



PROPUESTA DE CÁLCULO PARA LA TASA DE COSTO DE CAPITAL DEL SECTOR SANITARIO EN CHILE

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO**

**Alumna: Nicole Favreau Negront
Profesor Guía: Aldo González**

Santiago, Noviembre 2017

Agradecimientos

Quisiera agradecer al profesor Aldo González por su confianza, respeto, comprensión, exigencia y paciencia durante todo el camino de desarrollo de esta tesis. Además, por siempre respetar nuestras diferencias de opinión, abriendo espacios para la discusión, sin imponer una postura. Su flexibilidad fue crucial para el aprendizaje y la mejor profundización de este trabajo.

También agradezco a Esteban Pérez y Miguel Torres, por siempre animarme a perseverar, por su confianza en mis capacidades, su profesionalismo y su ayuda constante.

Por último, quiero agradecer a mi familia y amigos: aquellos que han estado siempre y quienes se incorporaron recientemente, han sido un pilar fundamental. A todos ellos agradezco profundamente su comprensión, paciencia y apoyo en este proceso.

Índice

I.	Introducción	5
II.	Revisión bibliográfica comparada	9
	Principales modelos de estimación	9
	Modelos teóricos de estimación: CAPM y APT	9
	Evidencia empírica y modelo de tres factores	10
	Metodología del costo promedio ponderado (WACC).....	11
	Consideraciones en la medición y elección de parámetros.....	12
	Tasas de costo de capital en contexto internacional	13
	Tasas de costo de capital en sectores regulados.....	14
	Tasas de costo de capital en otros sectores regulados chilenos	15
	Tasa de costo de capital en otros países.....	16
III.	Identificación de factores de riesgo del sector sanitario	16
	Factores de riesgo incluidos en la ley	16
	Premio libre de riesgo (rf).....	17
	Premio por tamaño de la empresa (λT).....	18
	Premio por riesgo asociado consumo residencial (ρ_{ur}).....	18
	Premio por riesgo asociado consumo de balneario (ρ_{ue})	18
	Estimaciones de los últimos procesos tarifarios	18
	Alcances de la ley en la identificación de factores	19
	Piso de rentabilidad.....	19
	Riesgos específicos a la firma.....	20
	Riesgos específicos del sector.....	20
IV.	Diagnóstico de la metodología actual	21
	Punto de referencia: Otras estimaciones de tasa de costo de capital	21
	Análisis de rentabilidad.....	22
	Estimadores utilizados	22
	Resultados	23
	Análisis comparado.....	24
	Conclusiones	24
V.	Propuesta de rediseño metodológico	25
	Eliminación del piso de rentabilidad.....	25

Metodología para la estimación de la tasa de costo de capital	25
Tasa libre de riesgo	26
Premios por riesgo y sus ponderadores.....	26
Premio por riesgo de mercado	26
Riesgo sistemático	27
VI. Conclusiones y consideraciones finales.....	27
Bibliografía	29
Anexo de Tablas y Gráficos.....	34

Resumen

El sector sanitario chileno presenta una metodología de estimación de tasa de costo de capital que parece estar desactualizada con las características propias del sector. Las rentabilidades muestran niveles estables y relativamente elevados con respecto a otros sectores y los costos de capital correspondientes. En este sentido, en particular los sectores regulados, poseen factores de riesgo específicos que deben ser incluidos en la metodología de estimación. Es por esto que el presente trabajo, busca mejorar el método de cálculo actual, con sustentos en aspectos económicos y financieros. De esta forma, se plantea la necesidad de usar una nueva metodología, que se adapte a las condiciones específicas, reflejando las condiciones del mercado permitiendo un retorno “justo” a la firma, con respecto al costo de la misma. Para esto se utiliza un análisis, tanto del contexto general, la metodología teórica existente, experiencia comparada y empírica, así como las condiciones propias del sector. En base a lo anterior se concluye que es necesaria una actualización de la metodología, disminuyendo arbitrariedades, y asignando de mejor manera los riesgos relativos de cada firma.

I. Introducción

El sector sanitario chileno, encargado de proveer servicios de agua potable y alcantarillado, está sujeto a regulación tarifaria, debido a su condición de monopolio natural. La provisión de estos servicios requiere de elevados montos de inversión en infraestructura inicial, los cuales constituyen activos fijos indivisibles, de larga vida útil, sin usos alternativos, y con costos asociados a importantes economías de escala. Además, la sola valoración de los usuarios del servicio no permite alcanzar el óptimo social, ya que la provisión del servicio genera externalidades positivas que no se ven reflejadas mediante la valoración privada. En adición, la administración pública del servicio, presenta incompatibilidad de incentivos y altos costos de oportunidad, por lo que tampoco se considera eficiente.

Debido a lo anterior, en el año 1988 se promulga la Ley 18.902 modificando el marco regulatorio del sector, en el cual se establece un sistema tarifario, en base al criterio de autofinanciamiento de una empresa eficiente. En adición, en el año 1989 se crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), con el objetivo de velar por el cumplimiento de la nueva normativa (Fischer & Serra, 2007). Esta agencia regulatoria recibe su mandato mediante reglamentos estipulados en leyes, obteniendo los derechos residuales del control de la regulación (González, 2006). De esta forma, el Estado crea un marco normativo compatible con el posterior proceso de privatización llevado a cabo durante la década de los 90, para generar incentivos a mejorar la provisión del servicio, tanto en cobertura, calidad y modernización de tratamientos, especialmente de aguas servidas.

En términos generales, esta nueva institucionalidad se basa en la eficiencia económica, mediante el otorgamiento de contratos indefinidos, cediendo los derechos de explotación a concesionarias privadas. La última modificación legal relevante se introduce en el año 1998, con la Ley 19.549, mejorando las especificaciones técnicas para el proceso tarifario. Esta señala las especificaciones de cálculo de las tarifas a aplicar por un período de 5 años, en base al concepto de empresa modelo, para obtener los distintos parámetros que determinan la estructura de costos de los servicios, así como en base a la demanda óptima proyectada. Debido a la existencia de riesgo moral propio de los sectores regulados, esta normativa también establece criterios para evaluar el desempeño de las firmas¹, y establece la formación de un panel de expertos para discernir posibles desacuerdos entre la firma y la SISS².

Para la elaboración del cálculo tarifario, se establece la tasa de descuento a utilizar para evaluar el proyecto de inversión. Esta tasa corresponde al costo de capital, el cual tiene una relación directa con las tarifas³, estableciendo el nivel de rentabilidad permitido para la firma y cuya metodología de cálculo también queda establecida. El artículo 5 de la ley, la define como la suma

¹ La autoridad debe elaborar Informes de Gestión anuales, con información de calidad, cobertura, cumplimiento de planes de desarrollo, situación financiera, entre otros.

