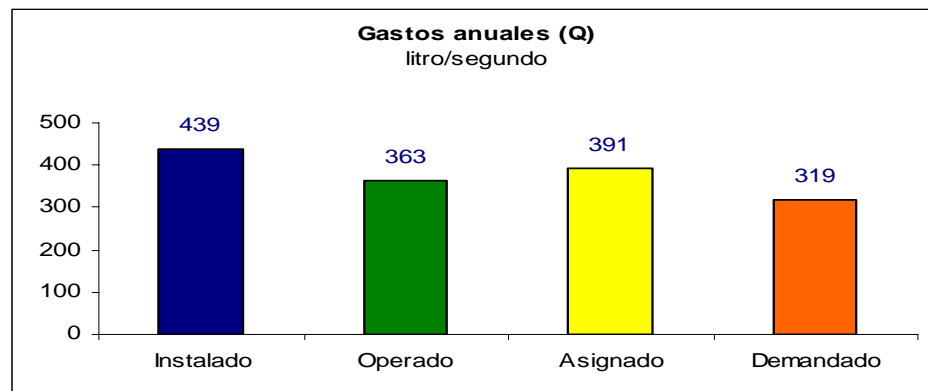
El organismo declara que actualmente atiende a 92,000 habitantes que divididos entre el número de tomas domésticas registradas arroja una densidad de 5.63 habitantes/vivienda, factor que servirá como elemento fundamental en la determinación de demandas que se aplicará para el cálculo tarifario que se ocupa en este trabajo.

Para una ciudad en constante desarrollo es fundamental tener pleno conocimiento de su capacidad de respuesta para los habitantes que en ella habiten, como importante es también conocer su factibilidad de atender a futuros habitantes en el área de influencia. En términos genéricos se tienen tres tipos de poblaciones para efectos de servicio.

3.1.6. Gastos anuales en metros cúbicos del Organismo Operador

El agua que se distribuye en las zonas urbanas del estado para consumos domésticos, comerciales e industriales es básicamente de fuentes subterráneas por lo que la capacidad de suministro depende de la capacidad que tengan los pozos disponibles. En la Figura 8, se observa que en el caso de Caborca se tiene una capacidad instalada 439 litros por segundo y se opera actualmente a un 83% de su capacidad con un gasto de 363 litros por segundo.

Figura 8. Gastos anuales (Q) del Organismo Operador



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

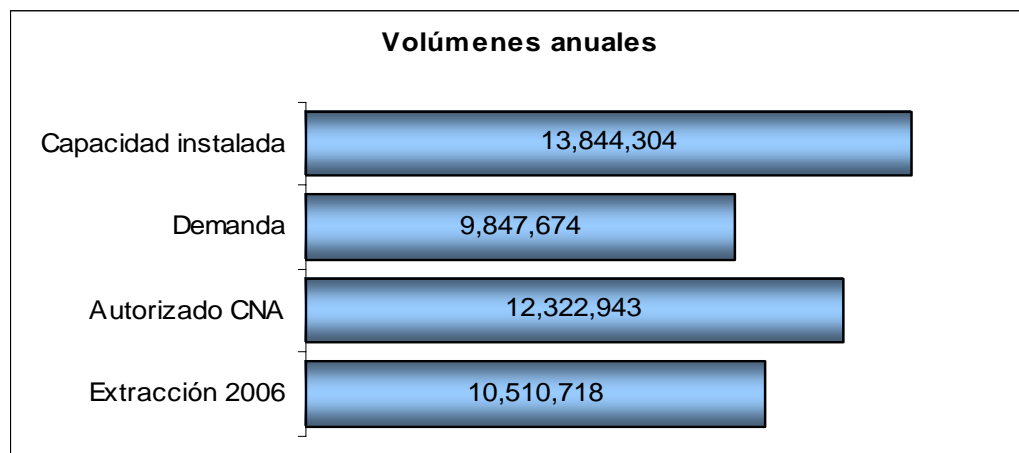
Si bien en este momento tienen una capacidad de reserva relativa del 17%, se observa que tienen una demanda de 319 litros por segundo que se pueden cubrir satisfactoriamente con el agua disponible que tienen actualmente.

3.1.7. Capacidad instalada de extracción (m³)

Otro volumen importante es el que el Organismo Operador tiene asignado y este se refiere al que la Comisión Nacional del Agua tiene permitido extraer que es de 391 litros por segundo para Caborca, mientras que su demanda en el año 2006 llegará a los 319 litros por segundo.

Si los gastos se convierten en metros cúbicos entonces se tiene una capacidad instalada para extraer 13,844,304 metros cúbicos anuales que se lograrían solamente si la infraestructura se opera a un ritmo de 24 horas al día y aunque eventualmente algunas fuentes de abastecimiento realmente no paran en su operación, resulta complicado para las labores de mantenimiento y para seguridad del mismo equipo el sobrecargar la operación, por lo que el volumen máximo de extracción debe ser solamente un referente y no necesariamente una meta como se presenta en la figura 9.

Figura 9. Oferta y demanda en el Organismo Operador



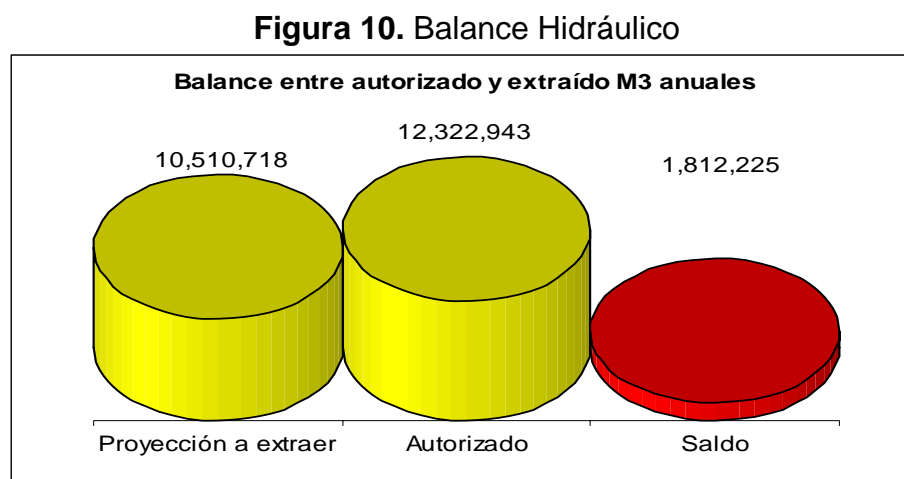
Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

Las demandas indican que existe la necesidad de extraer 9,847,674 m³ al año para satisfacer las necesidades de los habitantes y en la medida que este volumen baje se pudieran presentar desabastos zonales, mientras que en la misma proporción que extraigan mayor volumen pudiera estarse incrementado las pérdidas por agua no contabilizada.

En volumen la Comisión Nacional del Agua tiene autorizado extraer un máximo de 12,322,943 metros cúbicos al año y los pronóstico para el año 2006, en base a la población existente y al número de tomas registradas indican que estarían extrayéndose un total de 10,510,718 metros cúbicos anuales.

3.1.8. Volúmenes de extracción autorizados (m³)

Si los datos expresados por el organismo operador y la relación de demandas que se realiza con motivo de este estudio indican que para el año 2006 se deberían extraer 10,510,718 metros cúbicos anuales y se tienen 12,322,943 autorizados por la Comisión Nacional del Agua, entonces se tendría para este caso un volumen disponible de 1,812,225 m³/año que representa un 15% del volumen demandado como se muestra en la figura 10.



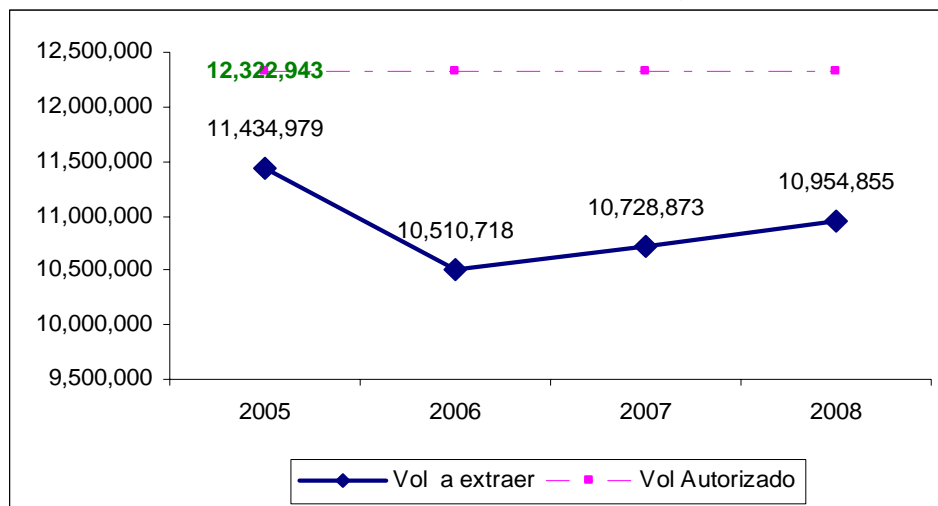
Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

Al incrementarse las demandas se agravará el problema de los títulos de explotación porque el aumento en la explotación obedece a un efecto de aumento poblacional y eso no puede ser regulado por el organismo y por otra parte tampoco tiene forma de incrementar su volumen asignado a menos que sea comprando títulos.

3.1.9. Disponibilidad del agua (m³)

Para hacer más representativo el nivel de extracción permitido, en relación al volumen autorizado, se presenta a continuación la figura 11, en la que se puede observar que para el año 2006 la curva de extracción es inferior al volumen autorizado lo que representa muy bien el estado del recurso en cuanto a sus niveles autorizados.

Figura 11. Disponibilidad del Agua.



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

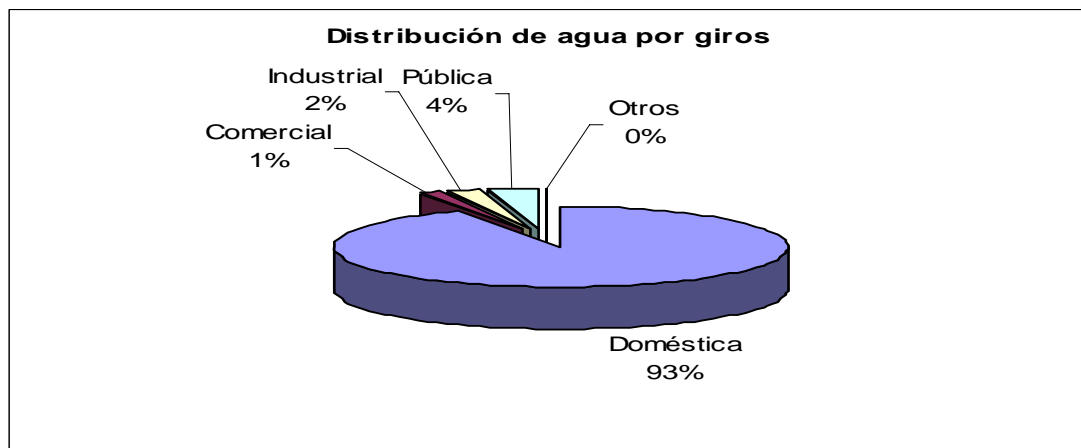
Si se resta el volumen extraído del volumen autorizado se obtiene como resultado \$1,812,225.04 metros cúbicos anuales. Mientras el nivel de volumen autorizado se mantiene, asumiendo que en los próximos años no habrá incremento en los títulos de explotación, la extracción crece al ritmo que sus incrementos poblacionales le exigen y para los siguientes tres años se ve claro que la curva ascendente muestra esos volúmenes extras.

