

# **La regulación de las empresas sanitarias en Chile: una revisión del caso de EMOS y una propuesta de reforma regulatoria<sup>†</sup>**

Andrés Gómez-Lobo  
Departamento de Economía  
Universidad de Chile

Miguel Vargas  
Departamento de Economía  
Universidad de Chile

## **ABSTRACT**

A comienzos del 2000 concluyeron los procesos de revisión tarifaria de EMOS y ESVAL—los primeros desde la privatización de ambas empresas. Como resultado, las tarifas de EMOS aumentaron en promedio un 20% en términos reales, sin considerar la etapa de tratamiento de aguas servidas que implicará un alza aún mayor durante los próximos años. Para ESVAL, el resultado del proceso de tarificación también fue un alza promedio de 20% en términos reales. Los resultados de los procesos anteriores han generado cierta inquietud entre autoridades y algunos sectores políticos respecto a la efectividad de la regulación del sector en el nuevo contexto de propiedad privada de las empresas sanitarias. Como consecuencia, existe un interés creciente por examinar más a fondo el sistema de regulación de monopolios naturales en Chile, y del sector sanitario en particular. El propósito del presente trabajo es contribuir a este importante debate en dos frentes. Primero, se revisa, desde una perspectiva teórica y práctica, el sistema de regulación económica del sector sanitario en Chile y se contrasta con los métodos utilizados en otros países, en particular el Reino Unido. Segundo, utilizando información del proceso de tarificación de EMOS del año 1999, se comparan los resultados de dicho proceso de tarificación con los que hubieran resultado de utilizar un método alternativo de regulación. Un resultado interesante de este ejercicio es que no existe evidencia de que el alza de tarifa de EMOS haya sido injustificadamente alta. Como resultado del análisis de este trabajo se presentan varias recomendaciones para mejorar el marco regulatorio del sector.

Key words: regulación de monopolios, tarificación de monopolios

JEL Classification: L5, L9

---

<sup>†</sup> Agradecemos la información proporcionada por Magaly Espinoza de la SISS y Gonzalo Frigerio de CORFO. Naturalmente, las opiniones, omisiones y errores en este artículo son responsabilidad exclusiva de sus autores y en nada comprometen las personas o instituciones antes mencionadas.

## **1. Introducción**

A comienzos del 2000 concluyeron los procesos de revisión tarifaria de EMOS y ESVAL—los primeros desde la privatización de ambas empresas. Como resultado, las tarifas de EMOS aumentaron en promedio un 20% en términos reales, sin considerar la etapa de tratamiento de aguas servidas que implicará un alza aún mayor durante los próximos años. Para ESVAL, el resultado del proceso de tarificación también fue un alza promedio de 20% en términos reales.

Los resultados de los procesos anteriores han generado cierta inquietud entre autoridades y algunos sectores políticos respecto a la efectividad de la regulación del sector en el nuevo contexto de propiedad privada de las empresas sanitarias. Esta inquietud ha tenido consecuencias tanto en la opinión pública como en las políticas sectoriales adoptadas por el gobierno. La polémica suscitada en la VIII Región en torno a la privatización de ESSBIO durante el año 2000 estuvo influenciada por el temor de que—al igual que el caso de EMOS y ESVAL—la privatización de esa empresa sería sinónimo de una alza de tarifas. La decisión del gobierno en marzo del 2001 de cambiar el modelo de privatización de las empresas sanitarias desde esquema de venta de activos hacia un modelo de concesión, fue en parte influenciada por la percepción de que el marco regulatorio es aún precario para regular estas empresas en forma satisfactoria.

Como resultado de todo lo anterior, existe un interés creciente por examinar más a fondo el sistema de regulación de monopolios naturales en Chile, y del sector sanitario en particular. Este interés se ha reflejado en la contratación por parte del Ministerio de Economía de varios estudios sobre el tema. El propósito del presente trabajo es contribuir a este importante debate en dos frentes.

Primero, se revisa, desde una perspectiva teórica y práctica, el sistema de regulación económica del sector sanitario en Chile y se contrasta con los métodos utilizados en otros países, especialmente el Reino Unido.

Segundo, utilizando información del proceso de tarificación de EMOS del año 1999, se comparan los resultados de dicho proceso de tarificación con los que hubieran resultado de utilizar un método alternativo de regulación. Un resultado interesante de este ejercicio—directamente relevante para la discusión coyuntural—es que no existe evidencia de que el alza de tarifa de EMOS haya sido injustificadamente alta.

Como resultado del análisis de este trabajo se presentan varias recomendaciones para mejorar el marco regulatorio del sector.

## **2. La lógica del sistema de tarificación del sector sanitario Chileno**

La regulación de tarifas en Chile está normada por el Decreto con Fuerza de Ley N°70, del Ministerio de Obras Públicas de 1988, y su reglamento, el Decreto Supremo N°453 del

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción del año 1990<sup>1</sup>. Esta normativa es muy compleja para aquellos que no sean especialistas en el tema y por lo tanto a continuación se ofrece un resumen esquemático de la misma.

Idealmente la fijación de tarifas de un monopolio natural debe conjugar cuatro objetivos<sup>2</sup>. Primero, proveer una señal de precios adecuada para el uso racional del recurso. Segundo, garantizar que la empresa pueda autofinanciarse, incluyendo un retorno ‘normal’ sobre los activos invertidos en la misma, pero protegiendo a los consumidores de tarifas excesivas. Tercero, generar incentivos adecuados para que la empresa sea operada en forma eficiente, tanto en su eficiencia productiva como en sus decisiones de inversión. Cuarto, entregar garantías a los operadores de que el regulador no actuará en forma oportunista, reduciendo las tarifas después de que éstas hayan realizado sus inversiones. Este último tema es tratado mediante el diseño del proceso administrativo de fijación de tarifas y de los mecanismos de apelación y resolución de conflictos. A continuación se revisa cómo son tratados estos cuatro objetivos en la normativa Chilena.

## **2.1 Señal de precios y eficiencia asignativa**

La eficiencia asignativa se logra cuando las unidades consumidas de un bien o servicio son valoradas por los usuarios más que los bienes y servicios que la sociedad necesariamente deja de consumir para poder proveer las unidades del bien en cuestión. La provisión de agua potable y servicios de alcantarillado requiere una serie de insumos, como mano de obra, químicos, energía e infraestructura. Estos insumos podrían haber sido utilizados en otras actividades para generar otros bienes y servicios, y por lo tanto su uso en el sector sanitario genera un ‘costo de oportunidad’. En teoría, e ignorando complicaciones impositivas y otras distorsiones en la economía, el precio de estos insumos debería reflejar aproximadamente este costo de oportunidad<sup>3</sup>.

Estos costos pueden ser representados gráficamente. Por ejemplo, en la Figura 1, la curva CC representa los costos adicionales de producción por metro cúbico de agua potable. La figura también muestra la demanda por agua potable, la curva DD. Esta demanda representa el precio que los usuarios estarían dispuestos a pagar por diferentes niveles de consumo y, por ende, mide la valoración de los usuarios por el servicio de agua potable.

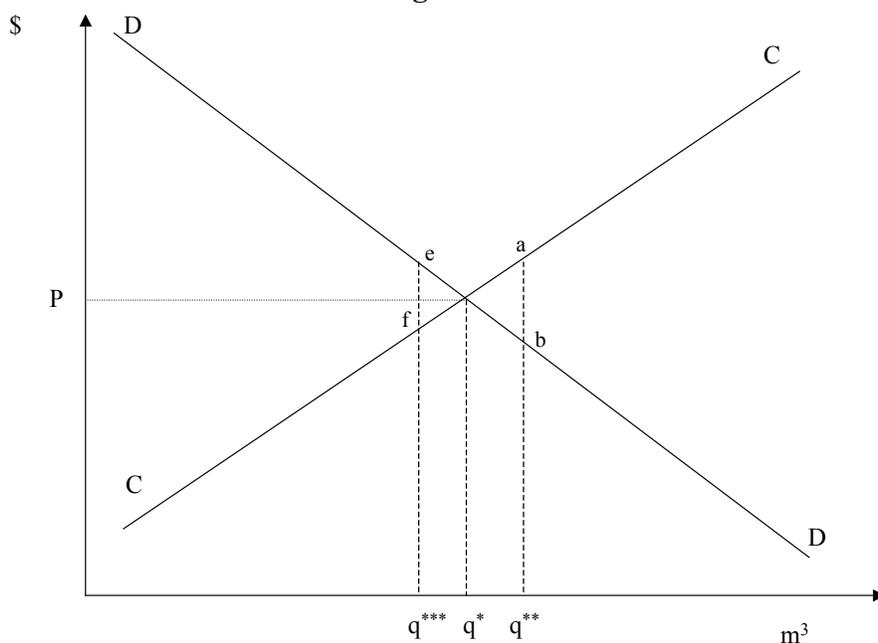
---

<sup>1</sup> Toda la legislación sectorial puede encontrarse en la página web de la Superintendencia de Servicios Sanitarios ([www.siss.cl](http://www.siss.cl)).

<sup>2</sup> Naturalmente, también hay un objetivo social de asegurar que los hogares de escasos recursos puedan acceder a un servicio mínimo de agua potable y alcantarillado. Sin embargo, en Chile los aspectos sociales son tratados mediante un subsidio focalizado al consumo de agua potable y alcantarillado, financiado enteramente del presupuesto general de la nación y, por lo tanto, no se tratará en este trabajo.

<sup>3</sup> El agua cruda también tiene un costo de oportunidad, ya que puede ser utilizada en otras actividades—principalmente agrícolas—en vez de su utilización en el sector sanitario. En teoría, este costo de oportunidad debería estar reflejado en el precio de los derechos de agua.

Figura 1



La eficiencia asignativa se logra cuando el nivel de consumo es de  $q^*$ . Partiendo de este punto, producir (consumir) más unidades genera un costo alternativo (pérdida de otros bienes y servicios en la economía) de  $q^{**}$   $a$ , mayor a la valoración de esas unidades adicionales,  $q^{**}$   $b$ . Producir menos que  $q^*$  también es ineficiente, puesto que expandiendo la producción (consumo) se pueden satisfacer demandas adicionales que son valoradas más ( $q^{***}$   $e$ ) que el costo alternativo de proveerlas ( $q^{***}$   $f$ ).

Una forma de lograr la asignación eficiente en forma descentralizada es mediante la fijación de un precio que refleje el costo alternativo del producto. Por ejemplo, si el precio por metro cúbico de agua se establece en  $P$ —y los usuarios están informados de este precio—entonces ellos demandarán una cantidad  $q^*$  de agua potable. Esta es la lógica tras la tarificación a costo marginal.

Como primer paso, la legislación sanitaria Chilena busca tarificar a costo marginal. Las llamadas ‘tarifas eficientes’ (Artículo 8º, DFL N°70) son justamente los costos marginales de proveer los servicios y son calculadas para las diversas etapas de la industria (producción de agua potable, distribución de agua potable, recolección de aguas servidas y disposición de aguas servidas.) En la práctica hay dos complicaciones adicionales: la diferencia entre el costo marginal de corto y largo plazo, y las variaciones estacionales en la demanda.

En el corto plazo, y asumiendo que hay capacidad ociosa en las instalaciones, el costo de producir más agua potable es en general bajo, requiriendo solo insumos adicionales de químicos, energía y tal vez algo de mano de obra. Para la distribución, los costos marginales de corto plazo también suelen ser bastante bajos, dependiendo de la estructura y topología de la red. Sin embargo, en el mediano y largo plazo, a medida que sigue creciendo la demanda, será necesario invertir en obras adicionales. Estas obras requieren un

período relativamente largo de planificación. Además, en general no es eficiente incrementar la infraestructura marginalmente para adecuarse a la demanda a medida que ésta crezca, sino que es mejor construir grandes obras que generan capacidad ociosa por algún período. Si se tarifara a costo marginal de corto plazo habrían fuertes fluctuaciones en las tarifas, siendo éstas muy bajas durante los períodos donde existe capacidad ociosa de infraestructura y muy altas cuando se llega al uso pleno de capacidad.

Adicionalmente, por el lado de los usuarios, parte de la demanda por agua potable y alcantarillado depende de inversiones en bienes durable y el desarrollo inmobiliario, decisiones que también tienen un horizonte de mediano y largo plazo. Dadas estas características de la demanda, es preferible entregar una señal de precio de mediano y largo plazo para que los usuarios tengan un conocimiento claro de los costos que generan en el futuro sus decisiones de inversión en el presente.

Por los motivos anteriores, para sectores como el sanitario es preferible tarifar a costo marginal de largo plazo. Este costo marginal da una señal del gasto adicional de recursos en operación e infraestructura para proveer el *incremento esperado* en la demanda en el mediano y largo plazo. En la legislación chilena la tarificación se realiza utilizando el concepto de Costo Incremental de Desarrollo (Artículo 15, DS n°453) que es lo mismo que el costo marginal de largo plazo<sup>4</sup>.

La segunda complicación proviene del hecho de que en muchas zonas del país la demanda no es constante sino que fluctúa según la estación del año. El caso más claro es el de los balnearios, donde la demanda en verano puede superar varias veces la demanda promedio del resto del año. Los sistemas de agua potable y alcantarillado deben dimensionarse para poder suplir la demanda en todos los períodos del año, incluyendo cuando ésta es máxima. Por lo tanto, la demanda en esos períodos ‘punta’ determina las inversiones requeridas en infraestructura y—siguiendo el esquema de eficiencia asignativa enunciado más arriba—los precios en ese período deberían reflejar el costo marginal de proveer dicha infraestructura. Si un usuario aumenta la demanda en invierno, la empresa podrá suplir esta demanda adicional sin necesidad de realizar nuevas inversiones y por lo tanto el costo marginal en este caso es bajo, incluso en el mediano y largo plazo. Por el contrario, un aumento sostenido en la demanda en el período punta obliga a realizar nuevas inversiones en infraestructura y por lo tanto el costo marginal es mucho mayor. La diferenciación de las tarifas por estacionalidad está consagrada en la legislación chilena bajo el esquema de precios para períodos punta y precios para períodos no-punta (Artículo 19,20 y 30 del DS N°453.)

En resumen, en Chile para cada servicio se calculan los costos marginales de largo plazo. Con estos costos se forman las ‘tarifas eficientes’, incluyendo cargos fijos que reflejan gastos que no dependen de la cantidad consumida, y considerando también diferencias entre el período de demanda punta y no-punta (Artículo 30 del DS N°453.)

---

<sup>4</sup> El CID sólo considera los costos de operación e infraestructura *adicionales* requeridos para satisfacer el *incremento* esperado en la demanda. Esto requiere tener una proyección de demanda y un plan de desarrollo. Si la demanda no está creciendo, el concepto de costo marginal utilizado es otro.

En el aspecto de eficiencia asignativa, es probable que la legislación Chilena—que consagra la tarificación a costo marginal de largo plazo incluyendo un ajuste por estacionalidad—sea una de las más avanzadas y modernas del mundo. En este aspecto no se considera que existan problemas con la regulación sanitaria chilena y en consecuencia en este artículo no se discutirá más la determinación de las tarifas eficientes.

## 2.2 Autofinanciamiento

Una de las características fundamentales de los monopolios naturales es que en general los ingresos generados por la tarificación a costo marginal no logran cubrir los costos totales de la empresa. Esto sucede por las importantes inversiones en infraestructura de estas industrias, las cuales generan importantes economías de escala<sup>5</sup>. La Figura 2 ilustra este punto. Supongamos que los costos marginales son constantes e iguales a  $c$  pero existen costos fijos muy altos iguales a  $CF$ . La curva  $CMe$  muestra los costos medios, donde:

$$Cme = \frac{CF}{q} + c$$

siendo  $q$  la cantidad producida. Los costos medios estarán siempre por sobre los costos marginales. En este contexto, si se tarifica a costo marginal los ingresos generados,  $0q^*ac$ , no logran cubrir los costos totales,  $0q^*bCme^*$ . Una posibilidad es que el regulador (gobierno) financie el déficit resultante. Sin embargo, por razones de economía política y de incentivos, en muchos países se le impone una restricción de autofinanciamiento a las empresas.