² Comisión de carácter transitoria constituida por tres integrantes, uno elegido por la SISS, otro por la firma y un tercero de mutuo acuerdo. Su objetivo es acoger o rechazar los puntos de discrepancia presentados por la firma, estableciendo los parámetros definitivos para el cálculo de tarifas.

³ Estimaciones de OFWAT para Reino Unido indican que un aumento de 0,5% en la tasa de costo de capital genera aumentos en promedio de £10.00 en las facturaciones anuales (Buckland, Williams, & Beecher, 2015).

de la tasa libre de riesgo del mercado chileno y un premio por riesgo acotado entre 3% y 3,5%, según las características propias de cada empresa. Además, con el objetivo de incentivar la participación privada y la modernización de los mecanismos de provisión y tratamientos, la ley estipuló un piso mínimo garantizado de 7%. Sin embargo, vale la pena preguntarse si esta metodología es la adecuada para el sector sanitario chileno.

En términos teóricos, un buen método de estimación de la tasa de costo de capital debe permitir una correcta asignación de recursos, que se manifieste en eficiencia productiva. Bajo el supuesto que los elementos necesarios para determinar las tarifas están bien calculados, una metodología que sobreestima el valor del capital, entregará tarifas mayores a las socialmente óptimas. Por un lado, los hogares disminuirán su consumo, aunque en menor proporción al aumento del precio, ya que la demanda se caracteriza por ser muy inelástica. De igual forma, es de esperar una disminución de los salarios reales y, por ende, un impacto negativo en el bienestar⁴. Por otro lado, las firmas tendrán incentivos a sobreinvertir, debido al aumento del premio relativo de las inversiones versus su costo, generando el conocido efecto Averch-Johnson (1962). Sin embargo, bajo esta forma de regulación el precio del servicio está fijo, por lo que las firmas no pueden inducir los flujos de ingresos necesarios para el financiamiento de esta inversión deseada. Esto mantiene los niveles de inversión pactados, pero con ingresos mayores al costo real de la provisión del servicio, traduciéndose en mayor rentabilidad (Kay, 1976)⁵.

Considerando lo anterior y otros aspectos regulatorios del sector sanitario, el pasado 21 de diciembre, la Cámara de Diputados aprobó por unanimidad entre los asistentes un proyecto de ley que propone cambiar la normativa vigente (Cámara de Diputados, 2016). Entre los cambios se incluye eliminar el piso de rentabilidad de 7% y bajar el intervalo del premio por riesgo entre 1 y 1,5%. De ser aprobado este proyecto, las tasas de costo de capital a los niveles actuales de premio libre de riesgo (bajo el 2%), fluctuarían en torno al 3 y 3,5% quedando incluso bajo niveles de países desarrollados, como España, con tasas sobre el 4% (CNMC, 2016). Esta propuesta, va en línea con la tendencia a utilizar metodologías de estimación con mayor respaldo empírico y con mejor adaptación a las condiciones económicas y financieras reales (Biancardi, et al., 2016). Un ejemplo en Chile, es el cambio metodológico en la estimación de tasa de costo de capital en el sector eléctrico puesto en marcha el 2010 y la reciente modificación al sector del gas, promulgada el presente año, para aplicarse desde el próximo proceso tarifario.

En este sentido, es importante destacar que los cálculos de tasa de costo de capital, han arrojado estimaciones por debajo del piso mínimo garantizado por ley, para todas las empresas, en al menos los últimos dos procesos tarifarios según los Estudios Tarifarios realizados, por lo que se ha aplicado el piso mínimo del 7% para todas las empresas (SISS, 2017). Esto implica utilizar un costo de capital mayor al efectivo, si se asume la metodología de cálculo es la adecuada, permitiendo un mayor nivel de rentabilidad a las firmas. En teoría, esto solo sería posible e incluso justificable a corto plazo, ya que a largo plazo la rentabilidad se tiende a igualar con el

⁴ Se estima que la elasticidad para consumo residencial en el caso de Chile es de -0,3 (Jouravlev, 2001).

⁵ En el caso contrario, hay incentivo a la subinversión, afectando la calidad del servicio. La SISS debe denegar el derecho de concesión a las empresas que incurran en faltas reiteradas, haciéndose cargo de la provisión del servicio, mientras realiza un nuevo proceso de licitación. Sin embargo, debido a que esta situación es muy costosa, puede que esta decisión sea postergada (SISS, 2016).

costo de capital por diferentes mecanismos (Kay, 1976). Sin embargo, la normativa regulatoria no da espacio para ajustar la tasa de costo de capital estimada, por lo que, ante tasas libre de riesgo menores al 3,5%, se aplicará el piso de 7%, posibilitando la generación de rentas en el sector si la situación se repite de manera sistemática. Por otra parte, esta norma carece de respaldo teórico, ya que la utilización de una tasa de costo de capital uniforme a todo el sector implica suponer los mismos factores de riesgo, en la misma magnitud para todas las empresas del sector, obviando las características específicas que inciden en su desempeño (Walker, 2003).

Esta consecuencia teórica, se ha observado en la práctica de tres formas principales. En primer lugar, la brecha entre rentabilidad sobre activos y tasa de costo de capital no parece haberse cerrado a nivel sectorial desde que se utiliza esta metodología, e incluso se amplía en algunas empresas. En línea con lo anterior, la segunda observación se refiere a las elevadas tasas de rentabilidad general que han tenido de manera sistemática algunas empresas del sector. Esta situación es llamativa dado el contexto económico, en el cual se han presentado caídas generalizadas de retornos, principalmente por la disminución en las tasas libre de riesgo (Biancardi, et al., 2016). Por último, la aprobación del proyecto de ley, implicaría una disminución en las rentabilidades de las empresas participantes, tanto en términos efectivos, debido a los menores ingresos, como en términos esperados, por la incertidumbre que conlleva, lo cual ya generó reacciones en el mercado. Esto se pudo apreciar en la caída en los precios de las acciones en 14,4% y 16%, para Aguas Andinas y su controlador respectivamente, el día de la aprobación del proyecto de ley⁶.

Estos aspectos sugieren un posible desajuste en la metodología de cálculo actual. Pero entonces, ¿cuál sería la metodología apropiada, dadas las características del sector? El objetivo de este trabajo, es dar respuesta a esta interrogante. Sin embargo, primero es necesario evaluar la metodología actual, identificando los criterios y factores de riesgo, y cómo estos están alineados con las características del sector. A partir de lo anterior, se realiza un diagnóstico de la situación en los últimos años, para lo cual se utilizan herramientas alternativas de medición de tasa de costo de capital, así como un análisis de rentabilidad que permita detectar el alcance de la metodología actual. En base a lo anterior, se propone una metodología que mejore la forma de estimación en aquellos aspectos detectados, de manera consistente con la evidencia teórica y empírica.