Una de las formas de abatir los rezagos volumétricos es con la implementación de programas de recuperación de agua y generalmente se tienen resultados puntuales, pero también habría que considerar los costos que esto representa ya que el bajar los índices de agua no contabilizada suele demandar un alto nivel de capacidad financiera para realizar las obras de sectorización y de rehabilitación de infraestructura cuyos efectos tendrían que trasladarse a las tarifas necesariamente.

3.1.10. Distribución del agua por sectores

La distribución de agua está íntimamente ligada con la conformación de los usuarios en el padrón y en ello son los domésticos los que hacen mayor uso del recurso por ser también el giro predominante. El servicio doméstico tiene una dotación de 9,305,123 metros cúbicos anuales, equivalente al 93% del agua total servida tal como se observa en la Figura 12.

Figura 12. Uso del Agua por sectores



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca

Una actualización al padrón de usuarios realizada en forma permanente es la mejor manera de ir nivelando los índices de consumos entre los diferentes giros.

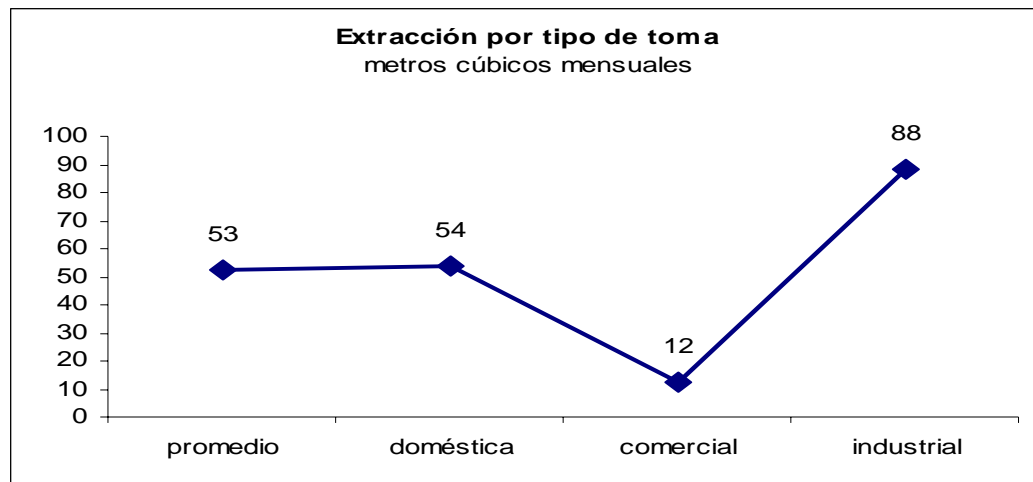
En muchas ciudades puede verse que existe comercio básico que tributa como toma doméstica por encontrarse anexo a una casa habitación y eso ha tenido un efecto de revisión importante en los últimos años, en los que incluso apareció en los aranceles, una tarifa mixta aplicable a aquellos usuarios comerciales de bajo consumo que tienen derivación de toma doméstica.

Mediante un programa de revisión física se tendría que ir depurando el padrón para que tribute cada usuario en el giro que le corresponda y poder tener así precios aplicables al uso del recurso, privilegiando lo que corresponde al uso doméstico y aplicando los costos correspondientes a los comercios e industrias.

3.1.11. Niveles de extracción por toma

Tratando de hacer una inferencia sobre los niveles de extracción que corresponden a cada giro, el sistema de cálculo determina que el promedio es de 53 metros cúbicos mensuales en donde se destinan en promedio para los domésticos 54 metros cúbicos mensuales, mientras que para los comerciales el promedio es de 12, siendo muy superior el industrial con 88 metros cúbicos mensuales como se presenta en la figura 13.

Figura 13. Extracción por Tipo de Toma



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca

En condiciones normales una familia de 5 miembros cubre sus necesidades con una dotación de 20 metros cúbicos mensuales y las básicas puede cubrirlos con dotaciones de hasta 16 metros cúbicos.

Las políticas de uso eficiente del agua no tienen como propósito fundamental restringir el uso de agua en las familias, sino que este sea regulado por su precio y que pague más quien más consume, procurando que la capacidad financiera no sea factor que estimule el dispendio, pero evitando a toda costa que los precios simbólicos sean por sí mismos los principales elementos para la generación de agua no contabilizada.

A estos niveles de operación el organismo en promedio extrae 282 litros por habitante por día, siendo el factor promedio de 250 para que consideradas las pérdidas físicas llegue al domicilio el agua suficiente que los ciudadanos requieren.

3.1.12. Oferta y demanda del agua

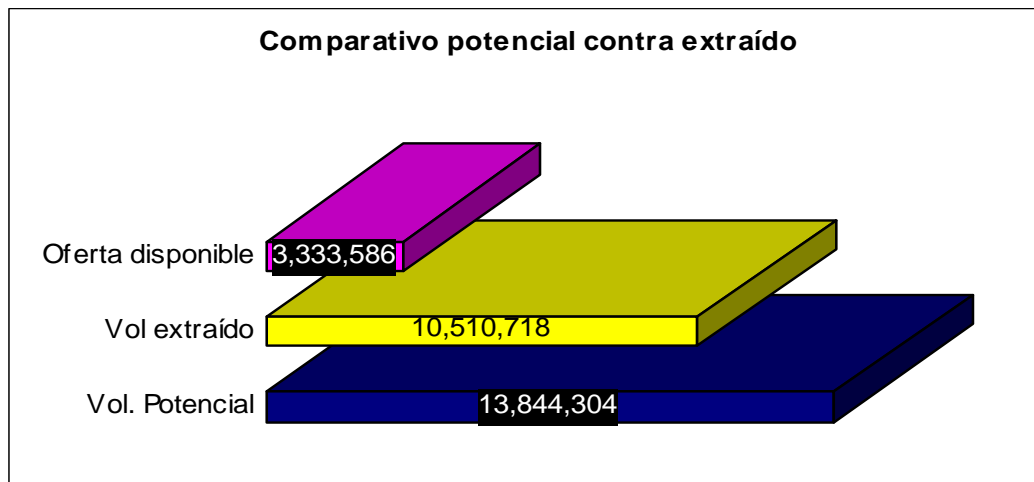
Cuando un organismo opera sus fuentes de abastecimiento a un 80% de su capacidad como límite máximo, estará en condiciones de generar seguridad en el abasto y tendrá un mayor margen de acción para realizar de forma normal su mantenimiento preventivo en los pozos, ya que podría eventualmente salir de operación una fuente y el sistema no tendría bajas considerables en el abasto normal al tener un gasto hidráulico constante que le permita hacer estas labores en forma programada.

Cuando la infraestructura de abastecimiento opera por arriba del 80% comienza a ser más delicada la labor de mantenimiento preventivo y cualquier contratiempo genera problemas de abasto, sobre todo si se considera que aun se está en etapa de sectorización y el sistema de suministro es una suma de redes que todavía no

puede ser separada para efectos de un mejor control y de manejo eficiente de cualquier eventualidad.

Si se considera que los pozos de Caborca tienen una capacidad de extracción anual de 13,844,304 metros cúbicos y sus niveles operativos, así como el analítico de sus demandas, éstas señalan que para el año 2006 deberían extraer 10,510,718 metros cúbicos en el año para satisfacer las demandas de la población, entonces tendrían una disponibilidad de 3,333,586 metros cúbicos que corresponde al 24% de su capacidad instalada lo cual es un buen indicio y seguridad en cuanto al abasto, ver figura 14.

Figura 14. Extracción Vs Disponibilidad



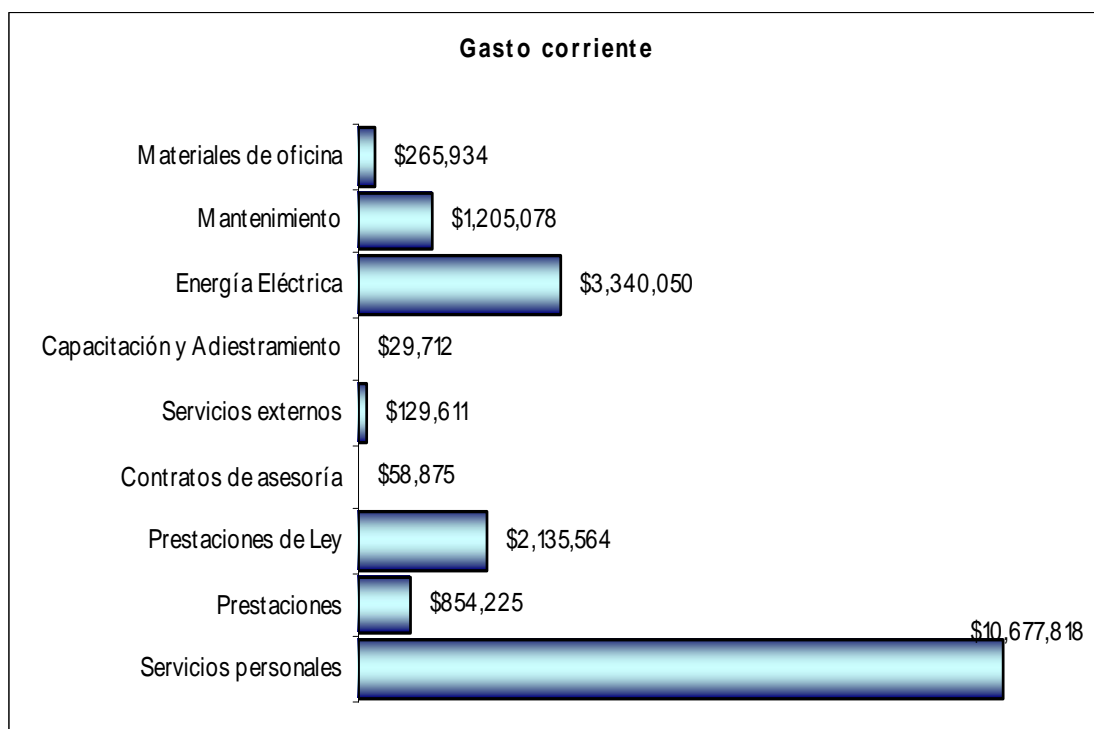
Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca

3.1.13. Gastos operativos del Organismo Operador

Para que el organismo operador de Caborca funcione eficientemente en todos sus aspectos se requiere que en el año 2006 tenga un ingreso global de \$34,602,606 considerando sus gastos operativos y sus necesidades de desarrollo.