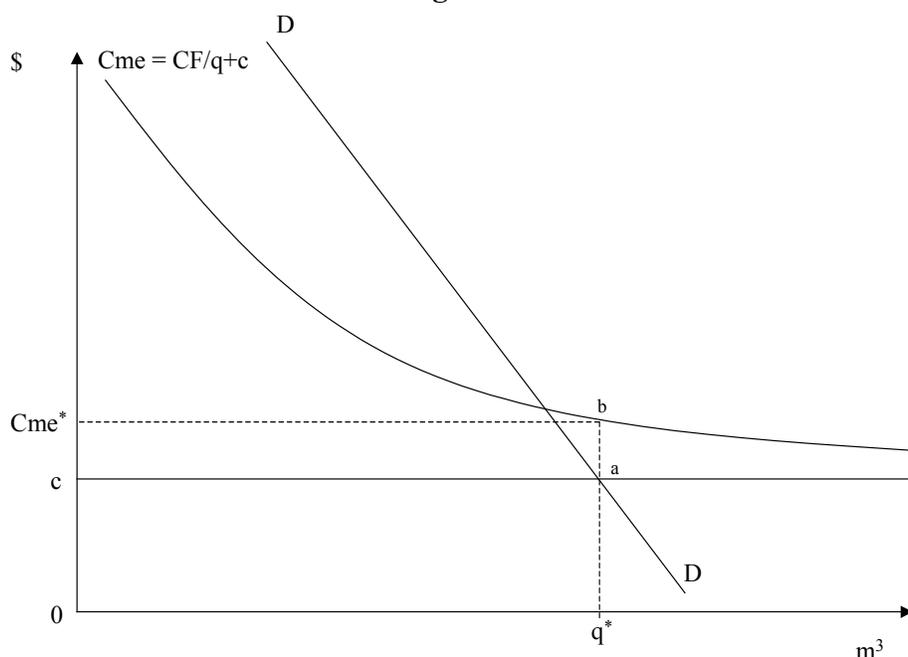
Para que la empresa pueda autofinanciarse las tarifas tienen que estar por sobre los costos marginales. Aquí surge entonces un conflicto entre el objetivo de eficiencia asignativa y el objetivo de autofinanciamiento. Existe una extensa literatura económica que aborda la pregunta de cómo ajustar las tarifas para minimizar el impacto en la eficiencia asignativa de la restricción de autofinanciamiento<sup>6</sup>. Más adelante se hará referencia a esta literatura, pero por ahora nos limitamos a explicar cómo se hace el ajuste por autofinanciamiento en los procesos de tarificación en Chile.

---

<sup>5</sup> En términos técnicos, existe un monopolio natural cuando la función de costos es subaditiva en el rango de demanda relevante y además existen importantes costos hundidos. La primera característica determina que es socialmente más eficiente tener solo una empresa en vez de varias empresas produciendo en el mercado, ya que de esa forma los costos son menores. La segunda característica implica que el mercado no es contestable (competitivo por la amenaza de un potencial entrante) y se requiere una regulación de tarifas para evitar un abuso de poder de mercado.

<sup>6</sup> Ver, por ejemplo, el texto de Brown y Sibley (1986).

**Figura 2**



Lo primero que se hace es estimar cuál sería el ingreso que generarían las tarifas ‘eficientes’ de acuerdo a la demanda proyectada para el siguiente período tarifario (próximos 5 años). Si definimos las demandas proyectadas en cada período como  $Q_t$ , el valor presente de los ingresos generados por las tarifas eficientes es (Artículo 35, DS N°453)<sup>7</sup>:

$$IN = \sum_{t=1}^5 \frac{P^e \cdot Q_t}{(1+r)^t}$$

donde  $r$  es el costo de capital estimado para la empresa y  $P^e$  es la tarifa eficiente<sup>8</sup>.

Luego se comparan estos ingresos con los costos totales,  $CT$ , de satisfacer la demanda total proyectada el próximo período tarifario<sup>9</sup>. Si los ingresos logran igualar los costos totales, entonces las tarifas eficientes son suficientes. Sin embargo, como se explicó más arriba, el caso más común en un contexto de monopolio natural es que las tarifas a costo marginal no logren generar suficientes ingresos. El Artículo 8° del DFL N°70 señala que éstas “deberán ser ajustadas...minimizando las distorsiones económicas que ello introduce, según lo disponga el reglamento”. Por otro lado, el reglamento en su Artículo 35° señala que “las tarifas de eficiencia serán corregidas aplicando un ajuste porcentual igual a cada uno de los

<sup>7</sup> En realidad, primero se calcula la demanda anualizada de los próximos 5 años, y el análisis subsiguiente se hace sobre la base de un flujo anual equivalente. Sin embargo, los autores consideran que la exposición que se hace aquí puede facilitar la comprensión de dichos artículos y en nada afecta el resultado final. Pero se debe tener en cuenta que las formulas en este trabajo difieren de las formulas del reglamento.

<sup>8</sup> Para no complicar más la notación se asume que hay un servicio solamente. En la realidad hay múltiples precios y cargos fijos y se calculan los ingresos que generaría toda la estructura tarifaria.

<sup>9</sup> A diferencia del cálculo del costo marginal, para estimar los costos totales lo relevante es la demanda total y no su incremento futuro.

cargos considerados”. En otras palabras, las tarifas finales,  $P_i$ , serían las tarifas eficientes,  $P_i^e$ , ajustadas por un factor común:

$$P_i = P_i^e \cdot \lambda$$

$$\lambda = \frac{CT}{IN}$$

Con este ajuste se garantiza que los ingresos proyectados durante los próximos cinco años sean iguales a los costos de largo plazo proyectados.

Este ajuste por autofinanciamiento merece varios comentarios. Primero, es probable que un ajuste proporcional para todos los cargos no sea la manera más eficiente de lograr el autofinanciamiento. Este tema se discute en mayor profundidad más adelante. Segundo, el Artículo 24° del DS N°453 señala que “El costo total de largo plazo se define como aquel valor anual constante requerido para cubrir los costos de explotación eficiente y los de inversión de un proyecto de reposición optimizado”. Dicho artículo presenta la fórmula para calcular dicho costo anualizado que—ignorando algunos ajustes por tributación—tiene la siguiente estructura:

$$\frac{1}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^{35}} \right] CTLP^a = I_0 - \frac{R}{(1+r)^{35}} + \sum_{i=1}^{35} \frac{G_i}{(1+r)^i}$$

donde,

$CTLP^a$  = Costo total de largo plazo anualizado.

$I_0$  = Inversión asociada a la reposición optimizada de la empresa es el período cero, más el valor actual de la inversión necesaria para mantener la vida útil del proyecto de reposición hasta finalizar el horizonte de evaluación, actualizado a la tasa de costo de capital.

$G_i$  = Gastos anuales de operación y mantención asociados a la reposición de la empresa.

$D_i$  = Depreciación anual de las inversiones asociadas a la reposición de la empresa.

$R$  = Valor residual de la inversión al cabo de  $n$  años.

$r$  = Tasa de costo capital.

$i$  = Período anual.

El lado derecho de la fórmula es el valor presente (neto del valor residual de los activos) de los costos totales de invertir y reponer, operar y mantener la empresa eficiente durante 35 años. El lado izquierdo es el valor presente de tener un flujo constante por 35 años igual a  $CTLP$ , por lo que está última variable es el equivalente anual constante de los costos totales. Luego,

$$CT = \sum_{t=1}^5 \frac{CTLP^a}{(1+r)^t}$$

Hay dos aspectos del cálculo de los costos totales que merecen atención. Primero, el horizonte para calcular los costos totales de largo plazo, *CTLP*, es de 35 años. Como argumentan convincentemente Galetovic y Bustos (2001), este procedimiento tiene la ventaja de que garantiza una trayectoria óptima de las tarifas a lo largo del tiempo. Si el plazo fuera más corto, la determinación de las tarifas sería sensible a la regla adoptada para depreciar los activos. A menos que las autoridades adoptarán una regla de depreciación particular y poco común—depreciar más los activos hacia el final de su vida útil—la trayectoria temporal de los precios no necesariamente sería eficiente en términos asignativos<sup>10</sup>.

Segundo, la empresa se define como aquella que pueda satisfacer la demanda durante los próximos 5 años (Artículo 35°, DS N°453)—aún cuando los costos de esta empresa se proyectan por 35 años—y no la demanda proyectada de 35 años. Como veremos más adelante, este último aspecto puede generar una serie de dificultades prácticas en la tarificación.

### 2.3 Incentivos y eficiencia productiva

En la sección sobre la eficiencia asignativa, los costos marginales de producción deberían reflejar los costos ‘mínimos’ de suplir unidades adicionales de demanda. Sin embargo, en el mundo real muchas veces las empresas no producen al costo mínimo potencial; existen ineficiencias productivas. Estas ineficiencias se reflejarían en que las curvas de costos de la empresa real estarían por encima de las curvas de costos potenciales.

Hay convincentes razones para pensar que en un mercado competitivo, las ineficiencias productivas serán de poca importancia, especialmente en el mediano plazo. Sin embargo, en el caso de los monopolios naturales como los servicios públicos, el tema de la eficiencia productiva es de primera importancia. En estos casos el marco regulatorio debe velar para que la empresa provea los servicios al mínimo costo, evitando el traspaso de ineficiencias productivas a los usuarios mediante tarifas elevadas que avalen estas ineficiencias.

En Chile, para no traspasar ineficiencias a los consumidores, la tarificación de las empresas sanitarias se hace en base a una empresa eficiente. Esto significa que los valores y parámetros que entran en las formulas del Costo Incremental de Desarrollo, del Costo Total y las tarifas eficientes, no son los de la empresa real, sino los de una empresa ficticia llamada ‘empresa modelo’. En términos simples, la empresa modelo es una ‘maqueta’, creada generalmente por consultores, de una empresa que supliría la demanda del próximo quinquenio en forma óptima, o sea al mínimo costo conjunto de inversión y operación.

---

<sup>10</sup> Este tema se vuelve a retomar más adelante.

La empresa modelo debe ser un proyecto de reposición optimizado del prestador. Esto quiere decir que la empresa modelo se construye de la forma más eficiente posible desde cero, como si no existiera una empresa real. La empresa modelo responde a la siguiente pregunta: Si tuviéramos que partir de cero ¿cómo diseñaríamos la empresa hoy para satisfacer eficientemente la demanda?

El Artículo 27° del reglamento dice que: “Se entenderá por empresa modelo, una empresa prestadora de servicios sanitarios diseñada con el objeto de proporcionar en forma eficiente los servicios sanitarios requeridos por la población, considerando la normativa y reglamentación vigentes y las restricciones geográficas, demográficas y tecnológicas en las cuales deberá enmarcar su operación...Los costos que se considerarán en el cálculo de las tarifas de cada una de las etapas del servicio sanitario, serán aquellos en que incurriría la empresa modelo correspondiente.”

Por su lado el Artículo 28° que: “Cada empresa modelo deberá contener esencialmente los siguientes elementos:

a) Un esquema administrativo institucional, en el cual se incorporen las diferentes funciones que debe desarrollar una empresa de obras sanitarias. Para estos efectos, se considerará la integración de las etapas del servicio sanitario que minimice el costo de proveerlo.

b) Un esquema físico del sistema tipo, para las etapas del servicio sanitario consideradas.”

De los artículos anteriores se desprenden varias cosas. En primer lugar, la empresa modelo tiene que considerar las particularidades geográficas, demográficas y tecnológicas de la zona donde opera la empresa real. Por otro lado, el reglamento obliga a que la empresa modelo sea muy detallada, incluyendo un esquema administrativo y un esquema físico de la misma. En otras palabras, la ‘maqueta’ construida por los consultores tiene que ser una representación bastante detallada de lo que sería una empresa potencial.

En definitiva, en Chile se resuelve el problema de la eficiencia productiva mediante la desvinculación de las tarifas de los costos reales de la empresa. Si las tarifas fijadas generan pérdidas para la empresa real, ésta tendrá que ajustar su nivel de eficiencia o asumir dichas pérdidas. Si la empresa real es capaz de producir a un costo menor que la empresa modelo, obtiene ganancias sobrenormales. Este esquema significa que la empresa real está ‘compitiendo’ con una empresa ficticia, lo cuál ha llevado a que algunos analistas describan—erróneamente como discutiremos más adelante—a la empresa modelo como un sistema de competencia por comparaciones o ‘benchmark’.

Desde una perspectiva histórica, el desarrollo del concepto de la empresa modelo en la regulación de monopolios naturales en Chile a comienzos de los años 80 fue una solución creativa para el problema de la eficiencia de los monopolios naturales, y probablemente acertada dado el contexto de propiedad Estatal de la mayoría de las empresas de servicios públicos en esa época. Sin embargo, por razones que se discutirán más abajo, es probable que en un contexto de propiedad privada, y a la luz de los desarrollos de la teoría de la regulación económica desarrollada en los últimos veinte años, el esquema de regulación en

base a la empresa modelo adolece de algunos problemas, tanto conceptuales como prácticos.

## **2.4 Proceso administrativo y resolución de conflictos**

En los sectores de servicios públicos, como el sanitario, gran parte de las inversiones no son recuperables, en el sentido de que una vez realizadas no es posible revertir la decisión, recuperar los recursos invertidos y destinarlos a otra actividad. Por ejemplo, una vez instalada una red de distribución de agua potable, no es posible recuperar una fracción significativa de la inversión inicial desenterrando las cañerías y vendiéndolas en un mercado secundario, como sería el caso, por ejemplo, de un panadero que podría, si así lo quisiera, cerrar sus operaciones y vender su local, su maquinaria y su furgoneta.

Esta característica de las industrias de servicios públicos hace que cualquier inversionista este sujeto al riesgo de un comportamiento oportunista por parte del regulador<sup>11</sup>. Una vez realizadas las inversiones, el regulador podría decretar tarifas bajas que solamente permiten cubrir los costos medios variables de operación, no permitiendo al inversionista recuperar su inversión inicial. Ante este escenario, y dado que los activos ya invertidos no son recuperables, el inversionista no tiene más alternativa que seguir operando<sup>12</sup>. Como la mayor parte de los activos de estas empresas son obras de infraestructura de larga vida útil, no reemplazar los activos una vez depreciados no sería una amenaza efectiva para revertir la situación anterior, al menos en el corto y mediano plazo.

El riesgo de oportunismo regulatorio se ve agudizado por la característica de consumo masivo de estos servicios, lo cual genera una presión política enorme hacia el regulador para reducir las tarifas<sup>13</sup>. Por lo tanto, cualquier régimen regulatorio requiere un sistema de apelación que le dé garantías al operador que las tarifas no serán fijadas en forma oportunista, especialmente si el regulador—como en el caso de Chile—no goza de mucha independencia frente al poder político<sup>14</sup>.

En Chile, esta garantía está dada por la figura de Comisión de Expertos, ente que dirime conflictos entre la empresa regulada y el regulador en un proceso de fijación de tarifas. Para comprender el rol de esta Comisión, es necesario describir esquemáticamente el procedimiento para fijar tarifas en Chile (Artículo 3° a 8°, DS N° 453).

Un año antes de la entrada en vigencia de las nuevas tarifas, el regulador (SISS) publica las bases de un estudio de empresa modelo, cuyo objetivo final es determinar las tarifas eficientes y las tarifas finales para el próximo quinquenio. Luego de un período de comentarios se publican las bases definitivas. Sobre la base de estos términos de referencia

---

<sup>11</sup> También existe el riesgo opuesto, el de captura regulatoria, cuando un regulador se colude con las empresas reguladas para fijar tarifas más altas de las necesarias.

<sup>12</sup> Si las tarifas están marginalmente por sobre los costos medios variables, el operador tendría pérdidas aún mayores si decidiera dejar de operar.

<sup>13</sup> Estos fenómenos no se eliminan cuando la propiedad de las empresas es pública. Al contrario, en este caso se genera lo que Savedoff y Spiller (1999) han denominado un ‘equilibrio de bajo nivel’ con empresas públicas deficitarias y un bajo nivel de calidad de servicios.

<sup>14</sup> Sobre el tema de la independencia de las instituciones reguladoras en Chile, Sánchez y Sanhueza (2000).

definitivos, la empresa y el regulador desarrollan simultáneamente un estudio de empresa modelo. A más tardar cinco meses antes de la entrada en vigencia de las nuevas tarifas, la empresa y el regulador intercambian sus respectivos estudios. La empresa tiene un plazo de 30 días para presentar sus discrepancias con el estudio del regulador. Luego hay un período de 15 días para negociar las diferencias entre los estudios y arribar a tarifas consensuadas. De no lograrse un acuerdo—lo que ocurre en la gran mayoría de los casos—el regulador convoca a la Comisión de Expertos.