Luego de la presente introducción, esta investigación se divide en cinco secciones. La sección II presenta las principales metodologías de estimación de la tasa de costo de capital, así como los aspectos empíricos relevantes de cada una. Además, se incorpora un apartado sobre otros sectores regulados en Chile, y el de Reino Unido, reconocido internacionalmente como un ejemplo exitoso. Luego, en la sección III se presenta la metodología aplicada al sector sanitario chileno, junto con la identificación de los principales factores de riesgo. En base a la información recopilada, se realiza el diagnóstico de la metodología actual, que será el principal insumo y sustento para la elaboración de la propuesta presentada en el capítulo V. Por último, se presentan

⁶ <https://www.df.cl/noticias/mercados/bolsa/acciones-de-empresas-sanitarias-se-derrumban-en-bolsa-tras-aprobarse/2016-12-23/125241.html>

las principales conclusiones, reflexiones y desafíos, tanto de las implicancias de política como de los alcances del presente trabajo.

II. Revisión bibliográfica comparada

Principales modelos de estimación

Modelos teóricos de estimación: CAPM y APT

Existe amplia literatura financiera con respecto a modelos de valoración de activos. Como bien señala Walker (2003, 2006), si bien el desarrollo de estos ha dado una gran variedad de alternativas acorde al objetivo del instrumento, las características de la empresa o del sector económico, estos surgen como formulaciones basadas en dos modelos principales: Capital Asset Pricing Model (CAPM), y Arbitraje Pricing Theory (ATP).

El modelo CAPM se basa en la Teoría de portafolios de Markowitz (1952), en la cual se plantea la elección de una cartera de inversión tal que se minimiza el riesgo y se maximiza el retorno esperado. Incluyendo los supuestos de esta teoría, Sharpe (1964); Lintner (1965) y Mossin (1966) desarrollan un modelo para la estimación del valor esperado de los retornos, en función de la tasa libre de riesgo y el premio por riesgo de mercado en base al criterio de riesgo diversificado, el cual está ponderado por un componente de riesgo sistemático. El modelo es planteado de la forma:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i(E(r_m) - r_f)$$
$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_m)}{\sigma_m^2}$$

Donde:

r_i : retorno del activo

r_f : retorno libre de riesgo

r_m : retorno de portafolio riesgoso óptimo

σ_m^2 : volatilidad del portafolio óptimo

β_i : Valor del riesgo sistemático

$E(r)$: tasa de retorno esperada

Por otro lado, el modelo APT (Ross, 1976) plantea que los riesgos a los que se enfrentan las empresas dependen de la existencia un número finito de factores que determinan los retornos observados. Así, la rentabilidad esperada vendrá determinada por una relación lineal que depende de sensibilidad de los activos a la realización de cada factor:

$$E(r_i) \approx r_f + \sum_{j=1}^k \beta_{ij} \lambda_j$$

Donde:

r_f : retorno libre de riesgo

β_{ij} : Sensibilidad a la realización del factor j
 λ_j : Premio por riesgo asociado al factor j

Bajo esta perspectiva, cada factor (λ_j) tiene asociado un premio por riesgo, por lo que una buena estructura de factores es aquella en que el riesgo propio de cada activo no se correlaciona con los riesgos asociados a los demás factores, ni entre ellos.

A partir de estos modelos se desarrollaron nuevas metodologías, modificando algún aspecto a partir de distintos supuestos teóricos. Walker (2003,2006), plantea como ejemplos, los trabajos de Black (1972), quien plantea que el modelo CAPM se sigue cumpliendo, aunque no se incorpore la tasa libre de riesgo, por lo que elimina este factor. Merton (1973), en contexto de tiempo continuo desarrolla un modelo que combina los dos anteriores, al añadir al modelo APT como factor adicional el portafolio de mercado. Por otra parte, Breeden (1979) considera la preferencia de los inversionistas por activos con menos sensibilidad al ciclo económico, por lo que plantea un modelo del tipo CAPM, ponderando el riesgo sistemático por la tasa de crecimiento del consumo agregado (CCAPM)⁷. A pesar de los esfuerzos por validar las metodologías mencionadas, estos presentaron deficiencias en explicar las diferencias de retornos entre firmas.

Evidencia empírica y modelo de tres factores

Si bien los modelos CAPM y APT han tenido un destacado reconocimiento en la literatura, no estuvieron exentos de críticas. Por una parte, el modelo CAPM presentó una serie de “anomalías” predictivas, estimando mayores rentabilidades a empresas de menor tamaño (efecto *tamaño*), a aquellas con menor relación precio libro-bolsa (efecto *value*) o más endeudadas (efecto *leverage*), poniendo en duda su validez metodológica. Por otra parte, el modelo APT fue cuestionado debido a que no es posible determinar *a priori* los factores que afectan los retornos, dificultando la implementación de la metodología (Walker, 2003).

En base a esto, Fama y French (1992) mediante un análisis empírico, explican la mayoría de las anomalías presentadas por el modelo CAPM, y muestran que el beta del modelo pierde todo su poder predictivo, si se controla por tamaño de la empresa. Además, encuentran que los efectos *tamaño* y *value*, en general se presentan juntos, por lo que formulan un modelo del tipo APT conocido como modelo de tres factores (Fama & French, 1993). En este modelo plantean que el costo de los activos depende del desempeño de mercado (M), el tamaño de la firma (T) y la relación entre valor contable y bursátil (V). Matemáticamente:

$$E(r_i) = r_f + \sum_{j=M,T,V} \beta_{ij} \lambda_j$$

Este modelo, además de definir ex ante los factores de riesgo, difiere del modelo APT tradicional, ya que los premios por riesgo se miden de manera relativa a otras empresas. Es decir,

⁷ Para incorporar los ciclos económicos al modelo CAPM, también se han utilizado otras variables macroeconómicas, sin embargo, en un contexto de integración financiera internacional son más difíciles de utilizar (Walker, 2003).

las diferencias en los retornos se explican por el diferencial de los factores de riesgo relativos, y no por el riesgo absoluto que representan. Como se verá más adelante, el sector sanitario y del gas en Chile, se basan en este aspecto para sus estimaciones. A pesar de esto, más que ser un modelo de factores de riesgo, son las características específicas de las empresas analizadas, las que explicarían los diferenciales de retornos entre empresas, restándole validez teórica (Daniel & Titman, 1197).

Posteriormente, numerosos estudios han buscado respaldar este modelo mediante sustentos teóricos. Entre estos, Walker (2006) destaca el de Liew y Vassalou (2000), quienes respaldan el uso de estos factores, ya que las empresas pequeñas tienen mayores dificultades de acceso al financiamiento y les resulta más caro, lo que se traduce en un mayor costo de capital. Situación a la que también se enfrentan empresas que han pasado por problemas financieros, reflejado en relaciones libro-bolsa mayores, debido a que su valoración bursátil tiende a ser menor a la contable (Cochrane, 1999).