Para los gastos operativos se requerirían \$23,192,146 cantidad que resulta de proyectar sus necesidades presupuestales tanto en servicios personales, como en energía eléctrica que son los dos insumos más caros que se tienen en la generación de servicios, pero agregando a ellos los gastos de capacitación, mantenimiento, operación, materiales, y todos aquellos egresos que son necesarios para los efectos de operación, comercialización, administración y planeación tanto en materiales como en los servicios personales entendidos estos como salarios y honorarios del personal, como se muestra en la en la figura 15.

Figura 15. Gasto corriente del Organismo Operador



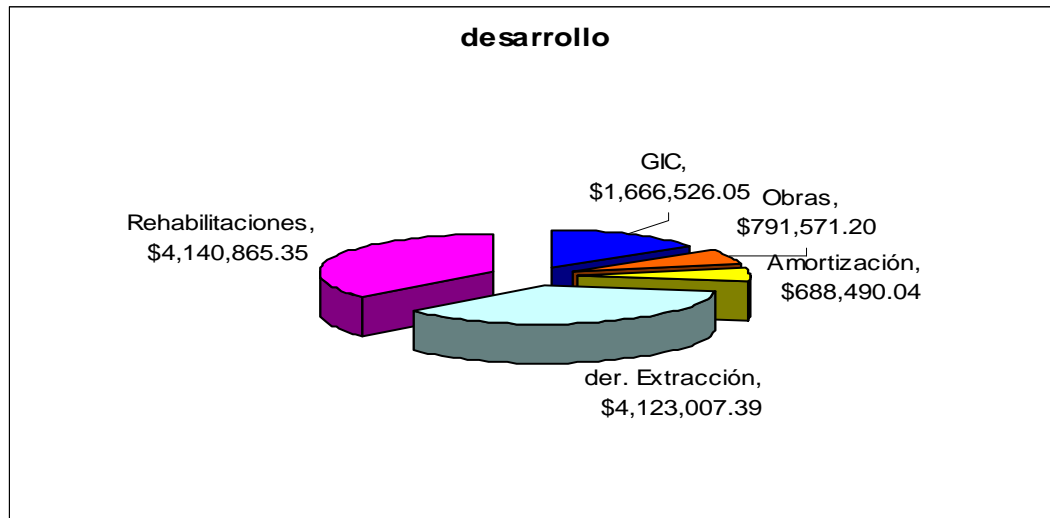
Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

3.1.14. Gastos de desarrollo

Si bien el gasto operativo es fundamental para generar el servicio, el gasto de desarrollo es imprescindible para darle sustentabilidad. Actualmente, el mayor

porcentaje de gastos se realiza en los conceptos de rehabilitaciones y derechos de extracción, tal como se como se muestra en la figura 16.

Figura 16. Gastos de Desarrollo



Fuente: Elaborada con Datos del Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

Existen otros conceptos importantes que generalmente no se programan en presupuesto como pudiera ser el caso de los derechos de extracción que la federación cobra a los organismos en cumplimiento a lo dispuesto por la Ley Federal de Derechos en la que se establece que el uso o extracción de agua deberá ser pagado en los términos de ley aproximadamente para la zona a un valor de \$0.31 por cada metro cúbico.

Este pago es importante porque a raíz del decreto presidencial emitido en el año 2001, se dio oportunidad a que los organismos regularizaran su situación de rezago en los pagos y se les condonó una deuda histórica de \$10,491,714.97 a condición de que hicieran sus pagos a partir de enero del año 2002 con el beneficio adicional de que dichos pagos serían reembolsados para aumentar la capacidad de obra del organismo y así fortalecer la infraestructura, además de

tener a los organismos al día en el cumplimiento de sus obligaciones respecto al pago de los derechos.

En ese decreto se ofreció también la cancelación del adeudo por concepto de descargas que para el organismo era de \$32,975,433.64, que sumados al del agua generaban un pasivo de \$43,467,148.61, cantidad que difícilmente pagaría con sus ingresos normales, pero que hoy le permiten la posibilidad de estar al corriente y contar además con un retorno de recursos para la ejecución de obras. Y finalmente existe otro concepto que generalmente no se toma en cuenta y que afecta de forma importante su economía. La amortización y la depreciación de la infraestructura, en donde se establece un valor estimado dado que no se tiene en libros los valores actualizados del patrimonio y por tanto la estimación es un considerado proporcional.

3.1.15. Resumen de precios

En base a las necesidades económicas del organismo operador para generar una base recaudatoria que sustente de manera suficiente sus gastos operativos tendrían que ingresarse anualmente un importe mínimo de \$34,602,606.

Si se tiene en cuenta que de ese ingreso un 80% correspondería a pagos por servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, se tendría entonces que por los servicios mencionados deberían ingresarse \$27,682,084.74 y al dividir dicho monto entre el número de usuarios registrados resulta que se lograría esa recaudación si cada toma pagara en promedio \$141.25 al mes, lo que equivale a pagar en promedio diario \$4.71 por cada toma registrada.

Este promedio de \$4.71 diario por toma no resulta oneroso bajo ninguna circunstancia y en todo caso, si hubiera usuarios que no tuvieran recursos para hacer sus pagos por una eventual falta de dinero entonces sería mejor hacer un programa de subsidios focalizados, pero mantener precios bajos asumiendo que la

población no puede pagarlos, conlleva la posibilidad de poner en riesgo la garantía de servicios para todos.

3.2. Estructura tarifaria usada actualmente por el OOMAPAS Caborca

La presente estructura tarifaria, es la que actualmente se esta cobrando a los usuarios, fue calculada por el Director y el jefe del departamento de Comercialización del Organismo Operador de Caborca en base a realizar un incremento constante respecto a los años anteriores.

En ésta estructura tarifaria que se muestra en la tabla 3, se puede observar que es una tarifa de escalones crecientes, también se puede notar cual es el precio por cada metro cúbico facturado de acuerdo a su tipo de usuario.

Tabla 3. Estructura Tarifaria Actual del OMAPAS Caborca sin IVA.

RANGOS	Doméstico	Δ %	Comercial	Δ %	Industrial	Δ %
De 0 A 25 m ³	51.63	94.65	116.25	41.13	124.50	100.08
De 26 a 40 por c/m ³	2.10	1.68	4.60	-1.07	5.20	4.41
De 41 a 60 por c/m ³	2.33	10.95	4.93	7.17	5.50	5.76
De 61 a 80 por c/m ³	2.47	6.00	5.26	6.69	5.80	5.45
De 81 a 100 por c/m ³	2.80	13.36	5.59	6.27	6.20	6.89
De 101 a 150 por c/m ³	3.15	12.5	5.92	5.90	6.70	8.06
De 151 a 200 por c/m ³	3.56	13.01	6.25	5.57	7.25	8.20
De 201 a 9999 por c/m ³	4.02	12.92	6.60	5.60	10.00	37.93

Fuente: Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Caborca.

Esta tarifa resulta ser insuficiente, por varios motivos, uno por no cubrir los egresos necesarios para la operación adecuada de este organismo operador y otra por no realizar inversiones en infraestructura, lo cual da como resultado la ineficiencia física.

En la tabla 3 se puede observar cómo se utilizó un criterio inadecuado al momento de calcular la tarifa, ya que no se consideró una estructura tarifaria donde permita

conscientizar a los usuarios que mientras mayor sea el consumo de agua, mayor será la tarifa por cada metro cúbico de agua medido. También se puede apreciar que existe un subsidio cruzado de los usuarios domésticos a los comerciales ya que el incremento en el uso industrial del primer bloque (0-25) al segundo (26 a 40) es negativo lo cual indica que a mayor consumo, el precio por metro cúbico es menor, con lo cual se envía el mensaje al usuario de que a mayor consumo la tarifa es menor. Por el contrario en el uso doméstico se tiene un incremento del 2.10% del segundo bloque respecto del primero, lo cual se considera adecuado si se quiere reducir el consumo.

También se observa que a partir del segundo bloque la tarifa es por cada metro cúbico, por eso existe una disminución respecto del primer bloque ya que en éste la tarifa es de \$51.63 en todo el rango.

En la tabla 4, se muestra la estructura tarifaria actual del Organismo Operador considerando incrementos respecto de la tabla 3, del 35 por ciento por concepto del servicio de drenaje para los tres usos y un 10 por ciento por concepto de IVA.

Tabla 4. Estructura tarifaria del OOMAPAS incluye drenaje y el IVA.

RANGOS	Doméstico	Δ %	Comercial	Δ %	Industrial	Δ %
De 0 A 25 m ³	69.701	94.65	168.563	41.13	180.525	100.08
De 26 a 40 por c/m ³	2.835	1.68	6.670	-1.07	7.540	4.41
De 41 a 60 por c/m ³	3.146	10.95	7.149	7.17	7.975	5.76
De 61 a 80 por c/m ³	3.335	6.00	7.627	6.69	8.410	5.45
De 81 a 100 por c/m ³	3.780	13.36	8.106	6.27	8.990	6.89
De 101 a 150 por c/m ³	4.253	12.5	8.584	5.90	9.715	8.06
De 151 a 200 por c/m ³	4.806	13.01	9.063	5.57	10.513	8.20
De 201 a 9999 por c/m ³	5.427	12.92	9.570	5.60	14.501	37.93

Fuente: Departamento de Comercialización del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento

La tarifa que se obtiene corriendo los egresos que fueron necesarios para que el organismo operara en el año 2005, con una eficiencia del 76% son los que se observan en la Tabla 5.

Tabla 5. Cálculo de las tarifas de agua potable alcantarillado y saneamiento

GRUPO	Consumo (rango en m3/mes-conexión)	Precio Unitario (\$/m ³ -mes)	PUM (Precio Unitario Medio)	% mismo TIPO
<i>D1 -- doméstico</i>	<i>0 A 25</i>	3.29	5.90	
<i>C1 -- comercial</i>	<i>0 A 25</i>	6.26	5.90	
<i>I1-industrial</i>	<i>0 A 25</i>	7.04	5.90	
<i>D2 -- doméstico</i>	<i>26 A 40</i>	6.54	5.90	99%
<i>C2 -- comercial</i>	<i>26 A 40</i>	7.12	5.90	14%
<i>I2-industrial.</i>	<i>26 A 40</i>	7.27	5.90	3%
<i>D3 -- doméstico</i>	<i>41 A 60</i>	6.89	5.90	5%
<i>C3 -- comercial</i>	<i>41 A 60</i>	7.32	5.90	3%
<i>I3-industrial</i>	<i>41 A 60</i>	7.38	5.90	2%
<i>D4 -- doméstico</i>	<i>61 A 80</i>	7.61	5.90	10%
<i>C4 -- comercial</i>	<i>61 A 80</i>	7.95	5.90	9%
<i>I4-industrial</i>	<i>61 A 80</i>	8.18	5.90	11%
<i>D5 -- doméstico</i>	<i>81 A 100</i>	7.98	5.90	5%
<i>C5 -- comercial</i>	<i>81 A 100</i>	8.30	5.90	4%
<i>I5-industrial.</i>	<i>81 A 100</i>	8.41	5.90	3%
<i>D6 -- doméstico</i>	<i>101 A 150</i>	8.91	5.90	12%
<i>C6 -- comercial</i>	<i>101 A 150</i>	9.02	5.90	9%
<i>I6-industrial</i>	<i>101 A 150</i>	9.13	5.90	9%
<i>D7 -- doméstico</i>	<i>151 A 200</i>	9.95	5.90	12%
<i>C7 -- comercial</i>	<i>151 A 200</i>	10.09	5.90	12%
<i>I7-industrial</i>	<i>151 A 200</i>	11.05	5.90	21%
<i>D8 -- doméstico</i>	<i>201 A 999</i>	10.79	5.90	13%
<i>C8 -- comercial</i>	<i>201 A 999</i>	10.92	5.90	1%
<i>I8-industrial</i>	<i>201 A 999</i>	11.06	5.90	2%

Un aspecto importante de mencionar en la tabla 5, es que el incremento entre el primer y el último rango es mayor en el uso doméstico que en el comercial y eso

se considera inadecuado de acuerdo a las estructuras tarifarias que proponen los canones, ya que se debe de tener un criterio uniforme en los incrementos, o al menos que se quiera subsidiar al uso comercial en este caso. Asimismo, se observa un precio unitario medio de 5.90 pesos por metro cúbico. Es importante señalar que la última columna (% del mismo tipo) debe mostrar siempre un incremento, lo que significa que esta estructura tarifaria esta cuidando que el usuario que tenga un mayor consumo debe realizar un pago mayor.