La Comisión está formada por tres miembros, uno nombrado por la empresa, otro por el regulador y un tercero de una terna previamente acordada entre ambas partes. Esta comisión tiene un mes para determinar las tarifas finales. Para evitar los incentivos perversos que se generan cuando una comisión arbitral promedia las posiciones de las partes en conflicto, en 1998 se introdujo un cambio en la legislación cuyo objetivo fue de limitar la capacidad de la Comisión de Expertos para promediar posiciones. En particular, el Artículo 8° del DS N° 453 señala que “Desde la fecha que se constituya la Comisión, ésta tendrá 30 días para pronunciarse sobre cada uno de los parámetros en que exista discrepancia, en mérito de los fundamentos y antecedentes de los respectivos estudios, optando de manera fundada por uno de los dos valores, no pudiendo adoptar valores intermedios. La Comisión podrá modificar parámetros distintos de aquellos sobre los que verse la divergencia, si así lo requiere la consistencia global de la estructura tarifaria.” La decisión final de la Comisión de Expertos se adopta por simple mayoría.

En el mundo existen otras alternativas para resolver conflictos en la tarificación de servicios públicos. Por ejemplo, en el Reino Unido, el regulador tiene bastante discreción para fijar unilateralmente las tarifas de las empresas reguladas. Las empresas, de estar en desacuerdo con la determinación del regulador, pueden apelar a la Comisión Antimonopolios (Monopolies and Mergers Commission) para que ésta revise la decisión del regulador.

Sin embargo, el sistema chileno de resolver conflictos por la vía de una comisión arbitral extrajudicial tiene varias ventajas. En primer lugar, es eficiente, en el sentido de minimizar la prolongación del conflicto y la indefinición de las nuevas tarifas. Una vez constituida, la comisión de expertos tiene un plazo de 30 días para resolver. Segundo, la forma en como está constituida la Comisión permite que sus miembros sean efectivamente expertos en el sector sanitario o en regulación, cosa que no está garantizada si el organismo de apelación fuera la Comisión Antimonopolios o el sistema judicial. Tercero, la experiencia en Chile muestra que este sistema de resolución de conflictos es bastante resistente a las presiones políticas. Evidencia de lo anterior son los procesos de tarificación de EMOS y ESVAL que, a pesar de ser un año de elecciones presidenciales, resultaron en alzas significativas de tarifas<sup>15</sup>.

Por las razones anteriores, la opinión de los presentes autores es que en lo fundamental el sistema de arbitraje de la legislación sanitaria chilena es adecuado. Sin embargo, hay varios

---

<sup>15</sup> Este comentario no implica que los autores sean de la opinión de que la determinación de las comisiones en estos casos haya sido la adecuada. Simplemente, que fue posible subir las tarifas con relativa independencia de la dinámica política del momento.

ajustes que se podrían realizar para mejorar su operación. En particular, con relación al número y elección de los miembros de la comisión, y el procedimiento para evitar que la comisión promedie las posiciones en conflicto. Estos ajustes serán discutidos más adelante.

### **3. La nueva teoría de la regulación**

La sección precedente describió la regulación económica del sector sanitario vigente en la actualidad. Para realizar un análisis crítico del marco regulatorio es necesario desarrollar primero algunas ideas y conceptos de la nueva teoría de la regulación.

#### **3.1 Información asimétrica**

La característica más sobresaliente de la teoría moderna de la regulación es el reconocimiento de que existe una asimetría de información disponible para la empresa y el regulador sobre la demanda, costos y necesidades de inversión o cualquier otro parámetro de la empresa o el contexto donde opera dicha empresa. Los gerentes de la empresa tendrán, en virtud de su proximidad con la empresa real, un conocimiento más preciso y detallado de cómo operar la empresa en forma eficiente. Sin embargo, no existe ningún incentivo de revelar esta información al regulador. Si se logra convencer al regulador que los costos son más altos que los mínimos potenciales, y se fijan las tarifas acordes con los costos declarados, la empresa gozará de ganancias sobre normales<sup>16</sup>.

Por lo tanto, el énfasis de la nueva teoría de la regulación es crear mecanismos de incentivos para optimizar los efectos de la regulación dada la restricción de información asimétrica que enfrenta el regulador. Al reconocer de partida la asimetría de información, estos mecanismos de incentivos no centran su efectividad en los posibles esfuerzos del regulador por ‘descubrir’ los costos eficientes de la empresa regulada. Más bien, intentan inducir a la empresa a revelar estos costos.

Aquí ya surge una primera diferencia conceptual con el esquema de empresa modelo como se practica en Chile. Ésta tiene por objetivo que el regulador determine cuáles serían exactamente los costos eficientes de la empresa. Además, dado el nivel de detalle y el carácter ingenieril de la empresa modelo, la legislación sanitaria en Chile obliga al regulador a ‘microgestionar’ la empresa regulada, lo cual es incongruente con las posibilidades de un regulador que enfrenta una asimetría de información.

Una ilustración de lo anterior es que en la empresa modelo el regulador debe determinar cuál es la organización administrativa que debería tener la empresa, los salarios del personal, el gasto en informática, el número y tipo de estanques, redes y fuentes de abastecimiento de agua, y muchas otras cosas para lo cual el regulador no tiene acceso a la información relevante. Solamente aquellos aumentos de eficiencia que el regulador sea capaz de identificar, documentar y respaldar en un estudio de empresa modelo, se traducen en bajas tarifarias que benefician a los consumidores.

---

<sup>16</sup> En muchos casos, los beneficios de la información asimétrica para la empresa no son ganancias extraordinarias, sino la posibilidad del personal de ahorrarse el esfuerzo que requeriría llegar a los costos mínimos potenciales.

En definitiva, el esquema de empresa modelo, al obligar al regulador a ‘microgestionar’ la empresa, no apunta a resolver el problema de información asimétrica existente entre el regulado y el regulador<sup>17</sup>. El hecho que en muchos casos sean consultores externos a la SISS los que realizan el estudio de empresa modelo tampoco resuelve el problema. Simplemente traslada el foco de asimetría de información entre la empresa y el regulador, hacia la empresa y los consultores.

Como veremos más adelante, la diferencia entre un régimen regulatorio basado en que el regulador determine exactamente los costos eficientes de la empresa, en contraposición con un esquema en que se le induce a la empresa a revelar sus costos mediante un mecanismo de incentivos, es sutil pero importante.

### 3.2 Poder del contrato, price cap y tasa de retorno

Un concepto muy importante en la teoría de la regulación es el ‘poder’ de un contrato regulatorio. En términos simples, el ‘poder’ de un contrato es el nivel de incentivos que le otorga a la empresa para reducir sus costos. Este poder está determinado por el grado de vinculación que existe entre las tarifas y los costos reales de la empresa.

Para formalizar esta idea, digamos que los costos de una empresa dependen del nivel de producción,  $q$ , precios de insumos,  $w$ , y un nivel de esfuerzo de reducción de costos,  $e$ . Este esfuerzo puede referirse tanto a una inversión pecuniaria como a un gasto de energía y concentración por parte de los gerentes de la empresa en su afán por reducir costos. Lo importante es que realizar dicho esfuerzo tiene un costo,  $\psi(e)$ , creciente y convexo en  $e$ . Para simplificar, supongamos que los costos marginales son constantes y existe un precio,  $P$ , por la venta del producto. El contrato regulatorio se puede describir como una fórmula que asocia una tarifa para cada nivel de costos de la empresa,  $P(c)$ . Las ganancias de la empresa son:

$$\pi = P(c)q - c(w, e)q - \psi(e)$$

Un contrato de mínimo poder es aquel donde un cambio en los costos se traduce inmediatamente en un cambio proporcional en los precios finales. En otras palabras,

$$\frac{\partial P}{\partial c} = 1$$

Es fácil determinar que con este tipo de contrato el nivel de esfuerzo que maximiza las ganancias es igual a cero. La condición de primer orden para un máximo es,

---

<sup>17</sup> Si bien la empresa real tendría una mayor capacidad de desarrollar una empresa modelo, no tiene incentivos para hacerlo. Por lo tanto, la solución al problema de información asimétrica no va por exigir que el estudio sea desarrollado solamente por la empresa, como ocurre actualmente en la regulación del sector de telecomunicaciones. Esta última alternativa es probablemente menos recomendable que el procedimiento establecido en el sector sanitario donde el regulador también desarrolla un estudio.

$$\frac{\partial \pi}{\partial e} = \frac{\partial P}{\partial c} q \frac{\partial c}{\partial e} - \frac{\partial c}{\partial e} q - \frac{\partial \psi}{\partial e} = -\frac{\partial \psi}{\partial e} = 0$$

Como el costo del esfuerzo es creciente, las ganancias se maximiza reduciendo el nivel de esfuerzo al mínimo posible.

Un ejemplo de un contrato regulatorio de bajo poder es el de Tasa de Retorno ('Rate of Return'), utilizado durante la post-guerra en la regulación de monopolios naturales en Estados Unidos. Bajo dicho esquema, el regulador fija tarifas que le permitan a la empresa financiar sus costos operacionales, la depreciación de los activos y un retorno 'normal' sobre el capital invertido en la empresa<sup>18</sup>. Si posteriormente hay cualquier cambio en los parámetros que determinaron las tarifas, el regulador, la empresa o los usuarios pueden pedir una revisión tarifaria. En consecuencia, si hay un aumento en los costos operacionales, la empresa puede pedir al regulador una revisión para aumentar las tarifas. Por otro lado, si los costos disminuyen, el regulador o los representantes de los usuarios pueden pedir una revisión tarifaria para que estos menores costos se traduzcan en una baja de tarifas.

Bajo un esquema de tasa de retorno puro, la empresa tiene muy pocos incentivos para reducir sus costos y operar eficientemente. En la medida que dichos ahorros son traspasados a los usuarios en forma casi automática, quien realiza dicho esfuerzo no obtiene ningún beneficio. Al contrario, reducir el esfuerzo y aumentar los gastos tiene sentido en la medida que la regulación permita traspasar dichos costos a los usuarios.

La insatisfacción por los bajos incentivos que otorgaba la regulación por tasa de retorno llevó al desarrollo en los años 80 de la llamada regulación por Precios Máximos (Price-Cap). La idea básica del Price Cap es de fijar las tarifas por un período, usualmente 4 o 5 años, sin realizar una revisión tarifaria entremedio. Como las tarifas estn fijas,

$$\frac{\partial P}{\partial c} = 0$$

durante ese período y la condición de primer orden para maximizar ganancias es ahora:

$$\frac{\partial \pi}{\partial e} = \frac{\partial P}{\partial c} q \frac{\partial c}{\partial e} - \frac{\partial c}{\partial e} q - \frac{\partial \psi}{\partial e} = -\frac{\partial c}{\partial e} q - \frac{\partial \psi}{\partial e} = 0$$

Esta condición se satisface con un nivel de esfuerzo idéntico al socialmente óptimo. Bajo una regulación de alto poder, la empresa enfrenta el riesgo de que si no es capaz de contener los costos sus ganancias se reducirán, ya que las tarifas no se ajustarán para validar estos mayores costos. Por el contrario, si la empresa logra reducir los costos durante el período entre revisiones de tarifas, puede obtener ganancias sobre normales. Por lo tanto, este tipo de contrato otorga incentivos para que la empresa controle y reduzca sus costos.

---

<sup>18</sup> La formula para calcular los ingresos requeridos es idéntica a la formula del CTLP presentada en la sección 2.2.

También es posible tener contratos de poder intermedio donde un cambio en los costos se traduce en un cambio menos que proporcional en las tarifas. Este sería el caso, por ejemplo, cuando el regulador fija una tarifa y permite que ésta se ajuste de acuerdo a la evolución de los costos pero no totalmente. Por ejemplo, si los costos aumentan, las tarifas se ajustan en un 50% del aumento de costos y la empresa tiene que asumir la pérdida por la diferencia. Con este tipo de mecanismo, los incentivos a realizar esfuerzos por reducir costos son mayores que bajo un esquema de tasa de retorno, pero menores que con un esquema de precios máximos.

Formalmente, un contrato de poder intermedio es aquel donde:

$$\frac{\partial P}{\partial c} = b \quad 1 > b > 0$$

La condición de primer orden de un máximo de utilidades es ahora:

$$\frac{\partial \pi}{\partial e} = \frac{\partial P}{\partial c} y \frac{\partial c}{\partial e} - \frac{\partial c}{\partial e} y - \frac{\partial \psi}{\partial e} = -b \frac{\partial c}{\partial e} y - \frac{\partial \psi}{\partial e} = 0$$

Un ejemplo de este tipo de regulación es el “Sliding Scale Regulation” que se utilizaba en el Reino Unido a comienzos de siglo para regular las empresas de gas de ciudad.

Hasta aquí hemos discutido el poder de los contratos regulatorios más conocidos en su forma pura. Sin embargo, en la realidad las diferencias entre contratos no son siempre tan marcadas. Si en un esquema de regulación por tasa de retorno, existe un rezago de varios años entre que se pida una revisión tarifaria, se realizan los estudios y audiencias públicas y finalmente se decretan las nuevas tarifas, el contrato va adquiriendo características de un contrato de precios máximos. A su vez, si las revisiones periódicas de un contrato de precios máximos se va acortando, éste pierde su capacidad de incentivar el esfuerzo y se va asemejando a un sistema de tasa de retorno.

Por lo tanto, las diferencias en el poder de los distintos contratos regulatorios son, en la práctica, más bien de énfasis. De hecho, se podría afirmar que todos los esquemas regulatorios son del tipo tasa de retorno, ya que para todos ellos en algún momento se realiza una revisión tarifaria para determinar los precios que permitan a la empresa financiar sus costos operacionales, la depreciación de los activos y un retorno ‘normal’ sobre el capital invertido<sup>19</sup>. Las diferencias de poder entre contratos dependen entonces de dos variables: la duración entre revisiones tarifarias y el énfasis que se le dan a los costos efectivos de la empresa al momento de realizar dichas revisiones.

En la regulación por tasa de retorno, el largo del período entre revisiones es endógeno y generalmente relativamente corto (un par de años). Además, al momento de proyectar los

---

<sup>19</sup> En la legislación Chilena, la fórmula para determinar el Costo Total de Largo Plazo es esencialmente un cálculo de ‘tasa de retorno’.

costos futuros que las nuevas tarifas deberían financiar, se utilizan los costos pasados efectivos de la empresa.

Por el contrario, en un esquema de precios máximos, la duración entre revisiones esta fija y además es relativamente larga (4 a 5 años). Además, la práctica usual con este tipo de regulación—al menos en su aplicación en el Reino Unido—es de partir con los costos efectivos reales de la empresa pero proyectarlos hacia el futuro considerando los aumentos de eficiencia potenciales que el regulador estima que la empresa puede lograr. En otras palabras, el énfasis es de estimar costos eficientes hacia el futuro en vez de utilizar los costos de la empresa en el pasado.

El esquema de empresa modelo es del tipo precios máximos ya que el período entre revisiones tarifarias está fijo y su duración es similar al del Price Cap en el Reino Unido (4 a 5 años). La diferencia radica en que al realizar la revisión de tarifas, la desvinculación entre los costos proyectados y los efectivos de la empresa es mucho mayor. Ya no se trata de partir de los costos efectivos de la empresa y proyectarlos hacia el futuro considerando potenciales ganancias de eficiencia, sino que se proyectan estos costos con total independencia de la empresa real, se usan los costos de la empresa modelo<sup>20</sup>. Por lo tanto, el esquema de empresa modelo es un contrato de más alto poder que los de tipo Price Cap utilizados en el Reino Unido.

En forma esquemática se puede resumir la discusión de esta sección utilizando la Figura 3. El eje vertical mide la duración entre revisiones tarifarias de un contrato regulatorio, mientras que el eje horizontal mide el grado de desvinculación entre los costos que se utilizan en la revisión tarifaria y los costos efectivos de la empresa al momento de realizarse dicha revisión. Mientras más lejano del origen, mayor es el poder del contrato regulatorio. Un aspecto interesante de la figura es que deja claro que resulta posible mantener invariable el poder de un contrato disminuyendo la desvinculación de las tarifas de los costos reales pero simultáneamente aumentando la duración del período entre revisiones tarifarias. En otras palabras, desvincular las tarifas de los costos no es la única forma de aumentar el poder de un contrato regulatorio.

### **3.3 Contratos óptimos**

Hemos visto que existe una gama de contratos regulatorios posibles de implementar, con propiedades distintas en cuanto a los incentivos que generan para la eficiencia productiva. ¿Cuál de ellos es el mejor contrato bajo condiciones de asimetría de información entre el regulador y la empresa regulada?