Metodología del costo promedio ponderado (WACC)

Otra forma de estimación muy utilizada en la práctica es mediante un promedio ponderado del costo del patrimonio (E)⁸ y de la deuda (D), de acuerdo a su peso relativo. Esta metodología se conoce como WACC por sus siglas en inglés (Weighted Average Cost of Capital), y tiene como objetivo alentar a las empresas a tomar más propiedad en sus planes de negocio e incentivar el financiamiento eficiente de largo plazo (MEC, 2011). De esta forma, se pueden considerar las variables en términos reales o nominales, antes o después de impuestos, según el propósito de la valoración (Oxera, 2005). Matemáticamente:

$$r_i = \left(\frac{E}{E + D} \right) r_E + \left(\frac{D}{E + D} \right) (1 - \tau) r_D$$

Donde:

r_E : Costo del patrimonio

r_D : Costo de la deuda

τ : Tasa marginal de impuestos⁹

Para su aplicación se requiere el valor del patrimonio y la deuda, los que se obtienen directamente de las empresas. Sin embargo, su medición puede verse dificultada en presencia de asimetrías de información, o en ausencia de fuentes de datos confiables. El costo del patrimonio, se tiende a estimar por CAPM, mientras que el costo de la deuda se obtiene de corregir la tasa de interés de la deuda por la probabilidad de quiebra y tasa de recuperación (Walker, 2006), aunque también existen otras alternativas (MEC, 2011). Entonces, aplicar este modelo es relativamente sencillo, si se conoce la estructura de capital y las tasas de interés de las distintas formas de deuda. Sin embargo, los problemas surgen cuando se requiere realizar análisis sectorial, ya que la deuda privada es más difícil de estimar a nivel agregado (Fama & French, 1999). En este sentido, y Echeverri, Riaño y Ceballos (2017) encuentran que esta forma de estimación ha presentado

⁸ Valor de mercado de las acciones o capital propio (equity), no patrimonio contable.

⁹ En el caso de países poseen beneficios tributarios para la deuda.

inercia en su comportamiento, demostrando que las decisiones de financiamiento de las empresas dependen de las decisiones pasadas.

Consideraciones en la medición y elección de parámetros

En base a los modelos previamente presentados, existe un amplio desarrollo bibliográfico. Sin embargo, la forma de medición de los factores que involucra cada metodología también tiene un efecto importante en su validez. En este sentido, hay diferentes aproximaciones y justificaciones, tanto econométricas como teóricas para utilizar la medición que mejor refleje el comportamiento de una variable. A pesar de que la media aritmética se reconoce como el estimador insesgado de un parámetro (Copeland & Weston, 1992), la elección del tipo de promedio y la ventana de tiempo sobre la cual se realiza su estimación pueden generar diferencias notorias en los resultados. Walker (2006) presenta una extensa revisión de literatura, tanto empírica como teórica que engloban los aspectos principales para la elección de los parámetros necesarios en estimaciones de tasa de costo de capital. Las discusiones principales y las conclusiones generales de este trabajo, se presentan a continuación.

- *Promedios geométricos o aritméticos*

La utilización de medias aritméticas o geométricas, depende de si se quiere caracterizar el valor histórico efectivo de un retorno o su valor esperado futuro, ya que pueden sesgar los resultados (Walker, 2006). Con esta motivación, Cooper (1996) en una aplicación sobre tasas de descuento, encuentra que ambas medias sesgan a la baja los resultados, pero el sesgo de la media aritmética es menor. En base a esto Walker concluye que para tasas de retorno de mercado, es mejor el uso de medias geométricas, y para el retorno libre de riesgo la media aritmética.

- *Ventana de tiempo*

La elección de la ventana de tiempo puede afectar la estimación tanto por la incorporación de hechos pasados no representativos, como por el peso que se le otorga a los mismos. Esto implica incorporar sucesos del pasado que no necesariamente tienen relación con lo que suceda a futuro (Arnott & Bernstein, 2002). Para esto, Walker (2006) plantea la utilización de estimadores incondicionales provenientes de información histórica de largo plazo para la medición de retornos esperados, tales como el premio de mercado. Por otra parte, considera que para aquellos parámetros que busquen medir el costo de oportunidad, tales como la tasa libre de riesgo, se deben escoger periodos de corto plazo.

- *Tasa libre de riesgo*

Existe consenso en que el instrumento a considerar para la tasa libre de riesgo debe considerar características que reflejen liquidez, estabilidad y profundidad de transacciones. Sin embargo, el activo debe tener una estructura de pagos similar a la del proyecto que se evalúe, lo cual no siempre es consistente con los criterios antes mencionados. Por otro lado, esta referencia pierde validez en mercados sujetos a regulación tarifaria, ya que estos incorporan periódicamente las variaciones del mercado. En este sentido, activos de menor plazo reflejan mejor las condiciones de un sector regulado (Walker, 2006).

Una vez elegido el instrumento, Walker (2006) propone utilizar la tasa spot al momento de la valoración, ya que este refleja el costo de oportunidad. Sin embargo, en un entorno de alta

volatilidad, los retornos de los activos libres de riesgo tienden a bajar, por lo cual convendría utilizar promedios de corto plazo. En esta línea, también la literatura propone la utilización de promedios históricos solo cuando se esté en presencia de una anomalía que afecte la tasa actual (MEC, 2011).

Tasas de costo de capital en contexto internacional

En un contexto de integración comercial y financiera, los riesgos a los que se ven enfrentadas las empresas pueden variar. En adición, la profundización de los mercados financieros, el desarrollo de fuentes de información confiable y representativa, junto con la modernización de las herramientas de contabilidad, también contribuye a la heterogeneidad de resultados (Walker, 2006). En este sentido, se ha desarrollado amplia literatura que busca corregir el problema de información mediante la incorporación de indicadores globales o de un país maduro que refleje de manera más fidedigna los factores de riesgo asociados.

En este sentido, Stulz (1999) plantea que el proceso de internacionalización del mercado de capitales conlleva caídas en la tasa de costo de capital, debido a un efecto diversificación posibilitado por la existencia de arbitraje y mayor monitoreo sobre las firmas. Por otro lado, en un trabajo con Karolyi (2003) encuentran que el modelo CAPM tradicional presenta menores errores de magnitud en las estimaciones de tasas de costo de capital para países desarrollados, que en países emergentes. Además encuentran que los factores de riesgo locales tienen mayor influencia de la esperada, a pesar de que el riesgo país cambia en función de su correlación con el retorno de mercado mundial. La explicación a este fenómeno se debe a que los países en desarrollo presentan dos tipos de riesgo adicionales: el riesgo país y el riesgo cambiario.