3.2.1 Eficiencias

Entre menor sea la diferencia entre el volumen de agua suministrada y el volumen de agua registrada y facturada, se considera que la empresa tiene un grado de eficiencia física alto. Ciudades como París (Francia) y Los Ángeles (E.U) tienen un porcentaje de agua no contabilizada (ANC) de alrededor del 10%.

Varias ciudades de Inglaterra tienen un índice de ANC entre 10 y 20% y se siguen considerando eficientes. Estados Unidos se encuentra entre un 10 y 30%, lo cual empieza a mostrar algunos grados de ineficiencia y en Latinoamérica se tienen porcentajes fluctuando entre el 30 y 80%, considerados como demasiado altos y muestra la ineficiencia con que operan la mayoría de los organismos operadores.

Las causas que conllevan a que este índice sea menor o mayor en México se agrupan en dos categorías generales. La primera, son las pérdidas por errores de medición, en la red de distribución y en las tomas domiciliarias; estas representan el 60%. La segunda causa se relaciona con la falta de pago, subsidios, errores en el padrón y tomas clandestinas, representando éstas el 40%.

El porcentaje de agua no contabilizada para 2005 a nivel nacional es de 42%, obtenida de la información de 190 organismos operadores.

Las metas y compromisos que la empresa debe establecer van en varias direcciones. Las tarifas influyen en lograr algunos de ellos, y a su vez los avances de otros programas tienen repercusiones en los niveles de ventas y cobranza, pero el factor más importante a considerar en las estructuras tarifarias es la eficiencia. Existen varios tipos de eficiencia de acuerdo al contexto, tal y como se describen a continuación:

1. Eficiencia Comercial: Es la relación que existe entre el dinero que realmente se cobra (que los usuarios ingresan a cajas) respecto del dinero que se factura. Con más precisión la definición anterior equivale a una “eficiencia de la cobranza”. A veces se le maneja con sus equivalentes en volúmenes de agua mediante volúmenes cobrados contra volúmenes facturados, sin embargo en este caso debe tenerse cuidado en sitios donde no hay medidores, (sistemas de cuota fija), pues los volúmenes son estimados y pueden estar sujetos a fuertes impresiones.

En ocasiones es difícil distinguir o clasificar si las deficiencias en ingresos monetarios causadas por tomas clandestinas, falta de facturación, defectos en catastro o en el sistema comercial, errores en los contadores volumétricos, impresiones en estimaciones de equivalencias para cuotas fijas de servicios no medidos, u el otorgar concesiones o agua gratuita, son una “pérdida comercial” o una “pérdida física”; sin embargo el hecho importante es que todas son ineficiencias por agua no contabilizada, es decir generan daños tanto a la empresa como a la ciudadanía que sí contribuye puntualmente a los pagos.

En naciones desarrolladas y en ciudades con sistemas de agua bien establecidos y maduros, los términos de volumen de agua facturada y volumen de agua cobrada son prácticamente sinónimos. Desafortunadamente en México raramente se cobra todo lo que se factura, ya que existe mucho rezago, o simplemente no hay ausencia o deficiencia de cobranza, coerción y castigo para quien no paga.

Incluso a veces la intromisión de intereses de partidos políticos al avecinarse campañas permite, indebidamente, reducciones a las tarifas autorizadas a fin de ganar votos, al aplicar el procedimiento o guía de trabajo que aquí se propone, no hay que ser muy cuidadoso en la importante diferencia entre ambas expresiones, (agua facturada y agua no cobrada).

Si se calcula la eficiencia comercial promedio nacional en base a los datos antes mencionados, se tiene como resultado un 76%, ya que si se divide lo recaudado sobre lo facturado es decir $\$17'338,206/\$22'832,805$ se obtiene un coeficiente de 0.7593 multiplicado por 100 resulta el 76%.

Calculando la eficiencia comercial actual del organismo en la facturación anual del año 2005 se imprimió la cantidad de \$24,330,624.28 de los cuales se recuperaron \$12,713,452.00 al dividir el segundo sobre el primero da un coeficiente de 0.5225 multiplicado por 100 resulta de 52.25 %, el cual se observa que es muy bajo.

2. Eficiencia Física: En todo sistema de abastecimiento de agua, aún en países altamente desarrollados, existen pérdidas de agua durante el transporte y distribución. Sin embargo en naciones poco desarrolladas las pérdidas pueden ser sumamente elevadas y representar mermas económicas considerables que hay que combatir y reducir a un nivel razonable. Las mermas de agua pueden deberse a roturas, derrames, tomas clandestinas, así como el agua gratuita o que se deja de facturar o de medir con precisión (pérdidas comerciales).

Como se ve, algunas de esas pérdidas físicas, no necesariamente significan desperdicios de agua o agua sin aprovechar (como son las tomas clandestinas y de agua entregada pero sin facturar), sin embargo son pérdidas para la empresa de agua y claro, para la población que sí paga, a la cual se le obliga a pagar más de lo que sería lo justo.

El volumen total medido a los usuarios puede considerarse equivalente al volumen facturado, cuando existen medidores de consumo para cada uno de los usuarios. El representa solo una porción del volumen total que se extrae de las fuentes y se suministra a la red (volúmenes de agua suministrado). La relación del volumen medido (o volumen facturado) dividido entre el volumen suministrado representa la eficiencia física.

Cuando en una ciudad no todas las tomas domiciliarias cuentan con medidor instalado, evidentemente el dato de eficiencia física será poco confiable ya que provendrá de estimados basados en equivalencias de tarifas de cuota fija para el servicio no medido.

En el año 2005 se extrajeron 9,847,674 metros cúbicos de los cuales se facturaron 5,242,080 metros cúbicos es decir al dividir el segundo sobre el primero se obtiene un coeficiente de 0.5323 multiplicado por 100 nos resulta 53.23% de eficiencia física con la que se opera actualmente.

3. Eficiencia Tarifaria o Sustentabilidad de la Tarifa: Un tipo de pérdida que casi nunca se menciona de manera explícita es lo que pudiera denominarse “ineficiencia tarifaria”, es decir, cuando la tarifa oficial no refleja el costo real del agua y tiene niveles de subsidios que descapitalizan y obligan a la paulatina ineficiencia y deterioro del servicio (cuando a demasiados clientes se les cobra por debajo del costo real del servicio, no hay reservas para mantenimiento o renovación, el mejor personal renuncia por falta de sueldos apropiados, etc.)

Pudiera darse el caso de que un organismo operador sea sumamente eficiente al tener fugas físicas a bajo nivel, y 100% de eficiencias de cobranza (comercial), y aun así estar en números rojos. La explicación sería por ejemplo, cuando la tarifa autorizada dice cobrar a 2 \$/m³ cuando el costo real de operación fuese de 4 \$/m³,

ante lo anterior pueden distinguirse 2 tipos de eficiencia tarifaria, “la inmediata” y “la de sustentabilidad a largo plazo”.

El concepto de Precio Unitario Medio Equitativo (PUME) tiene mucha relación con la eficiencia tarifaria, el cual debe ser una especie de negociación entre los intereses de una empresa privada y los de una comunidad, respecto a como debe evolucionar el cobro y la calidad del servicio de agua y saneamiento.

El precio que se debería estar cobrando por el servicio, no debe basarse en únicamente mantener niveles de operación indispensables, sino que hay que plantear todas las necesidades para dar mantenimiento preventivo, renovar la infraestructura, y mejorar la calidad del servicio, además de estar generando las reservas de fondos, para nuevas plantas de tratamiento y para enfrentar las expansiones y demandas crecientes de la población. Es decir, deben estar involucrados el costo marginal de largo plazo así como autosuficiencia financiera y precio unitario medio, al igual que la asignación de cargos a grupos de clientes.

El concepto de eficiencia tarifaria complementa y refuerza lo que se explica para los términos, “eficiencia global de la sustentabilidad” o de largo plazo y “Tarifa Media Deseable” (TMDE).

4. Eficiencia Tarifaria Inmediata: Es aquella que se calcula dividiendo las necesidades y erogaciones de corto plazo, y no posibles efectos de envejecimiento de las redes, externalidades ambientales ni necesidades de inversión importantes en tratamiento de reuso de agua.

5. Eficiencia Tarifaria de Sustentabilidad a Largo Plazo: Esta eficiencia es similar a la eficiencia tarifaria inmediata, pero considerando no solo los costos reales de operación y necesidades de rehabilitación, sino también todas las necesidades de inversión a mediano y largo plazo que garanticen un adecuado nivel de servicio, al

igual que el tratamiento de todas las aguas residuales, protección de acuíferos y del medio ambiente general. Evidentemente, en la mayoría de los organismos operadores esta eficiencia sería inferior que la eficiencia tarifaria simple o inmediata.

6. Eficiencia Global Aparente o Relación de Operación: Podría considerarse equivalente a la multiplicación de: eficiencia física, eficiencia comercial y eficiencia tarifaria de corto plazo. También puede entenderse como la relación que hay entre ingresos y egresos. Si la división de ingresos entre egresos es mayor de 1 se tienen números negros y si es inferior hay déficit de dinero.

7. Eficiencia Global de Sustentabilidad o de Largo Plazo: Similar a la anterior, pero considerando los ingresos actuales respecto de todos los gastos e inversiones requeridas (referidas al correspondiente periodo de tiempo) para garantizar la sustentabilidad.

8. Eficiencia Global de La Empresa: Este indicador es de los más importantes y se calcula multiplicando la eficiencia comercial por la eficiencia física y este resultado indica la eficiencia de lo que es el organismo en sí.