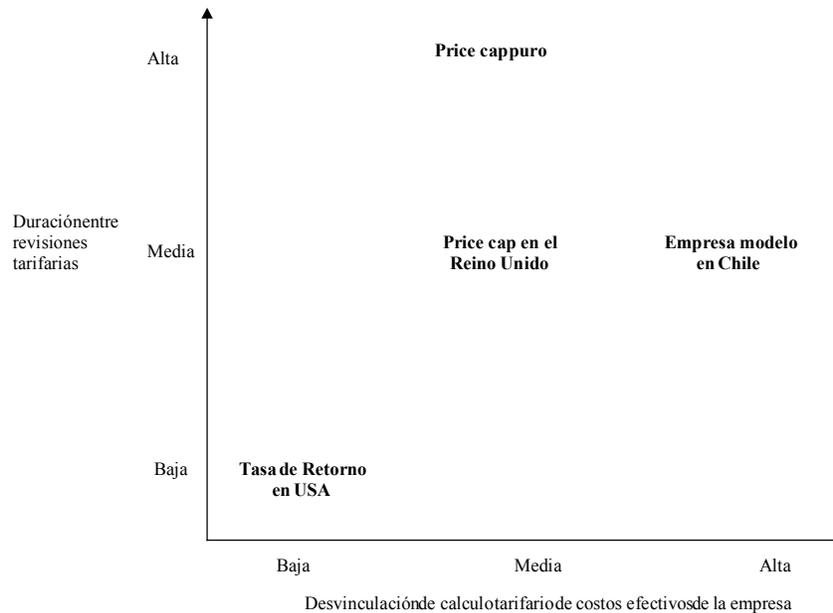
Baron y Myerson (1982) iniciaron lo que hoy se conoce como la Nueva Teoría de la Regulación al responder esta pregunta. El texto de Laffont y Tirole (1993) presenta una revisión exhaustiva de esta teoría. Lo que todos estos trabajos indican es que la regulación óptima consiste en que el regulador ofrezca un menú de contratos, cada uno con un poder

---

<sup>20</sup> En la práctica, alguna vinculación existe ya que la situación de la empresa real invariablemente afecta la definición y construcción de la empresa modelo. Pero esta vinculación no es explícita y el espíritu de la legislación es que no exista tal vinculación.

distinto, y que la empresa—en función de su información privada—escoja aquel que más le convenga. Si este menú está bien diseñado, el resultado esperado será el mejor posible (óptimo de segundo mejor) que se puede lograr con información asimétrica.

**Figura 3**



Para comprender la intuición de este resultado, supongamos que existe una empresa con costos iniciales de  $C_0 = 100$ . La asimetría de información se modela de la siguiente manera. La empresa puede ser una de dos tipos. La empresa tipo A podría reducir los costos a 98, mientras que la empresa tipo B podría reducirlos a 90<sup>21</sup>. La empresa sabe cuál es su tipo, pero el regulador no. Este último se forma la siguiente opinión: con probabilidad  $\frac{1}{2}$  la empresa es del tipo A y con probabilidad  $\frac{1}{2}$  es del tipo B.

Si el regulador impone un precio máximo único, el mínimo que podría imponer es de 98, ya que si fuese menor la empresa del tipo A no podría financiarse<sup>22</sup>. En este caso, con probabilidad  $\frac{1}{2}$  el precio es justo el necesario para cubrir los costos de la empresa, pero con igual probabilidad la empresa—si resulta ser del tipo B—obtiene utilidades sobre normales de 8. Suponiendo que el regulador quiere minimizar las rentas (utilidades sobre normales), la pérdida esperada con la imposición del precio máximo es de 4.

Supongamos ahora que el regulador ofrece un menú con dos contratos. El primero es del tipo tasa de retorno, donde el precio se revisa si los costos cambian. Este contrato estipula que la tarifa será de 100, pero si los costos resultan ser menores, la tarifa se ajustará a la baja. El segundo contrato es un precio máximo de 91. Si la empresa es del tipo A,

<sup>21</sup> Este es un ejemplo muy simple que pretende ilustrar la idea central. Sin embargo, no es totalmente correcto ya que no se modela el costo del esfuerzo.

<sup>22</sup> El regulador debe garantizar que cualquiera sea el tipo de la empresa, ésta pueda autofinanciarse con la tarifa.

solamente podrá optar al primer contrato, ya que no podrá alcanzar un costo de 91. Esta empresa no ejercerá ningún esfuerzo ya que el contrato es de mínimo poder. Por lo tanto con probabilidad  $\frac{1}{2}$  hay una pérdida social de 2 (por que los costos son más altos que en el caso anterior). Sin embargo, la empresa B aceptará el segundo contrato. Con el primer contrato no obtiene ninguna renta (ya que si ejerce algún grado de esfuerzo, se reducen las tarifas proporcionalmente) mientras que con el segundo contrato obtiene una renta de 1<sup>23</sup>. La pérdida social, incluyendo las rentas, es en este caso de  $\frac{1}{2} 2 + \frac{1}{2} 1 = 1.5$ .

Al ofrecer un menú, el regulador puede ‘filtrar’ a las empresas para que éstas declaren su verdadero tipo y de esta forma puede disminuir la pérdida total asociada a la existencia de información asimétrica. Hay varios resultados que se deben destacar de esta literatura:

- 1) El regulador no intenta determinar cuál es el verdadero tipo de la empresa, sino que diseña un mecanismo de incentivos (menú) para inducir a la empresa a declarar su verdadero tipo.
- 2) El menú debe ofrecer contratos de bajo poder para ‘filtrar’ las empresas. Esto significa que en algunas ocasiones el nivel de esfuerzo será subóptimo ex-post. Pero esta pérdida de eficiencia se ve compensada por la reducción de rentas en el caso que la empresa resulte ser de bajo costo.
- 3) Ofrecer un único contrato de alto poder le otorga rentas sobre normales a las empresas de bajo costo. Estas rentas se denominan ‘rentas informacionales’.
- 4) Incluso con un menú óptimamente diseñado, la regulación le deja una renta informacional (aunque menor) a la empresa de bajos costos.

¿Cómo se aplicaría un esquema de menú en la práctica? Una posibilidad sería que el regulador ofreciera distintas duraciones de los períodos entre fijación tarifaria. Para ilustrar esta idea, supongamos que el regulador estima que los costos que podría alcanzar la empresa están entre 95 y 100, pero debido a la asimetría de información no está totalmente seguro de cuál es realmente el valor efectivo. Podría ofrecerle a la empresa el siguiente menú. El primer contrato consiste en que las tarifas se fijan en 100, pero el regulador declara que realizará otra revisión tarifaria el siguiente año. Si los costos son menores a 100, las tarifas se reducirán en ese momento y además se exigirá una devolución de las ganancias extraordinarias obtenidas durante el año<sup>24</sup>. El segundo contrato sería una tarifa de 97, y la próxima revisión de tarifas será en tres años, mientras que un tercer contrato estipula una tarifa de 95 y una revisión en cinco años. Las diferencias en el poder de cada contrato del menú provienen de las distintas duraciones entre revisiones de tarifas en cada caso.

---

<sup>23</sup> El segundo contrato le tiene que dejar una renta a la empresa B. De lo contrario optaría por el primer contrato.

<sup>24</sup> Exigir la devolución de ganancias extraordinarias de empresas reguladas no es ficción. El gobierno de Tony Blair en el Reino Unido impuso en 1997 un impuesto extraordinario por una vez a las empresas de servicios públicos por las ‘ganancias extraordinarias’ que habían obtenido durante los primeros años después de las privatizaciones.

Con el menú anterior, solamente una empresa que tiene la certeza de poder llegar a ser altamente eficiente optará por el tercer contrato. Por el contrario, si la empresa está convencida de que el regulador se equivocó en sus estimaciones y no ve posible disminuir mucho los costos, optará por el primer contrato.

Naturalmente, se podría argumentar que ofrecer un menú de contratos resulta administrativamente costoso y poco realista en la práctica<sup>25</sup>. ¿Qué pasa si el regulador está restringido a ofrecer solamente un contrato? El trabajo de Schmalensee (1989) señala que en la gran mayoría de los casos, el contrato óptimo no es un Price Cap puro, sino un contrato de poder intermedio.

El trabajo de Schmalensee (1989) es muy importante para los propósitos del presente trabajo ya que indica que tal vez no sea conveniente tener un contrato de muy alto poder, donde las tarifas estén totalmente desvinculadas de los costos efectivos de las empresas reguladas. La razón de fondo de este resultado es que bajo incertidumbre e información asimétrica, un contrato de muy alto poder conlleva el peligro de dejarle rentas muy altas a las empresas reguladas.

### 3.4 Competencia por comparaciones o ‘benchmarking’

Bajo condiciones de monopolio natural no es posible tener competencia en el mercado, pero si existen varios monopolios regionales es posible introducir competencia por comparaciones o ‘benchmarking’ (también se denomina ‘yardstick competition’). La idea básica de la competencia por comparaciones—introducida por Schleifer (1985)—es fijar la tarifa de cada empresa en función de los costos de las otras empresas.

Por ejemplo, supongamos que existen  $n$  monopolios regionales, cada uno con costos  $C_i$ . El regulador podría decretar la tarifa para la empresa  $j$  en función del promedio de los costos de las otras empresas (excluyendo a la empresa  $j$  de este promedio)<sup>26</sup>. Formalmente,

$$P_j = \frac{\sum_{i \neq j} C_i}{n-1}.$$

Como el precio de la empresa  $j$  no depende de sus propios costos, este esquema es de máximo poder ya que<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Sin embargo, hay experiencias regulatorias donde se han utilizado menús. Por ejemplo, en 1991 el regulador de telecomunicaciones en Estados Unidos (Federal Communications Commission) ofreció un menú de opciones a las empresas de telefonía fija.

<sup>26</sup> Tomar el promedio de los costos es solamente un ejemplo. Existen conceptos más adecuados para realizar el análisis estadístico. Por ejemplo, se podría estimar una frontera estocástica de costos, donde se determina la diferencia entre los costos efectivos de cada empresa y los costos mínimos alcanzables. Sobre estos temas ver Coelli, Estache, Perelman y Trujillo (2001).

<sup>27</sup> Si el promedio incluye a la empresa  $j$ , el esquema seguirá siendo de alto poder en la medida que  $n$  sea grande.

$$\frac{\partial P_j}{\partial C_j} = 0.$$

Algunos analistas han afirmado que la empresa modelo en Chile es un tipo de 'benchmarking' ya que la empresa real estaría 'compitiendo' con la empresa modelo. Sin embargo, esto no es enteramente correcto. A diferencia del esquema de empresa modelo, el poder de la competencia por comparaciones no radica en su capacidad de generar información sobre los costos eficientes potenciales de las empresas, sino en los incentivos dinámicos que genera. Si las empresas advierten que el regulador está fijando las tarifas según este método, todas tienen el incentivo de reducir sus costos por debajo del promedio de la industria. Pero el promedio de la industria también decrecerá y con el tiempo los costos reales se acercarán a los costos eficientes. No es que el regulador considere que el promedio de los costos sean los costos eficientes, sino que confía en los incentivos dinámicos que este esquema provee para que con el paso del tiempo los costos reales converjan a los eficientes. El sistema de empresa modelo, en cambio, no es exactamente igual. En este caso el regulador intenta determinar los costos eficientes en cada revisión. En el esquema de empresa modelo, al desvincularse las tarifas totalmente de los costos efectivos de las empresas se está desaprovechando las ventajas dinámicas de un sistema de 'benchmarking'.

La competencia por comparaciones es una herramienta poderosa para eliminar las rentas que provienen de la asimetría de información entre una empresa regulada y el regulador. Sin embargo, existen varios problemas al tratar de aplicar un sistema de eficiencia comparativa. Primero, no todas las empresas son directamente comparables. Por ejemplo, éstas difieren en cuanto al tamaño, calidad de servicio, topografía, composición social de clientes, tipo de fuentes y otras condiciones más. La aplicación de metodologías estadísticas de regresiones múltiples ayudan a separar los efectos de estos factores exógenos en los costos, para poder luego comparar los costos de las empresas en 'igualdad de condiciones'.

Segundo, muchas veces los resultados empíricos son imprecisos y no es recomendable aplicar los resultados mecánicamente en la regulación de tarifas de las empresas. El uso de la competencia por comparaciones como herramienta regulatoria requiere flexibilidad y transparencia. El regulador se puede formar un juicio acerca de los costos eficientes de cada empresa luego de un largo proceso de análisis, de consultas con los expertos e interesados, y tomando en cuenta las particularidades y diferencias en la calidad del servicio entre operadores. Pero para ser flexible, el regulador requiere un cierto grado de discreción que le permita hacer juicios sobre la eficiencia relativa de cada operador sobre la base de información cuantitativa y cualitativa.

Tercero, el uso de competencia por comparaciones requiere un buen sistema de contabilidad regulatoria que asegure que los datos de las diferentes empresas son confeccionados con la misma definición y criterios contables.

En el Reino Unido, OFWAT ya ha aplicado el método de competencia por comparaciones en la revisión tarifaria de 1994 y la de 1999<sup>28</sup>. Los modelos se han perfeccionado con el tiempo y ahora el regulador cuenta con cuatro modelos para evaluar los gastos operativos del servicio de agua potable. Estos son: (a) distribución de agua potable (sin gastos en energía), (b) captación y tratamiento, (c) energía y (d) administración y gastos generales. Para el servicio de alcantarillado, el regulador ha desarrollado los siguientes modelos: (a) captación, (b) tratamiento (un modelo para obras grandes y otro para obras chicas), (c) tratamiento y disposición y (d) administración y gastos generales. OFWAT también ha desarrollado modelos para los gastos en mantención de los servicios anteriores. Durante la última década el regulador también ha comisionado estudios de eficiencia comparativa utilizando otras técnicas, en particular el método llamado ‘Análisis de la Envolvente’. Sin embargo, en la actualidad OFWAT utiliza los modelos econométricos (alguno de los cuales son simples comparaciones de costos unitarios) para evaluar la eficiencia relativa de las empresas durante el proceso de revisión de tarifas.

Algunas legislaciones de países de la región incorporan explícitamente la posibilidad de utilizar competencia por comparaciones. Es así como la Ley de Servicios Públicos Residenciales de Colombia (Ley 142 de 1994) estipula en su artículo 92° que “En las formulas de tarifas las comisiones de regulación garantizarán a los usuarios a lo largo del tiempo los beneficios de la reducción promedia de costos en las empresas que prestan el servicio: y, al mismo tiempo, darán incentivos a las empresas para ser más eficientes que el promedio, y para apropiarse los beneficios de la mayor eficiencia. Con este propósito, al definir en las fórmulas los costos y gastos típicos de operación de las empresas de servicios públicos, las comisiones utilizarán no sólo la información propia de la empresa, sino la de otras empresas que operen en condiciones similares, pero que sean más eficientes.”

### **3.5 Incentivos a la sobreinversión**

Hasta ahora la discusión se ha centrado en un modelo estático, pero la realidad es dinámica y resulta necesario considerar como afectan los diferentes regímenes tarifarios los incentivos para invertir. En la literatura existe un resultado anterior a la nueva teoría económica de la regulación que sigue vigente, el denominado efecto Averch-Johnson (1961). Estos autores postularon que si la tasa de retorno efectiva de la empresa es mayor al costo de capital de los inversionistas, entonces existirá el incentivo de distorsionar el uso relativo de los factores en la empresa, aumentando el uso de capital. Intuitivamente, el incentivo a sobreinvertir en la empresa—posiblemente aumentando la calidad del servicio o ‘goldplating’—se debe a que el inversionista está obteniendo una rentabilidad mayor en la actividad regulada que en otras inversiones de riesgo comparable en otras áreas de la economía.

¿Cuándo será la tasa de rentabilidad efectiva mayor que el costo de capital? Siguiendo la intuición de Baron y Myerson (1982), cuando existe información asimétrica, las firmas relativamente eficiente obtendrán rentas informacionales. Estas rentas generan una rentabilidad para las inversiones en la empresa mayores que el costo de capital. Por lo

---

<sup>28</sup> Ver OFWAT (1998) y OFWAT (2000). Estos documentos pueden encontrarse en la página web de OFWAT.

tanto, el incentivo a la sobreinversión es mayor mientras más poderoso sea el esquema tarifario. En un esquema de bajo poder, los incentivos a la sobreinversión también estarán presentes si el regulador se equivoca en la determinación del costo de capital y establece un parámetro demasiado elevado.