Teniendo esta idea en mente, Sercu (1980) desarrolla un modelo para dos países y encuentra que la principal fuente de riesgo proviene de la covarianza con el retorno del portafolio mundial y de la variación del tipo de cambio. Este trabajo ha servido de base para el desarrollo de diferentes adaptaciones de los modelos para países emergentes. En este sentido, Fama y French (1998) adaptan su modelo de tres factores, reemplazando el portafolio de mercado por uno mundial, eliminando el premio por tamaño¹⁰. Por otro lado, también se ha encontrado evidencia en la que un modelo multifactorial condicional a la exposición a riesgos cambiarios y al retorno del portafolio mundial son suficientes para explicar las diferencias de retornos entre firmas (Walker, 2006).

Por otro lado, un modelo de internacionalización del modelo CAPM propuesto por Ibbotson (MEC, 2011), propone ajustar el parámetro de riesgo sistemático por la relación entre el mercado local y el mercado de país maduro que se utilice como referencia. Además, propone un ajuste por riesgo país y cambiario, mediante la incorporación de un premio por riesgo de los bonos del país emergente, en el que el riesgo sistemático es medido como la relación entre las desviaciones estándar del mercado local con el mercado de referencia. Similar a este modelo, Damodaran (2011) propone medir el premio por riesgo de mercado como la suma del premio por riesgo

¹⁰ La justificación es que el tamaño relativo de la empresa a las otras del sector, pierde relevancia en un contexto internacional.

maduro, más el premio por riesgo del país. En general, la literatura teórica se desarrolla en función de incorporar ajustes, ya sea al premio de mercado, o al riesgo sistemático.

En una aplicación empírica a seis países de América Latina, Fuenzalida y Mongrut (2010) observan la tendencia a la baja de la tasa de costo de capital medida por diferentes formas, lo que atribuyen al proceso de integración al mercado mundial. Además, encuentran variaciones significativas en los resultados dependiendo del nivel de desarrollo del país, la estructura de propiedad de las empresas, la integración con los mercados de capitales, la estructura de deuda o la segmentación de mercado específica del sector (Fuenzalida & Mongrut, 2010). Esto implica dificultad para implementar de manera general las diferentes metodologías de mayor aceptación. De esta forma, es de esperar que en países en desarrollo se presenten mayores tasas de costo de capital, debido a los factores de riesgo, pero con una disminución a lo largo del tiempo, en la medida en que sus mercados de capitales se desarrollan.

Tasas de costo de capital en sectores regulados

Los factores de riesgo difieren en los sectores regulados, principalmente por la ausencia de competencia y la dependencia de la normativa legal. En este sentido, la forma y el tipo de contrato empleado para la regulación juega un aspecto importante¹¹. En esta línea, Alexander, Mayer y Weeds (1996) miden el diferencial entre los coeficientes betas de activos de empresas reguladas por distintos métodos. Los autores encuentran que existe mayor riesgo sistemático en los sectores regulados con estructuras de incentivos más rígidos. En adición, la existencia de información asimétrica, permite a la firma, obtener mayores rentabilidades en sus inversiones que la tasa de costo de capital, en aquellas firmas relativamente más eficientes (Fischer & Serra, 2007). Por otro lado, Jenkinson (2006) encuentra que la dificultad principal que presentan los sectores regulados es medir el riesgo asociado, debido a la inestabilidad o no disponibilidad del parámetro de riesgo sistemático.

Además, los requerimientos en términos de infraestructura, desarrollo tecnológico, estructura de propiedad y, por ende, sus decisiones de inversión, presentan riesgos específicos a los que se le suman costos económicos implícitos, asociados a la separación entre la propiedad y control (Jensen & Meckling, 1976). En este sentido, Camacho y Meneses (2013) encuentran que la tasa de costo de capital es endógena en sectores regulados que utilizan fijación de precios, debido a que el costo del capital crece en la medida que las tarifas disminuyen. Esto respalda el planteamiento de Crew y Kahlon (2014), quienes señalan que la regulación no es capaz de eliminar rentas, conciliando la idea de que un retorno “justo” para estos sectores debe exceder la tasa de costo de capital (Buckland, Williams, & Beecher, 2015).

En una aplicación al sector sanitario chileno, desde una perspectiva financiera, Campos (2004) plantea la existencia de sesgo en metodología tarifaria chilena a favor de las empresas pequeñas. Según el autor, el marco normativo sesga hacia abajo la tasa de costo de capital promedio del sector, ya que el premio por riesgo no da espacio a la volatilidad al estar acotado. Por lo mismo, los retornos de las firmas se ven limitados. En este sentido, es necesario hacer la diferencia entre

¹¹ Un contrato completo da menos espacio a arbitrariedad, ya sea por parte de la firma o de la entidad reguladora. Para un análisis detallado de la importancia del aspecto institucional, véase González (2006).

rentabilidad económica y rentabilidad contable o financiera. La primera, hace referencia a la tasa de costo de capital, calculada a partir de la información esperada del proyecto. Por otra parte, la rentabilidad financiera o contable, se estima con los valores explícitos de un período o año puntual, mientras que la rentabilidad económica se mide en base a un año representativo.

Debido a lo anterior, Gómez-Lobo (2009) sugiere estimar el costo de capital efectivo de una firma, mediante la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, ya que esta es menos sensible a las formas de depreciación, a las reglas contables y al uso de información de un año específico. Para encontrar la TIR de un proyecto, luego de un período de n años, se debe cumplir la siguiente ecuación:

$$K_0 + \sum_{i=1}^n \frac{RO_i(1-t) + Di - I_i}{(1+TIR)^i} + \frac{K_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Con:

RO = Resultado operacional

K = Valor de activos netos

I = Inversión bruta

D = Depreciación

t = tasa de impuestos

Además, para incluir las características propias de los activos en los sectores regulados, utiliza el capital empleado neto de inversiones en empresas relacionadas. Los resultados muestran, que hasta el año 2008, las empresas analizadas no presentaban rentabilidades extraordinarias.

Tasas de costo de capital en otros sectores regulados chilenos

En Chile, la forma de estimación de la tasa de costo de capital para los sectores regulados difiere, al igual que la forma de regulación, aplicando normativas propias según la naturaleza del sector. Esto es consistente desde una perspectiva institucional, ya que, por la alta especificidad técnica de cada industria, es recomendable marcos metodológicos, institucionales y teóricos específicos, así como agencias regulatorias independientes (González, 2006). En particular, el sector eléctrico difiere de los otros sectores, debido a que la regulación determina un fijo de 10% de rentabilidad real anual, sobre la cual se realiza la estimación tarifaria (Fischer & Serra, 2007). A pesar de esto, las metodologías de los otros sectores, incluyen pisos en algunos de sus componentes.