En la actualidad el organismo local esta trabajando con un 53.23% de eficiencia física y con un 52.25% de eficiencia comercial, es decir al multiplicarlos resulta un 27.81% de eficiencia global de la empresa.

3.2.2. Autosuficiencia financiera

Algunos reglamentos de ciudades, así como el PROMAGUA (Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua) establecen como meta que los servicios de abastecimiento y saneamiento sean financieramente sanos, entendiéndose por ello que las tarifas deberán ser suficientes para cubrir los costos derivados de la operación, el mantenimiento y la administración de los

servicios, la rehabilitación y el mejoramiento de la infraestructura existente, la amortización de las inversiones realizadas, los gastos financieros de los pasivos y las inversiones necesarias para la expansión de la infraestructura.

Entonces una empresa de aguas autosuficiente debe poder cubrir todos los conceptos antes mencionados, sin necesidad de recurrir a subsidios federales, estatales o de otra índole. Desafortunadamente la mayoría de los organismos mexicanos están muy lejos de lograrlo.

3.2.3. Subsidio oculto

Este tipo de subsidio puede ocurrir cuando aparentemente se opera con números negros, incluso sin necesidad de subsidios externos, pero la situación real fuera que no se da el mantenimiento suficiente a los equipos, no se cumplen normas de calidad de servicio (presión, continuidad, dotación) se contaminan las fuentes de agua, no se pagan los derechos correspondientes a la CNA, se pagan sueldos sumamente bajos al personal por lo que su nivel de habilidades de conocimientos es muy bajo, etc.

3.2.4. Subsidio cruzado

Es un mecanismo por el cual algunos clientes de mayor capacidad económica contribuyen a parcialmente costear los gastos de otras personas de menores recursos. También se da cuando se cobra a todos los usuarios lo mismo cuando en realidad hay colonias o sectores de la ciudad cuyo abastecimiento es mas difícil y costoso, por ejemplo colonias de la periferia o cerros, Es decir, hay subsidio cruzado cuando se cobra a algunos mas de lo que en realidad debería de pagar y a otros menos de lo que les correspondería. Una lamentable manera de subsidio cruzado es cuando los clientes cumplidos compensan la morosidad, falta de pago o clandestinaje de otros.

3.2.5. Tarifa media o precio medio por unidad de volumen, PUM (Precio Unitario Medio)

Es la relación que hay entre el total de costos y necesidades monetarias del organismo operador, que deben ser cargadas al precio volumétrico, dividido entre el volumen total vendible en el periodo. Representa el precio que en promedio cobra la empresa por cada unidad de agua vendida realmente.

Este concepto de precio promedio es totalmente distinto del costo de producción, y para nada debe confundirse con aquel. Además, el precio de venta debe calcularse por unidad de producto realmente vendido y cobrado, no por unidad de materia prima empleada.

3.3. Cálculo de la estructura tarifaria del Organismo

El cálculo de la tarifa conforme a la estructura tarifaria propuesta requiere de información básica para su estimación. Se presenta una descripción de los datos requeridos para el manejo de la hoja de cálculo y obtener resultados útiles. Para la estimación de la estructura se solicitarán como son: Datos de producción, facturación, estadísticas de consumos de los diferentes tipos de usuarios, ingresos y egresos estimados por el organismo, distribución de gastos por unidad de trabajo, entre otros. Por motivos descriptivos se han clasificado en diversos rubros: información general, información sobre empleados y población, información comercial, información sobre egresos del año previo al cálculo de la tarifa y presupuesto del año en donde se quiere proyectar la estructura tarifaria.

3.3.1. Metodología para correr las tarifas en CANONIZA

Para realizar el cálculo de la estructura tarifaria se utilizó el Programa CANONIZA desarrollado por IMTA (Instituto Mexicano para la Tecnología del Agua), el cual está realizado en una hoja de cálculo de Excel, y tiene la característica de ser para cobros reales volumétricos (conjuntamente agua potable, alcantarillado y saneamiento), éste inicia con determinar los costos de producción y las

necesidades de recaudación, así como los volúmenes de venta deseados. Igualmente considera la composición de usuarios, rango de consumo y propone diferenciar los cobros únicamente en función de los rangos de consumo.

Cada concepto de erogación puede asignarse en un solo subgrupo de consumidores o varios de ellos; por lo que se repartirá entre todos los clientes o solo entre una fracción.

La lógica de la metodología CANONIZA corresponde a la de tarifas crecientes para costos crecientes, donde a quienes consumen poco se les cargan únicamente los rubros mas indispensables para que operen satisfactoriamente los servicios hídricos urbanos; mientras que los conceptos mas sofisticados, preventivos o para compensar posibles daños (para motivar el ahorro de agua) se dejan para los altos consumidores.

Este software es fácil de usar y es una versión sencilla, para fines didácticos únicamente, pero puede servir para prediseñar estructuras de tarifas de servicios de agua.

Normalmente la versión que se entrega y distribuye a los usuarios esta protegida tanto para un mejor control para las modificaciones y mejoras que haga el autor del sistema (Buenfil, 2003), como para facilitar al analista identificar donde debe anotar datos y cuales son los resultados que se generan automáticamente, así como para prevenir tecleos involuntarios que puedan modificar las fórmulas con las cuales opera.

Esta versión de CANONIZA tiene dos restricciones las cuales son:

- a) Cantidad de agrupamiento de gastos (erogaciones) deben ser 5 como máximo.
- b) El número de bloques o grupos de consumidores, 9 como máximo.

CANONIZA es un cuaderno de cálculo electrónico compuesto de varias hojas. Cada hoja puede abrirse y consultarse fácilmente, aprovechando los hipervínculos que tiene la hoja inicial llamada Indice_PASOS (Anexo 1), que a su vez hace las veces de resumen de datos y sirve como recordatorio de la secuencia de pasos para diseñar una estructura tarifaria. Al llegar o estar en cada una de las hojas, se puede regresar a la página inicial oprimiendo el símbolo de sol que aparece en cada una de las hojas de cálculo.



La metodología adoptada para el cálculo de la estructura tarifaria del Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, tomando como referencia principal el software CANONIZA es la siguiente:

Paso 1a: Cuantificación de los ingresos en el año del análisis y clasificación de los costos en ese mismo periodo:

Tratándose de los costos y cargos que conviene incluir en la tarifa volumétrica, se deben considerar primordialmente los siguientes conceptos: Costos de administración, operación y mantenimiento, depreciación y renovación de equipos e infraestructura, pago de deudas y/o utilidades de la empresa, inversiones de corto plazo, pago de derechos a CNA, prevención amortiguamiento compensación o remediación del deterioro ambiental, sobrecosto de oportunidad y el marginal a largo plazo.

Este paso se realiza en la hoja de cálculo denominada 1 Ingr_neces (Anexo 2), donde se pueden hacer tantos desgloses como se desee. Aquí lo importante es designar alguna clave que permita luego agrupar conceptos (máximo 5) que se anotará en la hoja 1b agrup_ing. La clave está determinada en base a la

clasificación de los costos que pueden ser de operación, administración, consolidación, desarrollo y sustentabilidad.

Tabla 6. Hoja de cálculo "1 Ingr_neces". Proyección de ingresos año 2006.

Clave	Clasificación	Monto (Miles \$/año)
A	Salarios	10,335.71
A	Energía eléctrica	3,186.77
B	Otros gastos de operación	6,563.92
C	materiales y obras realizadas	2,645.04
B	Gastos de administración y comercialización incluye otros salarios	3,105.20
C	Gastos financieros y total de IVA en el ejercicio de la empresa	0.00
C	Otros (<i>costos de mejoras institucionales y operativas</i>)	3,091.20
B	Pagos por servicios ambientales	0.00
B	Pagos a CNA	3,544.84
B	Pagos a "ente regulador"	0.00
C	Mejoras en eficiencia (costos + recuperación)	0.00
C	Mejoras cualitativas (normatividad más estricta, mayor continuidad, presión, etc.)	0.00
D	Obras de agua potable pago de adeudos e intereses para ese año.	0.00
D	Obras de saneamiento (HUMEDAL) pago de deudas e intereses	0.00
D	Incremento de medidores	0.00
C	Renovación de medidores	0.00
C	Renovación de obras	0.00
E	COSTO MARGINAL. Previsión para ampliaciones probables	0.00
TOTAL =		32,472.68

En la tabla 6, se observan todos los gastos que el organismo operador considera para el cálculo de la estructura tarifaria. En dicha tabla no se presupuestan

algunos gastos que se consideran importantes, sobre todo los que se refieren al cuidado del medio ambiente.

Paso 1b. Agrupación de los ingresos en base a la clasificación de los costos.

En este paso se trabaja en la hoja de cálculo “1b agrup_ingres” (Anexo 3), en la cual se tiene que agrupar la clasificación de gastos (cualquier descripción, sigla o palabra) diferente para cada grupo (5 datos o categorías de erogaciones) A, B, C, D y E. La segunda columna se realiza con las sumatorias de los ingresos de cada una de las claves de la hoja 1 Ingr_neces los montos previstos (requeridos a recaudar con la tarifa) para cada concepto, cada uno expresarlo en millones de pesos. Por último, en la tercera columna se calculan los porcentajes respecto al total de gastos, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Hoja “1b agrup_ingres” Agrupación de los Ingresos en base a los costos.

Clasificación de conceptos de gasto	MONTO (miles \$/año)	% respecto a total requerido
A	13,522.47	41.6%
B	13,213.97	40.7%
C	5,736.24	17.7%
D	0.00	0.0%
E	0.00	0.0%
TOTAL =	32,472.68	100.0%
cantidad de clasificaciones de gastos adoptada		5

La clasificación que se realiza en la tabla 7, es básicamente una agrupación de todos los gastos mencionados en la tabla 6. En ésta tabla, se observa que el mayor porcentaje de gastos corresponde a los operativos y de administración, con un 41.6% y 40.7% respectivamente.

Paso 2: Clasificación de clientes en base a los rangos de consumo.

Entre los datos más indispensables para diseñar una tarifa volumétrica está la composición de usuarios, clasificada por rangos de consumo relativamente cortos, es decir en intervalos de 10 m³/mes-casa o menores si fuese posible.

Debe estudiarse la composición tanto actual, como la deseada a largo plazo y a mediano plazo (intermedia entre lo actual y lo de largo plazo).

La composición por rangos de consumo se debe determinar en base al padrón de usuarios y de las estadísticas de lecturas de medidores y su facturación, con el objetivo de realizar un óptimo diseño de la estructura tarifaria.

La clasificación de clientes se realiza en la Hoja “2_clas_clientes” (Anexo 4), donde se puede considerar múltiples tipificaciones de clientes del servicio de agua y alcantarillado. Sin embargo, igualmente deberá simplificarse para generar únicamente un máximo de 9 categorías o rangos de consumo mensual por toma, (conexión a la red de abastecimiento de agua).

Si además de los rangos de consumo mensual, se adoptará discriminar también por tipos de usuarios, otra manera de nomenclatura sería: “A_{dom}”, “A_{com}”, “A_{ind}”, “A_{inst}”, etc., para diferenciar a los domésticos, a los comerciales, a los industriales y a los institucionales.