El incentivo a sobreinvertir significa que el regulador debe de alguna forma ‘fiscalizar’ las inversiones y garantizar que sean adecuadas para lograr satisfacer la demanda futura según los estándares de calidad fijados. Por lo tanto, una tarea importante de cualquier regulador será analizar los planes de inversión y asegurarse de que no estén sobredimensionados. El esquema de empresa modelo es un caso extremo de regulación de inversiones, ya que al diseñar la empresa que esté ‘óptimamente dimensionada’ implícitamente se están evaluando la idoneidad de todos los activos de la empresa, no solamente las inversiones adicionales.

#### **4. Una evaluación crítica de la regulación sanitaria chilena**

Sobre la base de los antecedentes presentados en las primeras tres secciones es posible realizar ahora un análisis crítico de la legislación sanitaria chilena. Esta crítica se divide según los mismos objetivos que todo proceso de tarificación debe contemplar y que fueron enunciados en la sección 2. Estos son: eficiencia asignativa, ajuste por autofinanciamiento, incentivos a la eficiencia productiva y mecanismos de resolución de conflictos. Como se señaló en la sección 2, la legislación chilena es probablemente una de las más modernas del mundo en relación a la eficiencia asignativa y no se considera que la regulación económica sanitaria requiera cambios en este punto. Por lo tanto, el análisis se centrará en los últimos tres objetivos.

##### **4.1 La empresa modelo y la eficiencia productiva**

La empresa modelo ha sido un instrumento útil en la regulación de los servicios públicos en Chile en las últimas décadas. Sin embargo, actualmente, y especialmente desde la privatización de las empresas sanitarias más importantes del país, se pueden evidenciar problemas con este esquema regulatorio. Los problemas principales son<sup>29</sup>:

- *Es un instrumento regulatorio muy detallista, con un fuerte enfoque ingenieril, que obliga al regulador a declarar los costos eficientes ‘exactos’ de la empresa regulada y que no fue diseñado considerando la asimetría de información entre el ente regulador y las empresas reguladas.*

La empresa modelo, en su versión chilena, obliga al regulador a microgestionar la empresa regulada. Esto es, el regulador de alguna forma le debe señalar con mucho detalle a la empresa cómo producir e invertir. Naturalmente, el regulador no tiene toda la información relevante para esta tarea y está en desventaja frente a la empresa para defender fundadamente mejoras potenciales en la eficiencia del operador. La empresa puede

---

<sup>29</sup> Un análisis crítico de la idea de regular mediante una empresa modelo en el contexto del sector de telecomunicaciones en Estados Unidos se encuentra en Weisman (2000).

fácilmente manipular información muy detallada sobre presupuestos, personal u obras específicas.

Otro problema es que al tener el regulador que declarar muy específicamente donde la empresa puede hacer mejoras en su eficiencia, no es fácil incorporar aumentos generales de productividad de la economía en general. Estos aumentos generales en la productividad de los factores pueden ser entre 1% o 2% al año y no están relacionados con obras particulares o cambios de gestión específicos que el regulador podría identificar en un estudio de empresa modelo. Un ejemplo son los aumentos de productividad en todos los sectores a raíz del avance de la nueva economía y la informática.

Por lo demás, la experiencia chilena demuestra que la empresa modelo es un esquema muy intensivo en tiempo y recursos. Un estudio para una empresa sanitaria importante puede costar sobre los US\$200 mil solamente en consultores. A eso hay que agregarle los costos de tiempo y recursos del personal de la propia oficina reguladora.

Por lo tanto, sería recomendable que la regulación en Chile evolucione hacia un sistema donde el regulador tenga una relación menos intrusiva con la empresa regulada, evitando prescribir diseños técnicos e ingenieriles como ocurre actualmente, y más bien focalizar las actividades en la regulación de categorías de gastos agregados y el control y seguimiento de los niveles de calidad y servicio. En otras palabras, la empresa modelo debería ser mucho más simple de lo que actualmente es.

Sin embargo, no resulta posible realizar esta simplificación sin antes cambiar el enfoque general del sistema de empresa modelo. Al ser la empresa modelo una ‘maqueta’ ficticia de una empresa eficiente—en principio desvinculada de la empresa real—necesariamente obliga a que ésta tenga que ser muy detallada y con un enfoque ingenieril. Cuando se diseña una empresa hipotética desde cero, resulta ineludible tener que diseñar un esquema físico y administrativo con mucho detalle para poder determinar los costos. En consecuencia, una simplificación de la empresa modelo solo sería posible si se transita hacia un sistema donde los costos de la empresa real cobran mayor importancia en la determinación de tarifas. Más abajo se profundiza esta idea.

- *El esquema de empresa modelo puede ser un contrato regulatorio demasiado ‘poderoso’, lo cual contradice las recomendaciones de la teoría.*

La empresa modelo es, en principio, un contrato regulatorio de muy alto poder, ya que se desvincula totalmente las tarifas de los costos de la empresa real. No existe ningún fundamento teórico para diseñar un contrato regulatorio de tan alto poder. La teoría señala que la regulación óptima sería un menú de opciones, donde la mayor parte de los contratos son de poder intermedio o bajos. Si solamente se puede ofrecer un contrato, en la mayoría de los casos resulta óptimo que éste sea de poder intermedio.

Por lo tanto, existen razones teóricas para pensar que una reducción del poder del contrato regulatorio en Chile, mediante una mayor vinculación entre las tarifas y los costos reales de la empresa, sería óptimo. Es muy difícil parametrizar este problema para determinar con

exactitud cuál es el poder óptimo de un contrato regulatorio y bien alguien podría argumentar que la pérdida de incentivos producto de la reducción del poder del contrato más que compensa sus potenciales ventajas. Sin embargo, siempre sería posible aumentar el poder del contrato extendiendo el período entre revisiones tarifarias, pero manteniendo la vinculación de las tarifas con los costos efectivos de la empresa al momento de realizar las revisiones. Por lo demás, la experiencia en el Reino Unido demuestra que vincular periódicamente las tarifas con los costos de la empresa real permite desarrollar una regulación efectiva y con adecuados incentivos a la eficiencia.

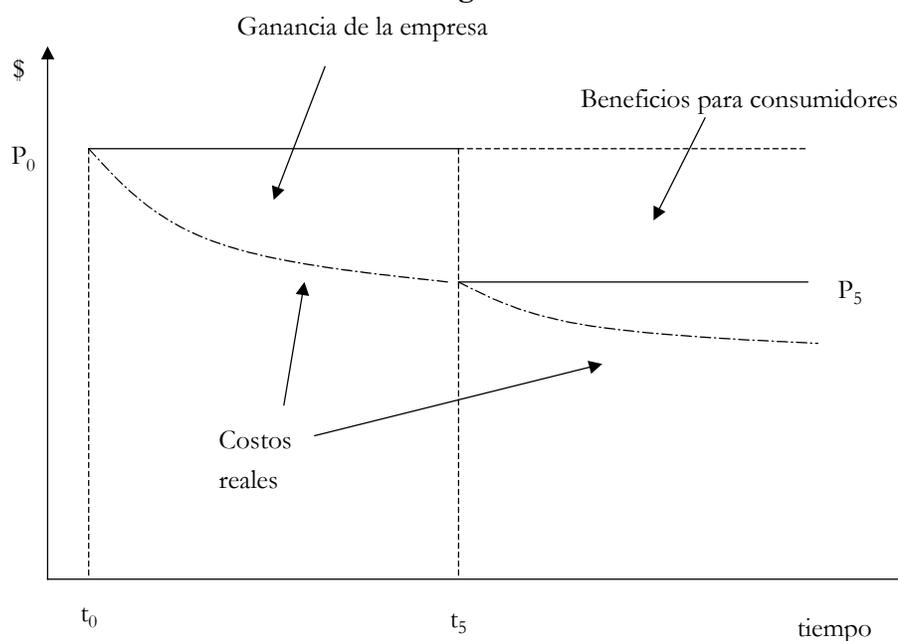
En resumen, resulta teóricamente recomendable aumentar el uso de los costos efectivos de las empresas al momento de realizar las revisiones tarifarias. En la práctica, con la empresa modelo ya existe algún grado de vinculación. Para construir una empresa modelo, primero se recopila la información de la infraestructura y gastos de la empresa real. Esta información es luego ‘depurada’, o se realiza un ejercicio de optimización más sofisticado, para determinar la configuración física y gastos eficientes. Sin embargo, para reducir la incertidumbre en el proceso regulatorio y mejorar la efectividad del proceso de tarificación, resulta recomendable que la vinculación entre los costos de la empresa real y las tarifas no sea informal, sino que explícito y más general.

- *La empresa modelo no es realmente un mecanismo de incentivos.*

Como fue mencionado más arriba, el esquema de empresa modelo no fue diseñado como un mecanismo que incentive a la empresa a revelar su información privada sobre sus costos y su potencial de aumento de eficiencia. Más bien, se basa en la idea de que el regulador—mediante el estudio de la empresa modelo—es capaz de determinar los costos eficientes exactos. Sin embargo, esto contradice el supuesto de existencia de asimetría de información. El esquema de empresa modelo no aprovecha los beneficios de los mecanismos de incentivos para superar los problemas de asimetría de información.

Para explicar mejor este punto, es ilustrativo revisar el uso de un mecanismo de incentivos como el Price Cap en el Reino Unido (ver Figura 4). Inicialmente se fijan las tarifas por un período determinado sobre la base de los últimos costos de la empresa *real*. Debido a que las tarifas están fijas independientemente de cómo evolucionan los costos, cualquier aumento de eficiencia se traduce en una ganancia extraordinaria para el operador. Este es el incentivo que tiene el operador para realizar el esfuerzo de reducción de costos. Al final del plazo—generalmente de cinco años—se realiza una revisión tarifaria donde los beneficios de los aumentos de la eficiencia son traspasados a los usuarios. Lo importante de señalar es que en esta segunda revisión, la nueva tarifa parte de los últimos costos de la empresa real, no un valor ‘eficiente’ hipotético. El regulador reconoce que en una revisión particular los costos pueden no ser los más bajos que podría lograr la empresa, pero en vez de tratar de estimar estos costos eficientes—tarea dificultada por la asimetría de información—confía en que los incentivos que está generando hace que con el tiempo los costos reales converjan a los costos eficientes.

**Figura 4**



En la práctica, al fijar las tarifas máximas el regulador proyecta los aumentos de eficiencia que razonablemente puede lograr la empresa en el futuro. De esta forma, los precios máximos se ajustan durante el período entre revisiones tarifarias de acuerdo a la inflación (para mantener el valor real de los precios) menos el aumento de eficiencia o productividad que el regulador estima puede lograr la empresa, el factor X. De ahí la famosa fórmula de reajuste de tarifas anuales, RPI-X, con que a veces se denomina el sistema Británico<sup>30</sup>. Para ganar utilidades, la empresa tiene que ser capaz de reducir costos por sobre los proyectados por el regulador. El resultado final de este ajuste es que las ganancias de eficiencia son traspasadas a los consumidores antes de lo que serían si no se proyectaran las ganancias de eficiencia.

Superficialmente se podría pensar que la empresa modelo no es sino un instrumento para estimar el componente X, y que ambos sistemas no son tan diferentes. Sin embargo, y dejando de lado el tema de las inversiones y valoración de los activos—asunto mucho más complejo que se aborda más adelante—existen dos diferencias fundamentales entre ambos métodos. Primero, el factor X se refiere a los aumentos de eficiencia potenciales *partiendo* de los costos reales de la empresa. En otras palabras, la base inicial de costos son los de la empresa real, lo cual simplifica enormemente la tarea regulatoria. Segundo, el análisis para determinar el factor X de cada empresa se realiza en forma mucho más simple y agregada que lo que ocurre con los estudios de la empresa modelo en Chile.

El componente X—las ganancias potenciales de eficiencia—se determina para cada empresa individualmente. Este parámetro tiene dos componentes. El primero proviene del aumento general de eficiencia que se espera para la industria y la economía en general. Por ejemplo, en el Reino Unido, el regulador determinó en la última fijación tarifaria—sobre la

<sup>30</sup> El RPI es el Retail Price Index, o Índice de Precios al Consumidor en Chile.

base de estudios especializados de aumentos en la productividad total de factores, opinión de expertos y las propias opiniones de las empresas—que todas las empresa podrían lograr un aumento de eficiencia en sus gastos operativos de 1.4% anual (tanto en agua potable como alcantarillado). El segundo componente es específico a cada empresa y se determina de acuerdo a un análisis de la ineficiencia relativa de las empresas (competencia por comparaciones). Las empresas clasificadas como ineficientes tienen un X mayor ya que se asume que pueden lograr mayores ganancias de eficiencia que el promedio de los operadores.

En el Reino Unido, el regulador estimó en 1994 que los gastos operativos de las empresas sanitarias aumentarían en 3% en términos reales entre 1992-93 y 1998-99 (acumulado durante todo el período). Este valor era el aumento ‘eficiente’ de gastos operativos que según el regulador las empresas tendrían que incurrir para cumplir con los reglamentos ambientales de la Unión Europea (o sea un X negativo). Al final, los gastos operativos efectivos disminuyeron en 12% en términos reales durante el período. En la última revisión tarifaria se incorporó la totalidad de esta disminución de gastos operativos en la fijación de las tarifas iniciales de las empresas para el año 2000. Para el factor X, el regulador determinó que en las empresas pueden lograr un aumento de productividad en gastos operacionales de 2.4% promedio anual en el sector de agua potable y 3.1% promedio anual en alcantarillado entre esa fecha y el 2005.

El sistema de precios máximos, entonces, busca superar el problema de la asimetría de información mediante un equilibrio entre las rentas que le deja al operador como incentivo para que éste disminuya sus costos y los beneficios eventuales que obtienen los consumidores de la mayor eficiencia resultante. Sin embargo, el nivel inicial de precios se fija de acuerdo a los últimos costos de la empresa, no una estimación del regulador. El regulador se limita a estimar las ganancias de eficiencia futura que pueden lograr las empresas, pero siempre sobre la base de los costos reales de la empresa.

El sistema de la empresa modelo, en cambio, no es exactamente igual. Al desvincularse las tarifas totalmente de los costos efectivos de las empresas se está desaprovechando las ventajas dinámicas de un sistema de precios máximos. El problema de asimetría de información persiste, y se podría dar el caso en que la empresa reduce sus costos pero por el problema de asimetría de información, la empresa modelo arroja costos mayores que los reales. De hecho, esto sucedió en el proceso de tarificación del valor agregado de distribución del sector eléctrico en 1996 cuando la empresa presentó un estudio de empresa eficiente cuyos costos eran mayores que los de la empresa real<sup>31</sup>.

- *La empresa modelo, como se practica en Chile, no utiliza al máximo los beneficios de la competencia por comparaciones*

Con más de 300 sistemas de agua potable y saneamiento en Chile, existe un alto potencial de utilizar competencia por comparaciones en la regulación del sector sanitario. Sin embargo, el esquema de empresa modelo limita el uso de esta potente herramienta. Esto ocurre por varias razones.

---

<sup>31</sup> Ver capítulo 4 del libro Ministerio de Economía (2001).

Primero, el énfasis de la legislación sanitaria es que la empresa modelo sea una ‘maqueta’ de una empresa que operara en las mismas condiciones que la empresa real. Esto necesariamente obliga a que la empresa modelo sea detallada, como se ha mencionado más arriba. Esto bordea el absurdo al constatar que el regulador tiene que determinar en su estudio, por ejemplo, el número y tipo de estanques de almacenamiento, bombas de agua y demás componentes de la infraestructura. La competencia por comparaciones, por el contrario, solamente puede implementarse al nivel de categoría de gastos más agregados, como los gastos operacionales en cada etapa, por ejemplo. Por lo tanto, existirá una tensión permanente entre el uso de este instrumento y la legislación vigente.

Segundo, un sistema de competencia por comparaciones requiere un sistema de información de costos que sea confiable, consistente y regular. Tal vez una de las consecuencias más desafortunadas del sistema de empresa modelo es que—debido al escaso énfasis puesto en los costos reales de las empresas—en Chile no se ha desarrollado un sistema de contabilidad regulatoria, como en el Reino Unido o Argentina<sup>32</sup>. En Chile no es posible obtener información de, por ejemplo, los costos operativos de las empresas, sobre la base de definiciones consistentes, auditados y para cada año. Actualmente, esta información sólo se puede obtener caso por caso (cuando el regulador lo solicite), o de los balances financieros de las empresas. Esto último no garantiza que la información sea comparable entre empresas, ni permite separar gastos de actividades reguladas de otras actividades que pudiera tener la empresa, ni tampoco permite separar los gastos entre las distintas etapas de la industria.