En el sector del gas se estima mediante modelo ICAPM, en el cual se utilizan los Bonos de Tesorería de la República (BTU) para premio libre de riesgo, un premio estimado a partir del retorno esperado del mercado de EEUU, adaptado al mercado chileno, con un valor de riesgo sistemático de la industria a partir de las estimaciones de Duff & Phelps (CNE, 2017). Además, se establece que la tasa resultante no puede ser menor a 6%. En el sector de telecomunicaciones, se aplica un modelo CAPM adaptado a economía emergente, pero para el premio libre de riesgo utilizan la tasa de la libreta de ahorro del Banco Estado a plazo, con giro diferido. Además, el premio por riesgo de mercado a utilizar no puede ser menor a 7%, y el riesgo sistemático se

ajusta por tamaño de la empresa, en referencia a la empresa de mayor presencia bursátil (Gtd Manquehue, 2009). En la Tabla I del anexo se resumen las metodologías mencionadas.

Tasa de costo de capital en otros países

En términos generales, la estimación de tasa de costo de capital en sectores regulados del resto del mundo, ha tendido una evolución bastante dispar en los diseños metodológicos, pero llegando a un consenso actual en la aplicación de la metodología WACC con diferentes variantes¹². Países como: Alemania en el sector energía y telecomunicaciones, Italia en el sector energía y sanitario, Francia en el sector telecomunicaciones y ferroviario; Australia en el sector sanitario; Nueva Zelanda en el sector del gas; y Reino Unido, utilizan esta metodología con diferentes variaciones (NERA Economic Consulting (2011), Biancardi, et al. (2016), Commerce Commission (2016)). En el caso de Latinoamérica, por ejemplo, Argentina y Uruguay en el sector eléctrico, también utilizan promedios ponderados para sus tasas de descuento (ENRE, 2017).

Entre estos ejemplos, se destaca el desempeño del sector sanitario del Reino Unido, ya que ha logrado altos estándares de servicio, a un precio justo, permitiendo constante inversión en mantenimiento y mejoras de activos, y en la calidad del servicio (Buckland, Williams, & Beecher, 2015). Para la estimación del costo del capital, se utiliza el agregado de empresas para la aplicación de la metodología WACC. La idea detrás de esta forma de estimación es que las empresas participantes tienen una estructura de capital similar, lo que promueve una estructura de deuda eficiente (PwC, 2013). Con las constantes mejoras metodológicas y las fuertes normas regulatorias, los retornos del sector sanitario han estado cercanos a las estimaciones de tasa de costo de capital, incluso durante la recesión provocada por la crisis de 2008 (ECA, 2014).

En términos de resultados, a pesar de las diferencias metodológicas y de la forma de regulación, se han observado caídas en la tasa de costo de capital para todos los países, en todos los sectores. En el caso del Reino Unido, las tasas de retorno de los servicios sanitarios, telecomunicaciones, energía, etc., no superan el 6% en los últimos 10 años¹³. El servicio con la tasa de retorno más alta en el año 2004, corresponde al de aguas, pero solo alcanza un 5,83%. Para el año 2009, la tasa ya se encontraba en 5,08%, situación que se mantenía a la baja cerrando el año 2013 (ECA, 2014). La Tabla II refleja que esta situación no es aislada, presentando algunos resultados de estimaciones realizadas para diferentes países y sectores regulados.

III. Identificación de factores de riesgo del sector sanitario

Factores de riesgo incluidos en la ley

A partir de la definición estipulada en el artículo 5 de la Ley 19.549, la metodología utilizada para estimar la tasa de costo de capital en el sector sanitario chileno se plantea como sigue:

¹² En un taller realizado en Francia, en abril del 2016, se realizaron presentaciones de diferentes países y sectores regulados. En este se resumen las principales diferencias de cada implementación y los desafíos de los reguladores (Biancardi, et al., 2016).

¹³ En base a la opinión de la OFWAT, tasas de 5,1% son consideradas altas.

$$r_i = r_f + \lambda_i = \begin{cases} r_i & \text{si } r_i \geq 7\% \\ 7\% & \text{si } r_i < 7\% \end{cases}$$

Con:

$$\begin{aligned} \lambda_i &= \alpha \lambda_T + (1 - \alpha) \lambda_u \\ \lambda_u &= \beta * \lambda_{ur} + (1 - \beta) * \lambda_{ue} \end{aligned}$$

Donde:

r_i : Tasa de costo de capital

r_f : TIR instrumentos BCU a plazo 8 años o más

λ_i : Premio por riesgo específico del sector (entre 3 y 3,5%)

De esta forma, la metodología se asemeja a un modelo APT, con ponderadores de riesgo definidos ex ante. Los factores de riesgo asociados son: tamaño de la empresa (T), tipo de usuario (u) que se distinguen según consumo de balneario (ue) y residencial (ur). El detalle metodológico para la estimación de dicha tasa se señala en los artículos 38, 39 y 40 del DFL 70. En este se señala la asignación de premios por riesgo por intervalos para el tamaño y consumo de balneario (ver Tabla III del anexo). Y, aunque el reglamento no estipula los ponderadores de los premios por riesgo, en todos los Estudios Tarifarios consultados se utilizaron valores de 0,5, tanto para α como para β .

Premio libre de riesgo (r_f)

Para este premio se utiliza el instrumento del Banco Central reajutable en moneda nacional (BCU) de un plazo al vencimiento igual o mayor a ocho años, en base a los mayores montos transados en el mercado de renta fija durante los 24 meses anteriores a la fecha del inicio del proceso de fijación de tarifas. En el caso de que dos o más instrumentos cumplan de igual forma con dicha condición se elegirá aquel con mayor estabilidad (menor desviación estándar). Una vez que se define el instrumento, la tasa a utilizar se estimará en función del período en que esta tasa presentó valores más cercanos al de tendencia.

En términos prácticos, la metodología es bastante engorrosa, ya que incorpora aspectos técnicos más específicos con respecto a la elección del período de tiempo, la forma de estimar la tendencia y el estimador final. Esto ha presentado dificultades en la aplicación y cierto componente de inestabilidad, que entrega heterogeneidad de resultados para distintas firmas reguladas dentro de un mismo año (ver resultados cuarto proceso en la Tabla V

Tabla V). A pesar de que esto no ha sido un aspecto relevante en los últimos años, debido al contexto de bajas tasas que ha mantenido activo el piso del 7%, esta metodología revela la dependencia de dicho factor al componente temporal relacionado.

Premio por tamaño de la empresa (λ_T)

Según la normativa, este premio representa las condiciones de explotación y características de las inversiones. El tamaño de la empresa se calcula como la suma de la valorización del patrimonio, activos y ventas anuales, y se utiliza como una aproximación inversa a la probabilidad de quiebra. De esta forma, las empresas de mayor tamaño obtienen un premio por riesgo de 3%, mientras las menores de 3,5%.