La tabla 8, muestra un ejemplo de clasificación de usuarios, a los que se denomina simplemente: “A”, “B”, “C”, “D”, etc. Hay un grupo especial, que es un subconjunto del “A”, que se denomina “Ax” que se refiere a algunas, relativamente pocas, casas que requieren ayuda para pagar su tarifa, las cuales como requisito inicial deberán estar en el bloque de consumo mínimo (en la tabla igual que grupo “A”, con menos de 10 m³/mes).

Tabla 8. Forma de clasificar a los usuarios.

Nombre del grupo	Ejemplos de tipos de clientes	Rango de consumo m³ / mes	Usuarios Probables (%)
A	Gente pobre, proletarios, familias pequeñas, ecologistas, solteros, etc.	0 a 10	15%
Ax	Clase especial, que definitivamente requiere apoyo – temporal-: tercera edad, discapacitados, extrema pobreza, damnificados, y préstamos especiales.	0 a 10	5%
B	Clase media baja, familias pequeñas, ecologistas, parejas, gente mayor.	10 a 20	20%
C	Familias medianas, clase “media-media”. Pequeños comercios simultáneos a viviendas.	20 a 30	20%
D	Familiar medianas sin dispositivos ahorradores, familias algo grandes, clase media-alta	30 a 50	15%
E	Familias numerosas, gente sin dispositivos ahorradores, etc.	50 a 80	15%
F	Residencias ricas, oficinas, comercios simultáneos a vivienda	80 a 100	5%
G	Servicios comunes en condominios. Familias excepcionalmente ricas, o derrochadoras. Talleres, comercios, negocios, etc. simultáneo a vivienda.	100 a 150	5%
etc. 1,000	100%

En el organismo operador de Caborca únicamente se tienen tres tipos de usuarios, como se muestra en la tabla 9, Doméstico, Comercial e Industrial. El mayor porcentaje de usuarios (48.1 por ciento) se encuentra representado por los domésticos, con rangos de consumo de 0 a 25 metros cúbicos.

Tabla 9. Hoja “2_clas_clientes” Clasificación de clientes.

Categoría genérica	Consumo	Tomas efectivas	%	Eficiencia Comercial	Tomas Totales
<i>D1 Doméstico</i>	<i>0 A 25</i>	4,126	48.1%	52	7,935
<i>C1 Comercial</i>	<i>26 A 40</i>	3,187	37.2%	52	6,129
<i>I1 Industrial</i>	<i>41 A 60</i>	513	6.0%	52	986
<i>D2 Doméstico</i>	<i>61 A 80</i>	117	1.4%	52	225
<i>C2 Comercial</i>	<i>81 A 100</i>	42	0.5%	52	80
<i>I2 Industrial</i>	<i>101 A 150</i>	27	0.3%	52	51
<i>D3 Doméstico</i>	<i>151 A 200</i>	5	0.1%	52	10
<i>C3 Comercial</i>	<i>201 A 999</i>	6	0.1%	52	12
<i>I3 Industrial</i>	<i>0 A 25</i>	227	2.6%	52	437
<i>D4 Doméstico</i>	<i>26 A 40</i>	137	1.6%	52	264
<i>C4 Comercial</i>	<i>41 A 60</i>	33	0.4%	52	63
<i>I4 Industrial</i>	<i>61 A 80</i>	20	0.2%	52	39
<i>D5 Doméstico</i>	<i>81 A 100</i>	10	0.1%	52	19
<i>C5 Comercial</i>	<i>101 A 150</i>	11	0.1%	52	22
<i>I5 Industrial</i>	<i>151 A 200</i>	8	0.1%	52	16
<i>D6 Doméstico</i>	<i>201 A 999</i>	9	0.1%	52	17
<i>C6 Comercial</i>	<i>0 A 25</i>	29	0.3%	52	56
<i>I6 Industrial</i>	<i>26 A 40</i>	35	0.4%	52	68
<i>D7 Doméstico</i>	<i>41 A 60</i>	10	0.1%	52	20
<i>C7 Comercial</i>	<i>61 A 80</i>	7	0.1%	52	14
<i>I7 Industrial</i>	<i>81 A 100</i>	5	0.1%	52	9
<i>D8 Doméstico</i>	<i>101 A 150</i>	6	0.1%	52	11
<i>C8 Comercial</i>	<i>151 A 200</i>	1	0.0%	52	2
<i>I8 Industrial</i>	<i>201 A 999</i>	6	0.1%	52	11
Total =		8,578	100.0%		16,496

Paso 2b. Histograma de consumidores.

En este paso se trabaja en la hoja de cálculo 2b_histogr (Anexo 5) en la que hay que introducir en la primera columna las diferentes designaciones de categorías de clientes o del bloque de rangos de consumo de agua (cualquier descripción sigla o palabra), diferente para cada rango; en la segunda columna, introducir el rango $\text{m}^3/\text{mes-conexión}$ (consumo de agua potable que caracteriza al grupo); en la tercer columna de la misma hoja se debe anotar la cantidad de tomas o contratos esperados (recordar que normalmente se trata de diseñar la tarifa futura) dentro de cada rango de consumo; en la cuarta columna se debe anotar el consumo representativo del rango (su moda estadística), que no necesariamente es el valor intermedio del rango.

Para realizar el cálculo del volumen mensual se debe multiplicar la cantidad de tomas por el consumo representativo del rango.

Para calcular el volumen consumido anualmente por cada uso, se debe multiplicar el consumo mensual por los 12 meses del año y dividir entre un millón. Por último el porcentaje de consumos por rango se calcula dividiendo el volumen anual de cada grupo entre la suma total del volumen anual.

Un punto importante de mencionar es que aún y cuando el número de tomas de los usuarios domésticos dentro del grupo de consumo de 26 a 40 es menor que los de 0 a 25 metros cúbicos, éstos representan un consumo de agua mayor con un 40.4% como se muestra en la tabla 10.

La tabla 10 muestra el cálculo del volumen anual consumido en millones de metros cúbicos por año, así como los porcentajes de consumo por tipo de usuario.

Tabla 10. Cálculo del Volumen anual Mm³/año y porcentajes de consumo.

Grupo	Consumo (m ³ /mes)	Tomas Efectivas	% Clientes	Consumo (m ³ /mes)	Consumo (m ³ /mes)	Volumen (Mm ³ /año)	% Consumos
D1 Doméstico	0 A 25	4,126	48.1%	20.0	82,524	0.990	31.7%
C1 Comercial	0 A 25	227	2.6%	20.0	4,545	0.055	1.7%
I1 Industrial	0 A 25	29	0.3%	20.0	582	0.007	0.2%
D2 Doméstico	26 A 40	3,187	37.2%	33.0	105,174	1.262	40.4%
C2 Comercial	26 A 40	137	1.6%	33.0	4,530	0.054	1.7%
I2 Industrial	26 A 40	35	0.4%	33.0	1,167	0.014	0.4%
D3 Doméstico	41 A 60	513	6.0%	50.0	25,636	0.308	9.9%
C3 Comercial	41 A 60	33	0.4%	50.0	1,638	0.020	0.6%
I3 Industrial	41 A 60	10	0.1%	50.0	520	0.006	0.2%
D4 Doméstico	61 A 80	117	1.4%	70.0	8,190	0.098	3.1%
C4 Comercial	61 A 80	20	0.2%	70.0	1,420	0.017	0.5%
I4 Industrial	61 A 80	7	0.1%	70.0	510	0.006	0.2%
D5 Doméstico	81 A 100	42	0.5%	90.0	3,744	0.045	1.4%
C5 Comercial	81 A 100	10	0.1%	90.0	889	0.011	0.3%
I5 Industrial	81 A 100	5	0.1%	90.0	421	0.005	0.2%
D6 Doméstico	101 A 150	27	0.3%	130.0	3,448	0.041	1.3%
C6 Comercial	101 A 150	11	0.1%	130.0	1,487	0.018	0.6%
I6 Industrial	101 A 150	6	0.1%	130.0	744	0.009	0.3%
D7 Doméstico	151 A 200	5	0.1%	175.0	910	0.011	0.3%
C7 Comercial	151 A 200	8	0.1%	175.0	1,456	0.017	0.6%
I7 Industrial	151 A 200	1	0.0%	175.0	182	0.002	0.1%
D8 Doméstico	201 A 999	6	0.1%	500.0	3,120	0.037	1.2%
C8 Comercial	201 A 999	9	0.1%	500.0	4,420	0.053	1.7%
I8 Industrial	201 A 999	6	0.1%	500.0	2,860	0.034	1.1%
Total =		8,578	100.0%		23,681	3.121	100.0%

Paso 3. Cálculo del Precio Unitario Medio (PUM).

Un dato muy ilustrativo y útil para diseñar una estructura de cánones (tarifas) es la nueva tarifa media, o precio unitario medio “PUM”. Su valor se obtiene de dividir el nivel de recaudación deseado entre el volumen de ventas de agua esperado. El PUM se expresa generalmente en \$/m³.

Para el diseño de la estructura tarifaria del organismo operador de Caborca con los datos que se manejan en los pasos previos se obtiene un PUM de 10.40 (\$32,472.27/3.121*1000) pesos por metro cúbico.

Paso 4. Asignación de cargos

En este paso se deben tener claros y detallados los montos y descripciones de los costos, así como los cargos considerados en las necesidades de recaudación (cuya suma fue la usada para calcular el PUM). Ahora sigue distribuirlos a los diferentes grupos de usuarios según los volúmenes de agua que consume cada uno.

Tabla 11. Asignación de costos y cargos a grupos de clientes

Tipo de costo o cargo	Asignación “justa” del cargo	% respecto total
Costos de operación y mantenimiento	Distribuir parejo entre todos los usuarios, i.e. entre el total de volumen vendible.	50 %
Depreciación y renovación de equipos e infraestructura	Distribuir entre volúmenes de consumidores arriba del rango de 30 m ³ /mes	20%
Pago de deudas y/o utilidades de la empresa	Distribuir entre volúmenes de consumidores arriba del rango de 60 m ³ /mes	10 %
Inversiones de corto plazo	Distribuir entre volúmenes de consumidores arriba del rango de 40 m ³ /mes	5 %
Pagos de derechos a CNA	Distribuir entre volúmenes de consumidores arriba del rango de 20 m ³ /mes	5 %
Prevención, amortiguamiento, compensación o remediación del ambiente	Distribuir entre volúmenes de consumidores arriba del rango de 50 m ³ /mes	5 %
Sobre-costo marginal a largo plazo	Distribuir entre volúmenes de consumidores arriba del rango de 80 m ³ /mes	5 %
	Suma =	100%

Fuente: Buenfil, Rodríguez Oscar Mario, 2003. Diseño de estructuras de tarifas para empresas de agua, Pág. 70.

En la tabla 11, se observan los tipos de costo o cargo y los probables porcentajes de cargos, tomando como criterio principal el tipo de asignación que se quiere utilizar. En la última columna de la tabla se tiene el probable porcentaje de cargos respecto del total.