En los últimos años se han producido avances en estos temas. Por ejemplo, la SISS está desarrollando un sistema de información de la infraestructura de cada operador. También se está utilizando algún elemento de ‘benchmarking’ en el desarrollo de la empresa modelo. Por ejemplo, para valorar los activos, el regulador utiliza actualmente unas matrices que reproducen los presupuestos de obras típicas sobre la base de coeficientes técnicos y precios unitarios. Lo interesante es que para determinar los precios unitarios, el regulador está realizando algún tipo de comparación de los costos efectivos entre empresas. También, para determinar los sueldos eficientes de los ejecutivos de los operadores, se está utilizando información proporcionada por una empresa consultora sobre los sueldos de los ejecutivos en el país. También se comparan los sueldos declarados por las diferentes empresas. Se podría decir que estas prácticas constituyen un tipo de competencia por comparaciones incipiente.

Sin embargo, el uso de la competencia por comparaciones en el sector sanitario en Chile está limitado a algunas categorías específicas de gastos. La recomendación sería generalizar el uso de este instrumento y utilizarlo para comparar categorías de gastos más agregados entre empresas o sistemas. Esto requiere el desarrollo de un buen sistema de contabilidad regulatoria y un cambio de enfoque de la empresa modelo.

---

<sup>32</sup> En el Reino Unido, todas las empresas tienen que entregar cada año (July Returns) un conjunto completo de información de la empresa, en formato electrónico, y confeccionado de acuerdo a las definiciones y reglas contables definidas en un manual. La información que no sea comercialmente sensible se pone luego a disposición del público en general.

- *La empresa modelo genera muchos problemas prácticos que hacen más confusa la regulación y aumentan la discrecionalidad del proceso de revisión de tarifas*

El trabajar con estudios de empresas ficticias, que además están modeladas con mucho detalle ingenieril, genera muchos problemas prácticos. Cualquiera que haya tenido experiencia en la elaboración de un estudio de empresa modelo, sabe la complejidad que esto involucra. La cantidad de información que se debe analizar, el número de variables y parámetros que deben incorporarse y la complejidad de los modelos computacionales para arribar a una tarifa final, hace que este proceso tenga las características de una ‘caja negra’ donde no es fácil saber cómo influyen ciertos parámetros en los resultados finales. En este tema es relevante el viejo dicho de que a veces ‘los árboles’ no dejan ver el ‘bosque’.

Lo anterior tiene consecuencias para la transparencia del proceso regulatorio. Es muy difícil para analistas externos poder seguir y evaluar el proceso de tarificación. El estudio de empresa modelo de EMOS elaborado para el último proceso de tarificación consta de 9 volúmenes grandes, y el de la SISS para la misma empresa de 6. Con esta cantidad de información, no es de sorprender que una Comisión de Expertos, con un plazo de 30 días, se vea tentada a promediar entre las partes en el conflicto. Resulta muy difícil realizar un análisis fundamentado de cada posición dada la cantidad de información y la complejidad de un estudio de empresa modelo. Un sistema que parta de los costos de la empresa real, menos detallista y más agregado que la empresa modelo actual, serviría para simplificar y hacer más transparente el proceso de fijación de tarifas.

En resumen no existen argumentos teóricos ni prácticos que indiquen que el esquema de empresa modelo, como se practica en Chile, sea óptimo. Por el contrario, desvincular totalmente las tarifas de los costos de la empresa real no parece recomendable. Esta desvinculación obliga al regulador a microgestionar la empresa regulada, impide el uso de mecanismos de incentivos y genera problemas prácticos que a la larga desvirtúan el propio proceso tarifario.

Más abajo, en la sección 5, se presenta un ejemplo de tarificación para EMOS utilizando un método alternativo que puede servir de modelo para realizar ajustes a la regulación del sector sanitario chileno. Antes, sin embargo, se presentan algunas críticas y comentarios en relación a otras dimensiones de la regulación sanitaria.

## **4.2 Ajuste por autofinanciamiento**

En la sección 2.2 se presentó el ajuste que se hace a las tarifas eficientes para lograr que la empresa modelo pueda autofinanciarse. Dicho ajuste era proporcional para cada uno de los cargos de la tarifa. Además, el horizonte con que se calculaban los costos medios de largo plazo era de 35 años, pero para una empresa capaz de suplir óptimamente la demanda de los próximos 5 años. Finalmente, un punto que se debe destacar es que una vez fijadas las tarifas, están permanecen constantes ante variaciones inesperadas en la demanda. Como se discute más abajo, esto genera un incentivo a la empresa para declarar estratégicamente su proyección de demanda futura. Este incentivo perverso se puede eliminar fácilmente

mediante un sistema la fijación de ingresos requeridos durante la revisión tarifaria en vez de fijar tarifas unitarias. A continuación se profundiza en cada uno de estos temas.

- *El ajuste proporcional para todas las tarifas probablemente no es eficiente*

El Artículo 8° del DFL N°70 señala que las tarifas eficientes “deberán ser ajustadas...minimizando las distorsiones económicas que ello introduce, según lo disponga el reglamento”. El reglamento, a su vez, señala que el ajuste deberá ser proporcional para todos los cargos. Sin embargo, este ajuste no minimiza las distorsiones económicas de la restricción de autofinanciamiento.

Con tarifas lineales—un precio constante por unidad vendida—el ajuste que minimiza la distorsión económica sigue la llamada fórmula de ‘Ramsey’,

$$\frac{p - c}{p} = \theta \frac{1}{\varepsilon}$$

donde  $p$  es el precio por unidad,  $c$  es el costo marginal,  $\theta$  es una constante que depende del déficit de financiamiento que hay que cubrir, y  $\varepsilon$  es la elasticidad precio de la demanda<sup>33</sup>. Lo que señala la fórmula es que se deben aumentar proporcionalmente más aquellos cargos donde la demanda es más inelástica. Así, si la demanda en el período no-punta es más inelástica a la tarifa durante ese período que la demanda punta, entonces para autofinanciar a la empresa resulta óptimo aumentar proporcionalmente más la tarifa en el período no-punta.

El problema con el ajuste tipo Ramsey es que muchas veces resulta distributivamente regresivo. En el contexto del sector sanitario, por ejemplo, es altamente probable que la demanda más inelástica sea la de la conexión al servicio de agua potable. Como es natural para un bien de necesidad básica, los hogares hacen grandes esfuerzos para estar conectados a la red de agua potable y esta conexión es relativamente insensible a los precios de conexión<sup>34</sup>. En estas circunstancias, y siguiendo la recomendación de la fórmula Ramsey, sería el cargo fijo por consumidor del servicio de agua potable el que debería aumentarse más que proporcionalmente para lograr el autofinanciamiento de la empresa.

Sin embargo, los cargos fijos actúan como un impuesto regresivo y son muy impopulares entre los usuarios. Si el análisis de Ramsey se extiende para considerar efectos distributivos—o en el caso de que exista una sensibilidad de la conexión a los cargos fijos—entonces resulta óptimo sustituir parte del aumento del cargo fijo con un aumento de los cargos variables<sup>35</sup>. Además, considerando las dificultades de estimar las elasticidades de demanda para los diferentes servicios con algún grado de precisión, el ajuste

---

<sup>33</sup> En realidad,  $\varepsilon$  es una ‘super elasticidad’, pero si las demandas de cada servicio son independientes entre sí, entonces esta variable equivale a la elasticidad de demanda con respecto a su propio precio.

<sup>34</sup> No ocurre lo mismo para la conexión a la red de alcantarillado. La disposición a pagar de los hogares pobres por este servicio es mucho menor que para el agua potable.

<sup>35</sup> Los artículos clásicos que analizan estos temas son Feldstein (1972a) y Feldstein (1972b).

proporcional para todos los cargos puede que no sea una mala regla práctica. Sin embargo, este es un tema que podría merecer un estudio más detallado.

Aparte de la distribución del ajuste por autofinanciamiento entre los usuarios en un momento particular del tiempo, el ajuste óptimo debería considerar también la distribución del ajuste entre clientes en diferentes momentos del tiempo. Galetovic y Bustos (2001) señalan que una de las ventajas del uso de la empresa eficiente—y en particular el horizonte de 35 años con que se define los costos totales de producción—es que permite un ajuste dinámico óptimo en términos de Ramsey. Con una demanda estática, el precio en cada momento del tiempo equivale al Coste Medio de Largo Plazo, lo cual es lo que dictaría la regla de Ramsey considerando la demanda en cada momento del tiempo como un producto distinto. Sin embargo, lo discutido más arriba, en cuanto a permitir ajustes diferenciados entre distintos servicios se aplica también al contexto intertemporal. Si todo el ajuste por autofinanciamiento se hace vía el cargo fijo, y no hay desconexión, entonces la distribución intertemporal de este ajuste solo tiene consecuencias distributivas, no de eficiencia.

- *Utilizar tarifas más complejas que las lineales probablemente mejoraría la eficiencia*

Por lo discutido más arriba, utilizar los cargos fijos para recuperar el déficit de la tarificación a costo marginal puede no ser distributivamente aceptable, o eficiente en caso de que la conexión sea muy sensible al precio. Sin embargo, es posible reducir los costos del ajuste por autofinanciamiento ofreciendo tarifas más complejas que una tarifa en dos partes como contempla la actual legislación. Willig (1978) demostró que cuando existen tarifas lineales por sobre los costos marginales—lo cual ocurre por definición cuando se ajustan al alza las tarifas de eficiencia en el caso chileno—un menú de tarifas, alguna de las cuales dan un descuento por cantidad, permiten una mejora de Pareto en el resultado final. En otras palabras, permiten a la empresa obtener mayores ingresos, aliviando en parte la restricción de autofinanciamiento, y al mismo tiempo permiten a los usuarios obtener mayores beneficios.

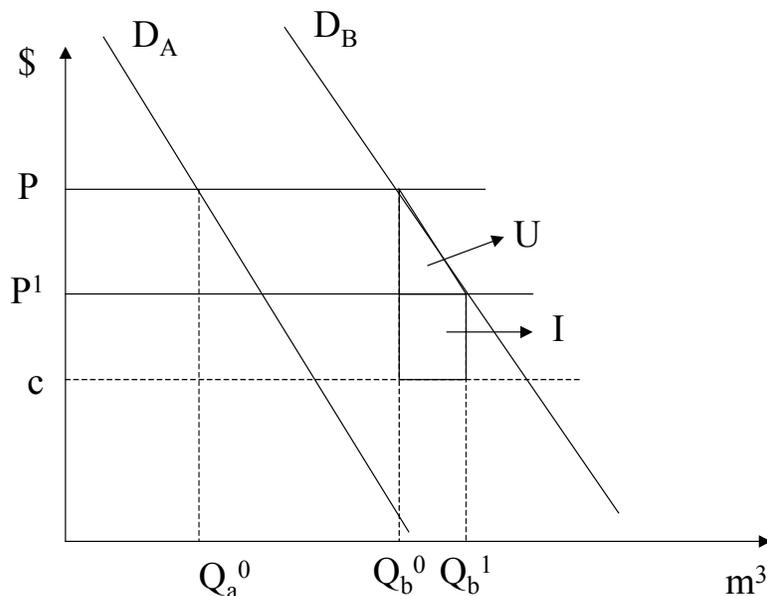
Para explicar este resultado, la Figura 5 presenta la demanda por agua de dos clientes distintos<sup>36</sup>. El primero tiene una demanda  $D_A$  y el segundo  $D_B$ , siendo la demanda de agua del segundo usuario mayor que la del primero para cada nivel de precios. Los costos marginales de producir un metro cúbico es  $c$ , y la tarifa inicial es de  $P$ , mayor al costo marginal debido al ajuste por autofinanciamiento. Inicialmente el consumo es de  $Q_a^0$  y  $Q_b^0$ . Supóngase ahora que la empresa introduce una segunda tarifa opcional. Bajo esta tarifa se paga un cargo fijo más alto de  $CF$ , el cargo fijo original, más  $Q_b^0P$ , pero el cargo variable se reduce a  $P_l$ . El cliente A no optará por esta nueva tarifa, ya que su excedente sería menor que con la tarifa original. Sin embargo el cliente B optaría por esta segunda tarifa y aumentaría su demanda hasta  $Q_b^1$ . Su excedente aumentaría en el área equivalente al triángulo  $U$ . Por lo tanto, un usuario está mejor que antes y ninguno está peor. Para ver que la empresa aumenta sus ingresos netos con esta nueva tarifa, basta notar que con el cargo fijo obtiene el mismo nivel de ingresos que en la situación inicial, ya que el consumidor B está pagando como cargo fijo lo que antes pagaba como un cargo variable,  $Q_b^0P$ . Además,

---

<sup>36</sup> Ver Brown y Sibley (1986).

la empresa vende  $(Q_b^1 - Q_b^0)$  unidades adicionales por un margen  $(P_l - c) > 0$  con lo que aumenta sus ingresos netos en  $(P_l - c)(Q_b^1 - Q_b^0)$ , el área del rectángulo I.

Figura 5



El ejemplo anterior ilustra que la introducción de tarifas más complejas, o un menú de tarifas, permite a todos los agentes estar mejor que en su situación inicial<sup>37</sup>. Los mayores recursos que obtiene la empresa pueden utilizarse para reducir el ajuste requerido por autofinanciamiento, con la consiguiente reducción de todas las tarifas. Además, implementar un menú de tarifas es relativamente simple. Como primera opción se ofrece la tarifa uniforme convencional, pero también se ofrece una o más tarifas en dos partes para grandes consumidores, donde el cargo fijo es mucho más alto pero el precio unitario es menor<sup>38</sup>. Como las tarifas son opcionales, nadie pierde en relación a la situación actual.

Sería altamente recomendable explorar el potencial de utilizar tarifas más complejas en el sector sanitario para reducir el ajuste por autofinanciamiento requerido y aumentar la eficiencia asignativa.

- *Existe una cierta inconsistencia en tener una periodicidad de 5 años para las revisiones tarifarias pero un horizonte de 35 años para la estimación de los costos totales de largo plazo*

Como se discutió en la sección 2.2, el ajuste por autofinanciamiento se hace considerando el costo medio de largo plazo para un horizonte de 35 años. Sin embargo, la empresa

<sup>37</sup> El caso límite son las tarifas no lineales, que son en realidad una extensión de tarifas Ramsey cuando existe una continuidad de usuarios con demandas distintas. Para esto ver Wilson (1993).

<sup>38</sup> La tarifa media decrece con el nivel de demanda y por eso se dice que estas tarifas ofrecen un descuento por cantidad.

modelo es aquella diseñada para suplir la demanda de los próximos 5 años. Diseñar la empresa modelo para satisfacer la demanda de los próximos cinco años no tiene sentido. Muchas de las inversiones en el sector sanitario están sujetas a importantes economías de escala, por lo cual resulta eficiente diseñar obras de mayor envergadura que generan capacidad ociosa por algún período. Sin embargo, la empresa modelo solamente remunera las inversiones diseñadas a una escala intermedia, ficticia y probablemente ineficientes. Aparte de la dificultad y arbitrariedad que involucra diseñar una empresa modelo para satisfacer óptimamente el incremento de la demanda de sólo los próximos cinco años, la empresa real—en caso de ser realmente eficiente—nunca tendrá esos mismos costos, ya que su configuración de activos estaría determinada por el crecimiento de mediano y largo plazo de la demanda y las economías de escala en la construcción de infraestructura. Por lo tanto, los costos de la empresa modelo no constituyen un indicador de los costos a la cual debería apuntar la empresa real.

- *Realizar el ajuste por autofinanciamiento fijando las tarifas por volumen consumido para todo el período tarifario genera incentivos para declarar estratégicamente la demanda proyectada a futuro.*

Una vez que se determina las tarifas definitivas, éstas se mantienen fijas durante todo el período tarifario<sup>39</sup>. Esto significa que la empresa enfrenta todo el riesgo de fluctuaciones en la demanda en torno a la proyectada. Esto puede generar un incentivo para que la empresa (o el regulador) declaren estratégicamente las proyecciones de demanda durante la revisión tarifaria, agregando un elemento adicional de conflicto a este proceso.

Cuando existen economías de escala, el costo medio tenderá a decrecer en la medida que la demanda es mayor<sup>40</sup>. Esto genera el incentivo de la empresa a sub-declarar la demanda proyectada. De esta forma los costos medios, y en consecuencia, la tarifa media, son mayores. Luego, si la demanda efectiva es mayor a la demanda proyectada inicialmente, la empresa obtiene ingresos superiores a los necesarios para cubrir sus costos<sup>41</sup>.