Premio por riesgo asociado consumo residencial (ρ_{ur})

El objetivo de este premio es representar las características de mercado, relacionada con las condiciones de demanda a la que se enfrenta la firma. En este sentido, la evidencia respalda la sensibilidad ante cambios en los precios por tipo de cliente, siendo los clientes residenciales los menos riesgosos al tener demanda más inelástica que los no residenciales¹⁴. Para medir este premio se utiliza el porcentaje de consumo debido a clientes de tipo residencial, sobre el total de consumo facturado, como indicador inverso del riesgo. De esta forma, empresas que presenten mayor producción por demanda de clientes residenciales obtienen el menor premio por riesgo (3%) y viceversa.

Premio por riesgo asociado consumo de balneario (ρ_{ue})

Este premio, también busca incorporar uno de los riesgos asociados a condiciones de demanda, debido a que las empresas que proveen servicios en sectores de balneario, están sujetos a un componente de estacionalidad, con mayor sensibilidad a las condiciones del ciclo económico, lo que involucra un riesgo no diversificable. Este premio se asigna sobre el porcentaje de consumo de balneario con alta estacionalidad, sobre el consumo total. Sin embargo, esta asignación no se realiza por tramos, sino que considera una variable de escala, para asignar mayor premio a aquella empresa con el nivel de estacionalidad más alto en términos relativos. Matemáticamente:

$$\rho_{ur} = \frac{Y * 0,5}{Z} + 3,0$$

Donde:

Y : Porcentaje obtenido por la empresa analizada

Z : Porcentaje obtenido por la empresa con mayor estacionalidad

Estimaciones de los últimos procesos tarifarios

Los resultados de las estimaciones en la tasa de costo de capital para cada empresa, de los últimos tres procesos tarifarios disponibles se presentan en la Tabla V. Es importante notar la disminución en la tasa de costo de capital, no solo entre procesos tarifarios, sino entre años dentro de un mismo proceso. En adición, es posible observar para el IV proceso tarifario, que la

¹⁴ Estimaciones para Chile encuentran valores de elasticidad precio de la demanda de -0,3 para residenciales y de -0,8 para no residenciales, siendo valores consistentes con el resto de la región (Ferro & Lentini, 2013).

tasa interna de retorno a utilizar puede cambiar entre las empresas participantes, a pesar de que el proceso de tarificación se realice el mismo año. Sin embargo, esta situación se revierte en los procesos V y VI. Esto se explica principalmente, ya que dicho componente no depende de factores propios de la empresa, sino de las condiciones de mercado.

Considerando lo anterior, y al observar los valores promedio de retorno de los instrumentos reajustables, es posible apreciar una clara tendencia a la baja en los últimos años, en al menos los últimos 8 años. Esto sugiere que, incluso la empresa con mayor premio por riesgo, tendría una tasa de costo de capital menor al 7% en escenarios actuales (ver Gráfico I). Más preocupante aún son los niveles de los Bonos a 10 años, que presentan niveles menores al 3%. Estos bonos son relevantes, ya que, por ley el instrumento a utilizar tiende a ser el de plazo de 10 de años, según los últimos Estudios Tarifarios y bases disponibles. Sin embargo, es importante destacar que este comportamiento no es exclusivo de los instrumentos del banco central, sino también para los Bonos de Tesorería y, como se mostrará más adelante, es una tendencia generalizada de la economía para el último período.

Las diferencias en la tasa de costo de capital se deben entonces, a las variaciones en el premio por riesgo, es decir, según el tamaño y el tipo de demanda a la que se enfrente la empresa. Sin embargo, como se aprecia como en el último proceso, ninguna de las empresas alcanza el valor máximo del premio por riesgo. Esto se explica básicamente porque la información presentada corresponde a las empresas más grandes del sector, donde el riesgo por tipo de cliente es relativamente estable dentro de una misma empresa. Considerando lo anterior, y al observar los valores promedio de retorno de los instrumentos reajustables, es posible apreciar una clara tendencia a la baja en los últimos años, en al menos los últimos 8 años. Lo anterior da como resultado que para todos los procesos tarifarios disponibles las tasas estimadas de costo de capital, según la metodología de la SISS, estén bajo la cota inferior del 7%, incluso al valor máximo de premio por riesgo.

Alcances de la ley en la identificación de factores

Piso de rentabilidad

Como ya se mencionó, un aspecto importante es que esta normativa impide asignar riesgos específicos acorde a las características del sector y de la empresa, cuando los retornos de los BCU están bajo el rango de 3,5-4%, para las empresas de mayor y menor riesgo, respectivamente. Este piso entonces, impide incorporar aquellos riesgos asociados a factores específicos de la empresa que pueden explicar los riesgos dentro de un sector, tales como el tamaño relativo de la empresa o el tipo de demanda que enfrente, al asignar un retorno uniforme. Por esta razón, el impacto sobre las firmas no será homogéneo, ya que las empresas menos riesgosas reciben un mayor premio relativo. Esta situación puede explicar los aumentos que presentaron las tarifas en el último informe de gestión, muy dispares entre empresas. Según el último Informe de Gestión, hubo un aumento promedio de 6,6% en las tarifas de las empresas grandes y medianas, mientras que en las empresas de menor tamaño aumentaron en un 4,82% en promedio, e incluso algunas presentaron disminuciones (SISS, 2016).

A pesar de que hay otros factores que pueden estar afectando el precio final de los servicios, los resultados se pueden explicar por el impacto en la tasa de costo de capital. Por una parte, usar el piso de rentabilidad es análogo a utilizar una tasa mayor a la correcta si la metodología utilizada es la adecuada, lo que explica el aumento de tarifas. Pero que el aumento en estas sea heterogéneo, también sugiere que la estimación para empresas más pequeñas, estuvo más cerca del valor de tasa de costo de capital efectivo. Otro aspecto interesante es que, si bien en un escenario de tasas bajas un piso de rentabilidad puede servir como amortiguador, no parece ser el instrumento adecuado. La evidencia sugiere que esta situación solo debe corregirse en presencia de inestabilidad económica, lo que se puede corregir utilizando como premios libre de riesgo los valores promedio históricos. En un contexto de caída generalizada de retornos, lo correcto desde la perspectiva teórica y empírica es permitir que la tasa de costo de capital siga esta tendencia.