En la hoja 4_asig_carg es donde propiamente se hace la asignación de cargos a grupos de clientes, es decir, es la parte principal del método propuesto. Esa asignación se hace entre las celdas comprendidas entre los renglones 43 y 66 y las columnas F y J (véase anexos 6 y 7). La idea es ir cargando mayor cantidad de concepto de cobros a los consumidores en los rangos altos, y menos conceptos a los bloques inferiores (tarifas en bloques crecientes). La asignación se hace normalmente anotando ya sea uno (1=100% del concepto) o dejando vacía la celda (nula, sin ninguna anotación o con caracteres no numéricos). En casos excepcionales se pueden manejar porcentajes menores al 100 % para algún rango, pero esos descuentos deberán compensarse anotando más del 100 % a otro bloque de clientes como se muestra en la tabla 12.

Para verificar que la asignación haya sido correcta, pueden consultarse las celdas desde la F153 hasta la J153 de la hoja de cálculo respectiva (4_asig_carg) que muestran mensajes de correcto o error, tal como se presenta en la última fila de la hoja del anexo 7 y de la tabla 12.

La tabla 12, muestra el porcentaje del cargo que se realiza a cada grupo de usuarios. Este paso es uno de los más importantes de todo el procedimiento, ya que de estas asignaciones de cargos depende en gran medida como se comporta la estructura tarifaria. Por ejemplo, que porcentaje se incrementa de un rango de consumo a otro, o bien, cual es el incremento de un grupo de usuario (doméstico) a otro (industrial).

La nomenclatura utilizada en la tabla 12 correspondiente a la asignación de cargos es:

A = Gastos de operación + mejoras eficiencia.

B= Pagos Serv. AMB, a ente regulador, a CNA.

C= Renovaciones + Mejoras cualitativas.

D= Obras nuevas + Incremento cobertura.

E= Previsión para ampliaciones probables.

Tabla 12. Porcentaje de asignación de cargos a los grupos.

Grupo	Rango de Consumo	% usuarios	% consumos	A	B	C	D	E
D1 Doméstico	0 A 25	48.1%	31.7%	100%		86%		
C1 Comercial	0 A 25	2.6%	1.7%	100%	80%	95%		
I1 Industrial	0 A25	0.3%	0.2%	100%	100%	100%		
D2 Doméstico	26 A 40	37.2%	40.4%	100%	96%	70%		
C2 Comercial	26 A 40	1.6%	1.7%	100%	100%	107%		
I2 Industrial	26 A 40	0.4%	0.4%	100%	100%	120%		
D3 Doméstico	41 A 60	6.0%	9.9%	100%	80%	150%		
C3 Comercial	41 A 60	0.4%	0.6%	100%	95%	140%		
I3 Industrial	41 A 60	0.1%	0.2%	100%	100%	130%		
D4 Doméstico	61 A 80	1.4%	3.1%	100%	100%	150%	80%	
C4 Comercial	61 A 80	0.2%	0.5%	100%	100%	180%	90%	
I4 Industrial	61 A 80	0.1%	0.2%	100%	100%	200%	100%	
D5 Doméstico	81 A 100	0.5%	1.4%	100%	120%	120%	100%	100%
C5 Comercial	81 A 100	0.1%	0.3%	100%	100%	210%	100%	100%
I5 Industrial	81 A 100	0.1%	0.2%	100%	100%	220%	100%	100%
D6 Doméstico	101 A150	0.3%	1.3%	100%	120%	201%	100%	100%
C6 Comercial	101 A150	0.1%	0.6%	100%	120%	210%	100%	100%
I6 Industrial	101 A150	0.1%	0.3%	100%	120%	220%	100%	100%
D7 Doméstico	151 A 200	0.1%	0.3%	100%	150%	198%	100%	100%
C7 Comercial	151 A 200	0.1%	0.6%	100%	150%	210%	120%	100%
I7 Industrial	151 A 200	0.0%	0.1%	100%	180%	200%	130%	100%
D8 Doméstico	201 A 999	0.1%	1.2%	100%	160%	240%	100%	100%
C8 Comercial	201 A 999	0.1%	1.7%	100%	170%	220%	115%	100%
I8 Industrial	201 A 999	0.1%	1.1%	100%	180%	210%	130%	100%
				Vo.Bo.	Vo.Bo.	Vo.Bo.	Vo.Bo.	Vo.Bo.

Paso 5. Cálculo de cargos a cada rango de consumo

En este paso es necesario decidir cómo repartir los diferentes conceptos de cargos entre los subgrupos, con la meta de recaudar todos los fondos necesarios y a la vez formar una estructura de tarifas crecientes tal como se observa en la tabla 13 y el anexo 8. Este paso depende en gran medida de las asignaciones que se realizan en el paso anterior.

Tabla 13. Cálculo de cargos para cada rango de consumo

Designación del grupo	Consumo de agua probable (rango en m3/mes-conexión)	Suma de cargos para cada rango de consumo	% de PUM que se cobra a cada bloque de consumo
D1 Doméstico	0 A 25	0.1821	56.8%
C1 Comercial	0 A 25	0.3399	106.1%
I1 Industrial	0 A 25	0.3809	118.9%
D2 Doméstico	26 A 40	0.3559	111.1%
C2 Comercial	26 A 40	0.3851	120.2%
I2 Industrial	26 A 40	0.3923	122.4%
D3 Doméstico	41 A 60	0.3711	115.8%
C3 Comercial	41 A 60	0.3940	123.0%
I3 Industrial	41 A 60	0.3979	124.2%
D4 Doméstico	61 A 80	0.4092	127.7%
C4 Comercial	61 A 80	0.4262	133.0%
I4 Industrial	61 A 80	0.4375	136.6%
D5 Doméstico	81 A 100	0.4305	134.4%
C5 Comercial	81 A 100	0.4432	138.3%
I5 Industrial	81 A 100	0.4489	140.1%
D6 Doméstico	101 A 150	0.4761	148.6%
C6 Comercial	101 A 150	0.4814	150.3%
I6 Industrial	101 A 150	0.4870	152.0%
D7 Doméstico	151 A 200	0.5319	166.0%
C7 Comercial	151 A 200	0.5387	168.1%
I7 Industrial	151 A 200	0.5903	184.3%
D8 Doméstico	201 A 999	0.5747	179.4%
C8 Comercial	201 A 999	0.5825	181.8%
I8 Industrial	201 A 999	0.5960	186.0%

En la tabla 13, se puede observar que el porcentaje menor del PUM está asignado a los usuarios domésticos con rangos de consumo de 0 a 25 metros cúbicos por

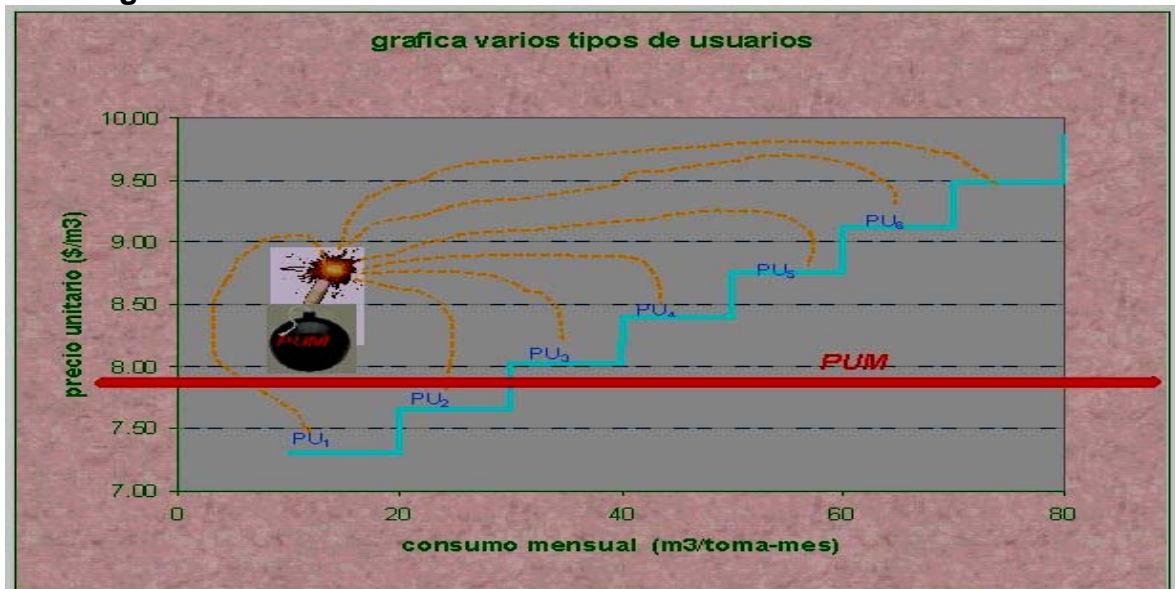
mes, con lo cual se promueve el ahorro del agua y se protege en mayor medida al usuario doméstico.

Paso 6. Cálculo del precio unitario para cada rango.

Toda la lógica del diseño de la estructura de tarifas es transformar el PUM en muchos diferentes Precios Unitarios (Pus), cada uno de los cuales se asignará a un subgrupo de clientes según su rango de consumo (o su nivel de contaminación). La idea es que la suma de recaudación (dinero) cobrando PUs distintos, según la categoría, resulte en el mismo importe que si se hubiera aplicado un PUM uniforme a todos los usuarios.

El PUM se compone en muchos PUs (véase figura 17), asignados a subconjuntos de clientes diferenciados por los grados de costos o daños que generan a la empresa o al medio ambiente (lejanía, contaminación, e incitación al crecimiento y al encarecimiento de las obras).

Figura 17. Transformación del Precio Unitario Medio en diferentes Pus



Fuente: IMTA, como revisar o mejorar las tarifas en una empresa de agua, Pág. 10

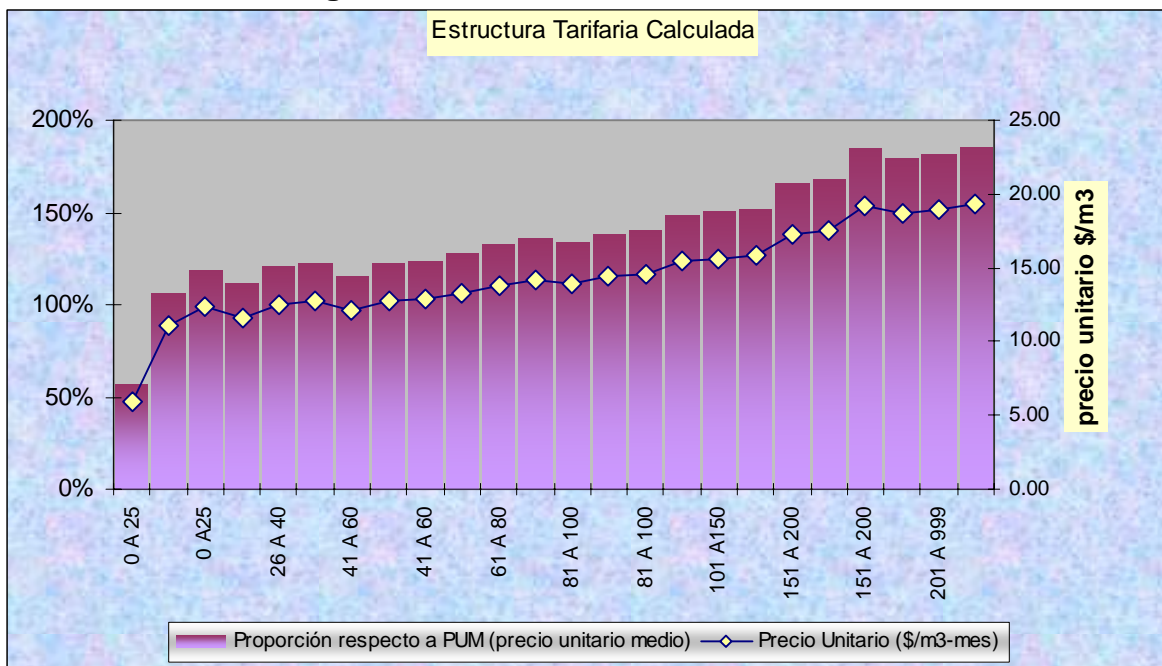
Como normalmente son muchos más los pequeños consumidores que los grandes, tanto en cantidad de conexiones como el volumen de agua que acumulan, el PUM siempre estará cercano a la principal masa de usuarios.