Este problema es fácil de resolver mediante un cambio hacia un sistema de ingresos máximos ('revenue cap') en vez de precios máximos ('price cap'). Siguiendo la práctica en el Reino Unido, se debería expresar el ajuste por autofinanciamiento en términos absolutos (ie. el nivel de ingresos que la empresa requiere para autofinanciarse). Luego se ajusta año por año las tarifas ante cambios en la demanda efectiva para que al final de los 5 años los ingresos efectivos sean iguales a los que se estimaron durante la revisión tarifaria.

Por ejemplo, supongamos que durante la revisión tarifaria, se estima que los costos marginales (tarifas eficientes) son iguales a \$0,5 por metro cúbico, los totales son iguales a \$20 por año y la demanda esperada igual a 20 metros cúbicos por año<sup>42</sup>. La legislación

---

<sup>39</sup> Salvo por reajustes periódicos por inflación.

<sup>40</sup> Ver Benavente (2000) para mayores detalles.

<sup>41</sup> Otro efecto podría ser que la empresa tenga el incentivo a sobre declarar la demanda para justificar una empresa modelo sobredimensionada. La posibilidad de hacer esto depende de la consistencia entre las inversiones requeridas para la empresa modelo y las inversiones incorporadas en el Plan de Desarrollo. La empresa tiene la obligación de realizar estas últimas, actividad que es fiscalizada por la SISS.

<sup>42</sup> En este ejemplo se ignora el efecto de la tasa de descuento.

actual implicaría duplicar la tarifa eficiente, llegando a una tarifa final de \$1 por metro cúbico. Esta tarifa genera, en el plazo de 5 años, los \$100 de ingresos requeridos para cubrir los costos totales. Sin embargo, si la demanda efectiva es de 22 metros cúbicos por años, los ingresos finales serán de \$110. Si hay economías de escala, los costos totales subirán menos que proporcionalmente (por ejemplo a \$105) con lo cual la empresa gana rentas por \$5.

La forma como se soluciona el problema anterior es que en la revisión tarifaria lo que se fija es el valor total de los ingresos (\$100) y no la tarifa unitaria (\$1). Inicialmente, se fija la tarifa en \$1, pero al final del primer año, se contrasta la demanda efectiva con la demanda proyectada inicialmente. Si la demanda efectiva es mayor a la proyectada, durante el próximo año se reduce la tarifa unitaria. Si por el contrario, la demanda es menor a la proyectada se aumenta la tarifa unitaria. Con estos ajustes parciales se garantiza que al final del período la empresa obtiene ingresos exactamente iguales a los que se proyectaron inicialmente y así se elimina el incentivo a utilizar la proyección de demanda estratégicamente en el proceso de revisión de tarifas<sup>43</sup>.

### 4.3 Comisión de expertos

Como se discutió más arriba, es la opinión de los presentes autores, que la figura de la comisión de expertos en la regulación tarifaria del sector sanitario es fundamentalmente positiva. Es un mecanismo eficiente para la resolución de disputas que disminuye el riesgo regulatorio del sector, lo cual a la larga también beneficia a los usuarios. Sin embargo, hay varios ajustes que se podrían hacer para mejorar su funcionamiento.

Primero, la composición de la comisión no parece adecuada. Sólo un miembro es elegido de mutuo acuerdo, siendo los otros dos elegidos por las partes involucradas y en consecuencia naturalmente abogan por la posición de quien los nombró. Como las decisiones de la comisión se toman por mayoría simple, esto significa que en definitiva quien define las tarifas en Chile es un solo individuo. Esto parece demasiado restrictivo y riesgoso. Más recomendable sería que los tres miembros de la Comisión fueran designados de mutuo acuerdo, pudiendo las partes presentar sus posiciones respectivas a dicha comisión. Si se estima que es necesario tener un miembro de cada parte involucrada directamente en las discusiones de la comisión, se podría ampliar esta comisión a 5 miembros, tres elegidos de mutuo acuerdo y dos representando a cada parte.

Segundo, las últimas experiencias de tarificación de EMOS y ESVAL dejaron de manifiesto que la Comisión de Expertos sigue practicando, implícitamente, una solución de promediar las dos posiciones en cuestión. La reforma legislativa de 1998 pretendió eliminar este comportamiento, pero no se logró. La ley vigente estipula que la comisión debe optar entre una de las dos posiciones en la controversia (no permitiendo valores intermedios) pero *para cada parámetro* donde los estudios no coinciden. En la última tarificación de EMOS, fueron cerca de 300 los parámetros donde hubo discrepancia. La comisión pudo

---

<sup>43</sup> En la práctica hay que hacer un ajuste en los ingresos requeridos por los efectos en los costos totales de los cambios en la demanda. Lo que se hace es definir qué porcentaje de los costos totales son fijos (independientes del nivel de demanda) y qué porcentaje son variables.

implícitamente promediar las tarifas finales, optando por la posición de una de las partes en un conjunto de parámetros y de la otra parte para el resto.

Una forma de eliminar la tendencia a promediar de la Comisión de Expertos es obligando a esta comisión a aceptar uno de los dos estudios completos. Esto obligaría a las partes en cuestión a acercar sus respectivas posiciones antes de que el conflicto llegue a la Comisión de Expertos.

## **5. Una revisión del proceso de tarificación de EMOS**

En esta sección se presenta una revisión del último proceso de tarificación de EMOS utilizando como ‘benchmark’ las tarifas que hubieran resultado de utilizar una metodología de cálculo tarifario similar al que se utiliza en el Reino Unido. Naturalmente, por las limitaciones de tiempo, recursos y acceso a información, la simulación de tarifas alternativas que se realizó para EMOS no pretende alcanzar el nivel de detalle ni rigurosidad con que se estimarían estas tarifas en un proceso real de tarificación. Simplemente se pretende evaluar si a la luz de la información disponible y supuestos razonables sobre algunos parámetros, las tarifas decretadas durante la última revisión tarifaria resultan excesivas o no de acuerdo a criterios regulatorios comúnmente aceptados en el ámbito internacional.

Esta sección también tiene por objetivo ilustrar una metodología alternativa a la establecida en Chile para tarificar monopolios naturales y que tiene su inspiración en las prácticas utilizadas en el Reino Unido y otros países de la región, principalmente Argentina<sup>44</sup>.

### **5.1 Ingresos requeridos**

La base de la tarificación en estos países es el cálculo del valor presente de los ingresos requeridos por la empresa durante los próximos cinco años—o cualquiera sea la duración del período entre revisiones tarifarias—que permitan financiar tres tipos de costos: gastos operacionales, depreciación de los activos y un retorno al capital invertido.

En primer lugar, se debe remarcar que estos ingresos requeridos son análogos a los costos totales de largo plazo que determina el ajuste por autofinanciamiento en la legislación Chilena. Por lo tanto, estos son los ingresos que tienen que ser capaces de generar las tarifas, independientemente de cual sea la estructura tarifaria adoptada.

La semejanza entre los ingresos requeridos definidos anteriormente y el ajuste por autofinanciamiento se puede ver más claramente mediante el siguiente desarrollo formal. Se define  $\rho$  como el costo de capital,  $G_t$  los gastos de operación, mantención y administración en el año  $t$ ,  $K_0$  el valor inicial de los activos,  $K_t$  el valor de los activos al final del año  $t$ ,  $I_t$  la inversión durante el año  $t$ ,  $D_t$  la depreciación de los activos durante el año  $t$ . Entonces, el ingreso requerido cada año es<sup>45</sup>:

---

<sup>44</sup> Green y Rodriguez (1999) presentan esta metodología en mayor detalle. También es recomendable la revisión de la experiencia Británica expuesta en Armstrong, Cown y Vickers (1994).

<sup>45</sup> Aquí se hace el supuesto de que el retorno al capital es sobre el valor de los activos al comienzo del año.

$$IR_t = G_t + \rho K_{t-1} + D_t$$

El valor presente de los ingresos requeridos durante los cinco años es:

$$IR = \sum_{t=1}^5 \frac{G_t + \rho K_{t-1} + D_t}{(1 + \rho)^t}$$

Ahora, como  $K_t = K_{t-1} + I_t - D_t$  y  $\frac{\rho}{(1 + \rho)} = \left(1 - \frac{1}{(1 + \rho)}\right)$ , la formula anterior puede ser escrita como,

$$IR = K_0 - \frac{K_5}{(1 + \rho)^5} + \sum_{t=1}^5 \frac{G_t + I_t}{(1 + \rho)^t} = I^* - \frac{R}{(1 + \rho)^5} + \sum_{t=1}^5 \frac{G_t}{(1 + \rho)^t}$$

donde  $I^*$  es el valor inicial de los activos más las inversiones descontadas y  $R$  es el valor residual de los activos. Esta última formula es idéntica a la presentada en la sección 2.2 referida al ajuste por autofinanciamiento en la legislación sanitaria chilena, salvo por la diferencia en el horizonte de los flujos<sup>46</sup>.

Por lo tanto, la base del ajuste por autofinanciamiento de la empresa modelo en Chile también corresponde a la estimación de los ingresos necesarios para cubrir los gastos de operación, depreciación de los activos y una tasa de retorno sobre los activos durante el período tarifario. Esta constatación refuerza la idea de que tanto el sistema de price-cap en el Reino Unido como la legislación chilena son, en el fondo, regulaciones por tasa de retorno, pero con un rezago entre revisiones (caso del Reino Unido) y, además, la aplicación de la tasa de retorno sobre una empresa ficticia (caso de Chile).

Hay dos diferencias entre el ajuste de autofinanciamiento en Chile y el Reino Unido. Primero, el horizonte del cálculo de los ingresos requeridos en este último país es de 5 años en vez de 35 años. Segundo, en Chile se usan los valores de inversión y gastos de una empresa ficticia que comienza desde cero, mientras que en el Reino Unido utilizan más los datos de la empresa real. Estas diferencias tienen consecuencias importantes. Como demuestran Galetovic y Bustos (2001), la aproximación chilena tiene la ventaja de garantizar que las tarifas sean intertemporalmente óptimas en un sentido de Ramsey (siempre y cuando uno esté restringido a hacer el ajuste por autofinanciamiento solo mediante un alza en el cargo volumétrico).

Por el contrario, en el Reino Unido se requiere adoptar una regla de depreciación y la trayectoria temporal de la tarifa dependerá de la regla adoptada<sup>47</sup>. Esta discreción significa

<sup>46</sup> En la formula de la sección 2.2,  $I_0$  corresponde a la inversión asociada a la reposición optimizada de la empresa es el período cero, más el valor actual de la inversión necesaria para mantener la vida útil del proyecto de reposición hasta finalizar el horizonte de evaluación, lo cual es análogo a  $I^*$ .

<sup>47</sup> Sin embargo, es fácil demostrar que de existir consistencia intertemporal en la valoración de activos, en el sentido que para la siguiente revisión tarifaria el regulador utiliza el  $R$  de la última revisión como el  $K_0$  de la siguiente revisión, ambos métodos generarán el mismo flujo de ingreso en un horizonte de 35 años.

que el regulador tiene un grado adicional de flexibilidad para determinar el perfil temporal de los precios en comparación con Chile. Si se adopta una regla de depreciación acelerada, las tarifas serán altas al comienzo, pero con una tendencia decreciente en las siguientes revisiones tarifarias, ya que el valor residual de los activos (valor inicial para las próximas revisiones) será menor. Si se adopta una regla de depreciación retardada, las tarifas tenderán a subir con el paso del tiempo.

Esta mayor flexibilidad tiene el inconveniente de que las tarifas no seguirán necesariamente la trayectoria intertemporal óptima, especialmente con las reglas de depreciación lineal o acelerada comúnmente adoptadas. Sin embargo, como se discutió más arriba, el ajuste eficiente por autofinanciamiento es mucho más compleja de lo que asumen Galetovic y Bustos (2001). En un caso extremo, si todo el ajuste se hace vía aumentos en los cargos fijos, y no existe desconexión, entonces no hay consecuencias en cuanto a la eficiencia asignativa de las distintas formas de depreciar los activos, solo impactos distributivos intertemporales.

Por lo demás, la flexibilidad para determinar la trayectoria intertemporal de las tarifas en el caso del Reino Unido permite al regulador mantener algunos indicadores financieros de la empresa dentro de márgenes razonables. Por ejemplo, otorgándole mayores tarifas a la empresa durante los años de altas inversiones, reduciendo así el nivel de deuda sobre patrimonio de la empresa durante ese período.

Por último, si se estima que la optimalidad de la trayectoria de precios es importante, siempre es factible, en principio, restringir el regulador a utilizar una regla contable que garantice esa trayectoria óptima.

## 5.2 Ingresos requeridos durante la última revisión tarifaria

Es posible estimar los ingresos requeridos implícitos en las tarifas finales que se derivan de cada uno de los estudios realizados para la tarificación de EMOS en 1999. Como los ingresos anualizados deben ser iguales al Costo Total de Largo Plazo, basta obtener este último parámetro de cada uno de los estudios para obtener el valor presente de los ingresos requeridos durante el período tarifario (año 2000 al 2004). El Cuadro 1 muestra estos valores para el estudio de EMOS, de la SISS y el valor final determinado por la Comisión de Expertos. Los CTLP incluyen tratamiento y son netos de aportes de terceros.

Del Cuadro 1 se desprende que el valor del Costo Total de Largo Plazo (incluyendo tratamiento) estimado por la empresa fue más del doble del parámetro estimado por la SISS. Este resultado demuestra los amplios espacios de arbitrariedad que existen al momento de construir una empresa modelo, aún cuando los estudios se ciñan a las mismas bases.

**Cuadro 1: Ingresos requeridos (miles de millones de pesos de 1999)**

	CTLP anual	VPN (2000-04)
EMOS	244.3	927.2
SISS	95.5	362.4
Final	135.6	514.4

*Fuente:* SISS. Se utilizó una tasa de descuento de 9.96% para descontar los flujos.

### **5.3 Cálculo alternativo de los ingresos requeridos**

En esta sección se contrasta los ingresos requeridos anteriores con una estimación alternativa. El propósito de este ejercicio es generar una estimación gruesa de estos ingresos. Los resultados deben interpretarse con cuidado debido a las limitaciones de tiempo, recursos e información con que se obtuvieron.

#### **5.3.1 Costo de capital**

Un parámetro clave en la estimación es el costo de capital. EMOS presento una estimación de 9,96%, mientras que la SISS una de 9,94%. Para ser conservadores, se tomo el valor de EMOS.

#### **5.3.2 Gastos operacionales**

Más arriba se comentaba que uno de las falencias más evidentes del sistema regulatorio chileno era la precariedad y calidad de la información disponible sobre las empresas reguladas. En este trabajo se utilizaron las cifras de gastos operacionales y de administración y ventas del balance financiero de EMOS del año 1999. Estos fueron de \$31.7 mil millones de gastos operacionales y \$21.7 de administración y ventas. Para proyectar estos gastos para los siguientes años, se asumió que éstos pueden disminuir en un 2% anual. Este es un supuesto simplificador, pero conservador. Por un lado, no hay un aumento proyectado de la demanda que justifique un incremento significativo en los gastos operativos y de administración y ventas<sup>48</sup>. Por otro lado, la experiencia internacional, especialmente del Reino Unido, muestra que una disminución real de los gastos de 2% anual no es una meta extremadamente ambiciosa, especialmente posterior a una privatización<sup>49</sup>. En todo caso, asumir un aumento de productividad algo mayor o menor no cambia los resultados básicos del ejercicio.

#### **5.3.3 Inversiones**

Las inversiones estimadas para el período fueron obtenidas de la SISS. El Cuadro 2 muestra los valores de las inversiones proyectadas en UF, en pesos de 1999 y en dólares de 1999. El valor del año 2000 se obtuvo de la información disponible de la página web de la SISS, para el resto de los años la información fue proporcionada directamente por la SISS. Las inversiones totales durante el período suman US\$796 millones en moneda de 1999, cifra no

---

<sup>48</sup> Según el estudio de la SISS, el número de clientes de EMOS aumentaría en 5% durante el período 2000 al 2004, mientras que para EMOS esta cifra es de 9% para el mismo período. En cuanto a los metros cúbicos de agua distribuida, el estudio de la SISS estimaba un crecimiento de 5% en los 5 años, mientras que EMOS un 11%. Tampoco sería razonable suponer que los costos aumentan linealmente con respecto al incremento en la demanda, ya que muchos de estos gastos son independientes del número de clientes o el volumen de agua distribuida.

<sup>49</sup> Otra alternativa sería examinar la disminución de gastos efectivos que obtuvo EMOS el año 2000. Esta disminución fue mayor que 2%. Sin embargo, el ejercicio que se hace en este trabajo consiste en plantearse la situación desde la óptica de un regulador el año 1999, sin tener el beneficio de la información efectiva posterior.

muy distinta al valor de US\$712 que señala la página web de EMOS como inversión proyectada durante el período.

**Cuadro 2. Inversiones proyectadas de EMOS, 2000-2004**

	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Miles de UF	3.655	7.626	6.849	7.383	1.742	
Millones \$ de 1999	54.345	113.385	101.828	109.772	25.898	
US\$	106.8	222.8	200.1	215.7	50.9	796.1

Fuente: SISS. El valor promedio de la UF en 1999 fue de \$14.868,6 y el tipo de cambio promedio fue de \$509/US\$.

### 5.3.4 Valor inicial de los activos y depreciación

El aspecto más sensible para el ejercicio es la determinación del valor inicial de los activos. En el Reino Unido, al momento de la primera revisión tarifaria posterior a la privatización de las empresas, se definió este valor como el que pagaron los inversionistas por la empresa al momento de su privatización (o el valor de mercado al año después de su privatización). Esto se hizo por que el valor de venta de las empresas fue inferior al valor libro de los activos y no se consideraba justo (ni políticamente adecuado) remunerar a los inversionistas por un valor mayor al que habían pagado. Sin embargo, usar el valor de venta como el valor de los activos tiene serios inconvenientes. El principal es que si se usa el valor de venta para fijar el valor de los activos hay una evidente circularidad, ya que el valor de venta es una función de las tarifas que estiman los inversionistas serán fijadas en el futuro. Sin embargo, en el Reino Unido se optó por esta alternativa bajo el supuesto que al momento de la venta de las empresas aún no se había definido la metodología para fijar tarifas y por lo tanto no podría haber sido internalizado por los inversionistas. Además, como ya se mencionó, el valor de venta fue inferior al valor libro de los activos.

Para el caso de EMOS, el valor libro de los activos a diciembre de 1999 era de \$439.3 mil millones de pesos<sup>50</sup>. Sin embargo, el estudio financiero previo a la privatización indicaba un valor económico de la empresa de US\$1.100 millones<sup>51</sup>, que al tipo de cambio promedio de 1999 da un valor de \$552.4 mil millones. Por otro lado, las 1.992 millones de acciones de EMOS—tanto por la venta directa al controlador, la opción put y la venta de un paquete en bolsa—se vendieron en Junio de 1999 por un valor promedio de US\$0.33 por acción. Utilizando este precio para valorar la totalidad de las acciones de la empresa y utilizando el tipo de cambio promedio de junio de 1999, arroja un valor total de la empresa de \$831.1 mil millones.

¿Cuál de los tres valores anteriores debería usarse en el ejercicio? El valor de venta de la empresa tiene varios inconvenientes adicionales a los ya mencionados más arriba. Primero, es probable que el precio de venta promedio por acción incluya una prima por control de la empresa, por lo que no se podría utilizar este precio para valorar todas las acciones de la empresa. Es posible también que el precio de venta incluya algún ‘premium’ por las

<sup>50</sup> Ver información financiera en la página web de la SISS.

<sup>51</sup> Oxman y Oxer (2000), página 44.

posibles ganancias asociadas a negocios anexos al sanitario posibilitados por el control de la empresa.

Para examinar la sensibilidad de los resultados al valor de los activos, el ejercicio se realizó utilizando las tres alternativas, aún cuando se considera que el valor libro o la estimación del valor de la empresa antes de la privatización son parámetros más adecuados. Es importante señalar que si bien la determinación del valor inicial de los activos es algo arbitraria—pudiéndose generar una distorsión en la tarifa fijada—con el tiempo el valor de los activos tiende a converger a su valor de reemplazo real en la medida de que los activos antiguos se deprecian y los nuevos activos están valorados a su valor de compra (valor de reemplazo).

Para la depreciación se utilizó el valor de los activos del año anterior dividido por 35 años. Esta aproximación da como resultado por el año 2000 una depreciación de \$15.8 mil millones, cifra muy similar a la depreciación contable de EMOS del año 1998 (US\$24.5 millones). El cálculo de la depreciación que se hizo aquí no es muy riguroso, pero los resultados no son extremadamente sensibles a variaciones en el valor asumido para la depreciación. Además, como se mencionó más arriba, la regla de depreciación que se adopte afecta el flujo intertemporal de los ingresos del inversionista, pero no el valor presente total de los flujos que obtendrá en el largo plazo.

### 5.3.5 Resultados

El Cuadro 3 muestra los resultados utilizando el valor libro de los activos. El resultado da un valor presente para los ingresos requeridos durante el período entre el año 2000 y 2004 de \$468.3 mil millones.

**Cuadro 3: Ingresos requeridos (valor inicial de los activos igual al valor libro)**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Capital inicio del año		439,318	481,111	580,750	665,985	756,729
Inversiones del año		54,345	113,385	101,828	109,772	25,898
Depreciación		12,552	13,746	16,593	19,028	21,621
Capital final del año	439,318	481,111	580,750	665,985	756,729	761,006
<b>Cálculo de ingresos requeridos</b>						
Ganancias		43,756	47,919	57,843	66,332	75,370
Gastos operativos	53,361	52,294	51,248	50,223	49,218	48,234
Depreciación		12,552	13,746	16,593	19,028	21,621
Ingresos requeridos		108,602	112,913	124,658	134,579	145,225
Valor presente de ingresos requeridos		\$468,299				

**Cuadro 4: Ingresos requeridos (valor inicial de los activos igual a estimación pre venta)**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Capital inicio del año		552,387	590,949	687,450	769,636	857,419
Inversiones del año		54,345	113,385	101,828	109,772	25,898
Depreciación		15,782	16,884	19,641	21,990	24,498
Capital final del año	552,387	590,949	687,450	769,636	857,419	858,819
<b>Cálculo de ingresos requeridos</b>						
Ganancias		55,018	58,859	68,470	76,656	85,399
Gastos operativos	53,361	52,294	51,248	50,223	49,218	48,234
Depreciación		15,782	16,884	19,641	21,990	24,498
Ingresos requeridos		123,094	126,991	138,334	147,864	158,131
Valor presente de ingresos requeridos		\$520,523				

**Cuadro 5: Ingresos requeridos (valor inicial de los activos igual al valor implícito de venta)**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Capital inicio del año		831,091	861,691	950,456	1,025,128	1,105,611
Inversiones del año		54,345	113,385	101,828	109,772	25,898
Depreciación		23,745	24,620	27,156	29,289	31,589
Capital final del año	831,091	861,691	950,456	1,025,128	1,105,611	1,099,920
<b>Cálculo de ingresos requeridos</b>						
Ganancias		82,777	85,824	94,665	102,103	110,119
Gastos operativos	53,361	52,294	51,248	50,223	49,218	48,234
Depreciación		23,745	24,620	27,156	29,289	31,589
Ingresos requeridos		158,816	161,692	172,044	180,611	189,942
Valor presente de ingresos requeridos		\$649,251				

Los Cuadro 4 y 5 muestran los resultados si se utiliza para el valor inicial de los activos el valor de la empresa estimada antes de la privatización o el valor efectivo de venta, respectivamente. Para el primer caso, el valor presente de los ingresos es de \$520.5 mil millones y en el segundo de \$649.3 mil millones.

Hay varias cosas que se pueden destacar de los resultados anteriores. Aunque por las diferencias metodológicas los resultados no son directamente comparables con la tarificación según los reglamentos chilenos, llama la atención que tanto el estudio de EMOS (MM\$927) como el de la SISS (MM\$362) dan distan mucho de estar en el rango de MM\$468-MM\$649 encontrado aquí.

Una consecuencia de lo anterior es que si en Chile se hubiera utilizado el método alternativo de calcular las tarifas expuesto aquí, de igual forma éstas hubieran aumentado. De hecho el valor mínimo de MM\$468 es casi un 30% superior al valor estimado por la SISS. En este sentido, el aumento de tarifas para EMOS resultante de la última revisión tarifaria parece ser razonable. Más interesante aún es el hecho de que el valor presente de los ingresos finales decretados por la comisión de expertos (MM\$514.4) está dentro del rango de las estimaciones para los dos valores más razonables del valor inicial de los activos. Incluso, si se considera que el valor inicial de los activos es el valor estimado de la empresa antes de la privatización (US\$1.100 millones) el valor de las tarifas sería casi

idéntico con el que finalmente se decretó. Este resultado sugiere que no hay evidencia para afirmar que el aumento de tarifas de EMOS de la última revisión tarifaria fuera excesivo.

Finalmente, se debe destacar que una de las ventajas del método expuesto aquí, es que facilita la tarificación del próximo período tarifario. Si se acepta que el valor de los activos al inicio del período implícitamente decretado por la Comisión de Expertos fue del orden de los MM\$552.4, entonces el valor inicial de los activos para la próxima revisión sería de MM\$ 858.8 (en pesos de 1999). Si las inversiones efectivas durante el período 2000-04 resultan ser diferentes a las proyectadas, el valor inicial de los activos debe ajustarse. Pero esto último solo requiere regular y monitorear las inversiones efectivas durante los próximos años y no se requiere estimar el valor de reemplazo de la empresa completa como ocurre cada cinco años con el esquema de empresa modelo.

## **6. Conclusiones y recomendaciones**

Este trabajo revisó la regulación del sector sanitario en Chile. Se ha argumentado de que la regulación por empresa modelo adolece de algunos problemas tanto prácticos como teóricos. Es un método muy detallista, que obliga al regulador a microgestionar la empresa regulada y que en condiciones de asimetría de información puede no ser un sistema regulatorio óptimo. A pesar de lo anterior, el esquema de empresa modelo tiene algunas ventajas. Bajo ciertas circunstancias garantiza una trayectoria óptima de tarifas en el tiempo y, además, resuelve sin ambigüedades el tema de la obsolescencia y los activos colgados.

Aparte del tema de la empresa modelo, en este trabajo se han identificado otras áreas de la regulación sanitaria—específicamente en el diseño tarifario y la estructura de la comisión de expertos—donde la legislación actual podría perfeccionarse.

Por otro lado, un ejercicio financiero simple para EMOS, siguiendo la metodología de tarificación que se usa en otros países—particularmente en el Reino Unido—sugiere que las tarifas decretadas para EMOS a fines del año 1999 no son muy distintas a las que hubieran resultado con otros métodos. Esto implica que si bien el alza de tarifas de EMOS ha generado polémica, especialmente en círculos políticos, no hay evidencia de que esta alza sea injustificada.

Sobre la base de los antecedentes de este estudio es posible hacer las siguientes recomendaciones para la regulación del sector sanitario en Chile:

- Debería evaluarse empíricamente la posibilidad de utilizar tarifas más complejas que las de dos partes (cargo fijo, precios volumétricos) en uso actual. Por ejemplo, introducir tarifas con un descuento para volúmenes altos de consumo de agua puede reducir el nivel del ajuste por autofinanciamiento, reduciendo las tarifas para todos los consumidores. Esta recomendación no debería ser polémica, ya que todos los agentes (empresas, consumidores) salen beneficiados. Además, pueden introducirse como tarifas opcionales de tal forma que nadie se sienta perjudicado.

- Sería conveniente que los resultados de un proceso de tarificación sean expresados como flujos de ingresos anuales requeridos por la empresa, no precios unitarios como indica la legislación actual. En otras palabras pasar de un sistema de precios máximos (price cap) a uno de ingresos máximos (revenue cap). Los flujos anuales deben dividirse de acuerdo a la proporción de los costos de la empresa que son fijos y variables. Si la demanda efectiva en un año es distinta a la demanda proyectada, se deben ajustar los ingresos requeridos en su parte variable. Esta recomendación eliminaría el posible incentivo que tiene cada parte en el proceso tarifario de declarar estratégicamente las proyecciones de demanda futura, eliminando así un foco de conflicto de los procesos actuales de tarificación.
- La Comisión de Expertos es una instancia valiosa, principalmente debido a su agilidad como instrumento de resolución de conflictos. Además, permite aislar el proceso de tarificación de influencias políticas. Sin embargo, resulta recomendable modificar la estructura o composición de dicha comisión. Actualmente, solo un miembro de la comisión es nombrado de mutuo acuerdo, lo que implica que en la práctica la responsabilidad de determinar las tarifas finales recae sobre una persona. Sería más recomendable que los tres miembros de la Comisión de Expertos fueran nombrados de mutuo acuerdo.
- En cuanto al esquema de empresa modelo, es recomendable evaluar la posibilidad de aplicar un sistema regulatorio menos detallista, más agregado y con mayor uso de los costos reales de la empresa. Sin embargo, un cambio en esta dirección requiere una reforma profunda del sistema regulatorio chileno. Posiblemente resulte más conveniente hacer, durante un proceso de tarificación, un ejercicio de tarificación en paralelo al estudio de empresa modelo, siguiendo la aproximación expuesta en forma simplificada en este trabajo. Los resultados de estos ejercicios podrían servir para evaluar más adelante la conveniencia de sustituir el sistema de empresa modelo.
- De continuar con el uso de empresa modelo, es altamente recomendable aplicar técnicas de eficiencia comparativa ('benchmarking') lo más posible.

## Referencias

Armstrong, M., S. Cowan y J. Vickers (1994), *Regulatory Reform: Economic Analysis and British Experience*, MIT Press.

Averch, H. Y L. Johnson (1962), “Behavior of the firm under regulatory constraint”, *American Economic Review*, 52, 1053-69.

Baron, D.P. y R.B. Myerson (1982), Regulating a monopolist with unknown costs, *Econometrica* 50: 911-30.

Benavente, F. (2000), “El Sistema de Precios: El Modelo Chileno”, en S. Oxman y J.P. Oxe (editores), *Privatización del Sector Sanitario Chileno: Análisis de un Proceso Inconcluso*, Ediciones Cesoc, Santiago.

Brown, S.J. y D.S. Sibley (1986), *The Theory of Public Utility Pricing*, Cambridge University Press.

Coelli, T., Estache, A., S. Perelman, y L. Trujillo (2001), *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*, The World Bank.

Feldstein, M.S. (1972a), “Distributional equity and the optimal structure of public prices”, *American Economic Review*, 62: 32-36.

Feldstein, M.S. (1972b), “Equity and efficiency in public pricing”, *Quarterly Journal of Economics*, 86: 175-87.

Galetovic, A. y A. Bustos (2001), “Regulación pro empresa eficiente: ¿quién es realmente usted?”, informe preparado para el Ministerio de Economía.

Green, R. Y M. Rodriguez Pardina (1999), *Resetting Price Controls for Privatized Utilities: A Manual for Regulators*, EDI Development Studies, Economic Development Institute, The World Bank.

Laffont, J.J y J. Tirole (1993), *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press.

Ministerio de Economía (2001), *Experiencias regulatorias de una década: Balance y propuesta para el futuro*, División de Desarrollo de Mercados, Ministerio de Economía.

OFWAT (1998), “Assessing the scope for future improvements in water company efficiency: A technical paper”, April.

OFWAT (2000), “Future water and sewerage charges 2000-05: Final Determination”.  
Oxman, S. y J.P. Oxe (2000), *Privatización del Sector Sanitario Chileno: Análisis de un Proceso Inconcluso*, Ediciones CESOC.

Oxman, S. y J.P. Oxeer (2000), *Privatización del Sector Sanitario Chileno: Análisis de un Proceso Inconcluso*, Ediciones CESOC.

Sanchez, J.M. y R. Sanhueza (2000), “Autonomía y Regulación en el Sector Sanitario Chileno”, *Estudios Públicos*, verano.

Savedoff, W. y P.T. Spiller (1999), *Spilled Waters: Institutions and Commitment in the Provision of Water Services*, Washington DC: InterAmerican Development Bank.

Schmalensee, R. (1989), “Good Regulatory Regimes”, *Rand Journal of Economics*, 20: 417-36.

Shleifer, A. (1985), “A Theory of Yardstick Competition”, *Rand Journal of Economics*, 16:319-27.

Weisman, D.L. (2000), ‘The (in)efficiency of the “Efficient Firm” cost standard’, *The Antitrust Bulletin*, Spring.

Willig, R.D. (1978), “Pareto-Superior Nonlinear Outlay Schedule”, *Bell Journal of Economics* 9: 56-69.

Wilson, E.O. (1993), *Non-Linear Pricing*, Oxford University Press.