En otras palabras, si se quiere autonomía financiera (no depender de subsidios externos), cuando la composición de usuarios es relativamente homogénea, no se pueden repartir demasiado los cargos, así que la tarifa de los pequeños consumidores inevitablemente será cercana al valor real del agua.

En la figura 18, se encuentran graficados los resultados de la estructura tarifaria, el precio unitario por metro cúbico y la proporción respecto del precio unitario medio para cada uno de los rangos de consumo.

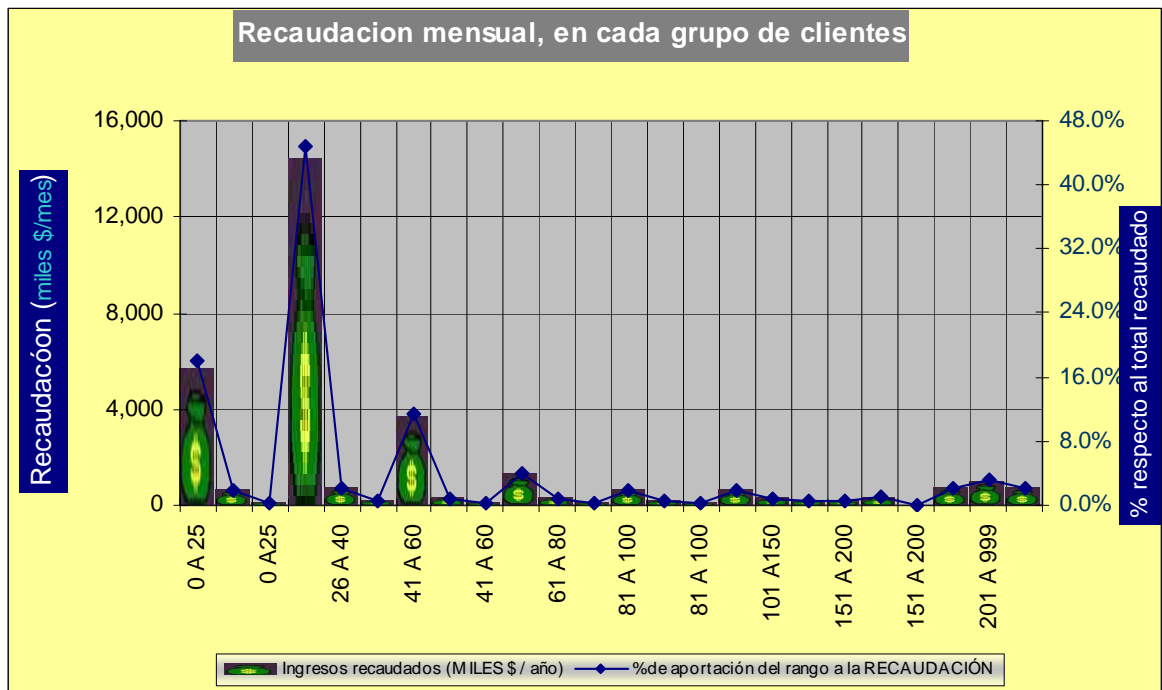
Se observa una estructura tarifaria creciente y se vuelve hacer énfasis en el mayor incremento que existe del primer al segundo rango de consumo en el uso doméstico.

Figura 18. Estructura Tarifaria Calculada



La figura 19, es un complemento de la estructura tarifaria que se encuentra graficada en la figura 18, ya que muestra el monto recaudado por cada rango de consumo y por tipo de clientes, observando claramente que el grupo que más aporta es el doméstico en el rango de 26 a 40 metros cúbicos con aproximadamente el 45%.

Figura 19. Recaudación mensual por grupo de clientes



Paso 7. Resultados de las estructuras tarifarias e ingresos.

En este paso se obtiene el resultado de la estructura tarifaria en forma tabular como se muestra en la tabla 14. Estos resultados están condicionados principalmente por las erogaciones durante el año 2005, que son de \$32,472,681.16 y por la eficiencia comercial del 52% la cual es con la que trabaja actualmente el Organismo Operador de Caborca. La última columna de la tabla 14 muestra el incremento que existe en el precio unitario en pesos por metro cúbico

por mes, entre un grupo de consumo y el siguiente rango de consumo del mismo tipo.

Tabla 14. Estructura tarifaria considerando un 52% de eficiencia comercial

Designación del Grupo	Consumo (rango en m³/mes-conexión)	PU (\$/m³-mes)	PUM	% incremento tarifas mismo tipo
<i>D1 Doméstico</i>	<i>0 A 25</i>	5.91	10.40	
<i>C1 Comercial</i>	<i>0 A 25</i>	11.04	10.40	
<i>I1 Industrial</i>	<i>0 A 25</i>	12.37	10.40	
<i>D2 Doméstico</i>	<i>26 A 40</i>	11.56	10.40	95%
<i>C2 Comercial</i>	<i>26 A 40</i>	12.51	10.40	13%
<i>I2 Industrial</i>	<i>26 A 40</i>	12.74	10.40	3%
<i>D3 Doméstico</i>	<i>41 A 60</i>	12.05	10.40	4%
<i>C3 Comercial</i>	<i>41 A 60</i>	12.80	10.40	2%
<i>I3 Industrial</i>	<i>41 A 60</i>	12.92	10.40	1%
<i>D4 Doméstico</i>	<i>61 A 80</i>	13.29	10.40	10%
<i>C4 Comercial</i>	<i>61 A 80</i>	13.84	10.40	8%
<i>I4 Industrial</i>	<i>61 A 80</i>	14.21	10.40	10%
<i>D5 Doméstico</i>	<i>81 A 100</i>	13.98	10.40	5%
<i>C5 Comercial</i>	<i>81 A 100</i>	14.39	10.40	4%
<i>I5 Industrial</i>	<i>81 A 100</i>	14.58	10.40	3%
<i>D6 Doméstico</i>	<i>101 A 150</i>	15.46	10.40	11%
<i>C6 Comercial</i>	<i>101 A 150</i>	15.63	10.40	9%
<i>I6 Industrial</i>	<i>101 A 150</i>	15.82	10.40	9%
<i>D7 Doméstico</i>	<i>151 A 200</i>	17.27	10.40	12%
<i>C7 Comercial</i>	<i>151 A 200</i>	17.49	10.40	12%
<i>I7 Industrial</i>	<i>151 A 200</i>	19.17	10.40	21%
<i>D8 Doméstico</i>	<i>201 A 999</i>	18.66	10.40	18%
<i>C8 Comercial</i>	<i>201 A 999</i>	18.92	10.40	1%
<i>I8 Industrial</i>	<i>201 A 999</i>	19.35	10.40	2%

Paso 8. Comparación de la estructura tarifaria calculada y la actual.

Realizando la comparación de la tarifa actual con la calculada (véase la tabla 15) se observa que la tarifa actual esta por debajo de la tarifa calculada en un 134 por ciento en promedio. La tarifa actual, es la que se considera debería cubrir todas las erogaciones de tal manera que el organismo fuera financieramente autónomo.

Tabla 15. Comparación entre la Tarifa actual y la Calculada

Designación del Grupo	Consumo (rango en m³/mes-conexión)	Tarifa Actual	Tarifa Calculada	Diferencia en Porcentaje
<i>D1 Doméstico</i>	<i>0 A 25</i>	69.70	147.75	112%
<i>C1 Comercial</i>	<i>0 A 25</i>	168.56	276.00	64%
<i>I1 Industrial</i>	<i>0 A 25</i>	180.23	309.25	72%
<i>D2 Doméstico</i>	<i>26 A 40</i>	2.84	11.56	308%
<i>C2 Comercial</i>	<i>26 A 40</i>	6.67	12.51	88%
<i>I2 Industrial</i>	<i>26 A 40</i>	7.54	12.74	69%
<i>D3 Doméstico</i>	<i>41 A 60</i>	3.15	12.05	283%
<i>C3 Comercial</i>	<i>41 A 60</i>	7.15	12.80	79%
<i>I3 Industrial</i>	<i>41 A 60</i>	7.98	12.92	62%
<i>D4 Doméstico</i>	<i>61 A 80</i>	3.34	13.29	299%
<i>C4 Comercial</i>	<i>61 A 80</i>	7.63	13.84	81%
<i>I4 Industrial</i>	<i>61 A 80</i>	8.41	14.21	69%
<i>D5 Doméstico</i>	<i>81 A 100</i>	3.78	13.98	270%
<i>C5 Comercial</i>	<i>81 A 100</i>	8.11	14.39	78%
<i>I5 Industrial</i>	<i>81 A 100</i>	8.99	14.58	62%
<i>D6 Doméstico</i>	<i>101 A 150</i>	4.25	15.46	264%
<i>C6 Comercial</i>	<i>101 A 150</i>	8.58	15.63	82%
<i>I6 Industrial</i>	<i>101 A 150</i>	9.72	15.82	63%
<i>D7 Doméstico</i>	<i>151 A 200</i>	4.81	17.27	259%
<i>C7 Comercial</i>	<i>151 A 200</i>	9.06	17.49	93%
<i>I7 Industrial</i>	<i>151 A 200</i>	10.51	19.17	82%
<i>D8 Doméstico</i>	<i>201 A 999</i>	5.43	18.66	244%
<i>C8 Comercial</i>	<i>201 A 999</i>	9.57	18.92	98%
<i>I8 Industrial</i>	<i>201 A 999</i>	14.50	19.35	33%
<i>Promedio</i>		7.03	14.42	134%

Paso 9. Aprobación e implementación de la estructura tarifaria.

Parte importante de las estructuras tarifarias no es únicamente el cálculo de las mismas, sino su aprobación e implementación, ya que este tipo de cuestiones son quizás las mas delicadas y mas difíciles de hacerlas entender a quienes aprueban las tarifas, es por ello la importancia de que estén bien sustentadas y explicadas.