Riesgos específicos a la firma

Los riesgos asociados a características específicas de la firma, tienen respaldo teórico, por lo que se supone que asignan premios por riesgos correspondientes. Sin embargo, su asignación se sugiere muy arbitraria, a excepción del de consumo de balneario. Esta situación impide una asignación de riesgo justificada, principalmente en aquellas empresas que quedan al margen. Por otro lado, esto no tiene sustento empírico, ya que la evidencia revisada plantea que las diferencias entre firmas se explican por diferenciales relativos a otras firmas, y no absolutos. En este sentido, la forma de asignación del premio por tamaño además presenta el inconveniente de incorporar como forma de medición, las ventas totales, lo que está relacionado con el nivel de tarifas de la empresa y la cantidad de agua producida.

A pesar de que la ley reconoce la necesidad de incorporar factores de riesgo específicos, esta presenta una serie de deficiencias tanto en su forma de medición, de asignación, como en los pesos relativos de cada uno. Esta situación puede sugerir que la metodología no está capturando de manera íntegra los riesgos asociados a desenvolverse en el sector. Por otro lado, esta forma de estimación no permite incorporar el premio por riesgo asociado al desempeño de los mercados, haciendo que la variación en los valores de costo de capital asignados en cada período dependa de manera directa del premio libre de riesgo y no de las condiciones económicas. Por otra parte, esta metodología no se hace cargo de la estructura de deuda que acarrea cada empresa, la cual puede ser muy diferente dentro del sector. Esto es relevante debido a que la evidencia muestra que aquellas empresas más endeudadas tienden a tener rentabilidades mayores, lo que puede incentivar a conductas financieras al interior de la firma. Esto es posible observarlo en el crecimiento en el apalancamiento del sector, lo que no se condice con las variaciones en los niveles de inversión (SISS, 2016).

Riesgos específicos del sector

Estos riesgos suponen aspectos específicos que afectan de igual forma a todas las firmas participantes. En este sentido, a grandes rasgos en el sector sanitario se pueden identificar dos fuentes principales: uno asociado al desarrollo tecnológico y otro a la regulación. Con respecto a la primera fuente, el sector sanitario es menos riesgoso, en términos relativos a otros sectores regulados. Esto se condice con valores menores de riesgo sistemático, relativo a otros sectores, al mismo tiempo que se encuentran menores tasas de costo de capital y retornos más bajos. En

general esto se explica debido a que el avance tecnológico en la provisión de los servicios regulados es relativamente lento¹⁵, por lo que el riesgo de obsolescencia no se presenta de manera latente como, por ejemplo, en el sector telecomunicaciones. Por otra parte, las inversiones en infraestructura tienen una vida útil mucho más larga y la mayor parte de esta ya se encuentra instalada¹⁶.

Con respecto al riesgo asociado a la regulación, este se relaciona directamente con diferentes aspectos normativos. En este sentido, la institucionalidad del sector sanitario se caracteriza por poseer contratos explícitos y completos que dan poco espacio a la discrecionalidad, limitando las posibilidades de comportamiento oportunista por parte de la autoridad regulatoria (González, 2006). Más aún, la normativa permite el involucramiento de las firmas en los procesos tarifario, dando poco espacio a la arbitrariedad. Si bien hay elementos institucionales y normativos que sugieren posibilidad de comportamiento oportunista por parte de la firma, esto no debería traducirse en mayor costo de capital.

Por otro lado, debido a que el sector se regula mediante leyes, la incertidumbre que involucran los procesos regulatorios queda bien establecida. En otro sentido, la ley establece penalizaciones y sanciones ante incumplimientos en los planes de desarrollos establecidos por la SISS, facultándola de terminar los contratos de concesión ante faltas reiteradas. En este sentido, las firmas no han cumplido con las inversiones mínimas establecidas, lo que llevó a que casi el 80% de las sanciones aplicadas por la SISS en 2015 fueran por estas faltas. En adición, los aumentos en inversión en infraestructura en 2015 correspondían un 26,5% a planes de inversión incompletos de años anteriores. De igual manera, los porcentajes de pérdida de agua producida alcanzaron un promedio de 33,6%, valor por encima del estimado para la empresa modelo (25%)¹⁷. A pesar de esto, la SISS no tiene incentivos para denegar los derechos de explotación, debido al alto costo de administrar el servicio. De esta manera, se concluye que el riesgo asociado a la regulación es muy bajo.

IV. Diagnóstico de la metodología actual

Punto de referencia: Otras estimaciones de tasa de costo de capital

A pesar de los resultados presentados previamente, no es posible señalar que la metodología estipulada en la normativa esté mal diseñada, por lo que para tener una noción alternativa del comportamiento de la tasa de costo de capital a la que se enfrentan las firmas, es necesario tener otras estimaciones de referencia. En base a los resultados obtenidos por la SISS, sin considerar el piso de rentabilidad, se compara con los resultados obtenidos mediante estimaciones por CAPM y WACC, además de una estimación simulando la normativa del proyecto de ley. Los aspectos metodológicos de estas estimaciones se resumen en la Tabla VI. El objetivo es tener una noción

¹⁵ El principal componente de desarrollo tecnológico se observa en aspectos relacionados a la provisión del servicio, pero no sujetos a regulación, como el tratamiento de desechos residuales industriales (RILES), los que pueden ser provistos por una empresa externa, por lo que no se considera un riesgo.

¹⁶ En los casos que esto no sucede es en sectores rurales, donde la normativa reguladora funciona diferente.

¹⁷ Se estima que a estas tasas, recién en 450 años podría reponerse todas las redes de los servicios (SISS, 2016).

de la diferencia estimada para el sector según las distintas metodologías, así como tener una idea de las variaciones relativas entre firmas.

La Tabla VII presenta los resultados obtenidos para las estimaciones de las distintas metodologías para entre los años 2010 y 2015. La elección de este período de tiempo se debe a que permite la comparación con los resultados de la SISS, ya que se aplican por períodos de 5 años. En esta tabla, es posible observar tasas de costo de capital inferiores a 7%, para todas las metodologías, con excepción de algunas empresas en el año 2014. Sin embargo, estos resultados se deben a la fuente de datos de riesgo sistemático utilizada, más que a una razón específica del sector¹⁸, lo que refleja la sensibilidad de cada metodología a la elección de los parámetros necesarios. Por otra parte, es posible notar que la estimación por modelo CAPM entrega retornos más bajos que la estimación mediante WACC, lo que se explica por la disminución en el retorno de mercado de la economía chilena en los últimos 5 años (ver Gráfico II), junto con el menor riesgo sistemático que presenta el sector versus otros sectores regulados (ver Tabla IV).

Por último, se observa que dado el proyecto de ley, las tasas resultantes oscilan entre un mínimo de 2,5% (ESSBIO) y un máximo de 4,4% (Aguas Chacabuco), lo cual es demasiado bajo considerando los valores internacionales presentados anteriormente. En este sentido, es interesante destacar que ninguna de estas empresas obtiene los valores máximos ni mínimos en los resultados de estas metodologías. De hecho, ESSSI obtiene los menores resultados, para la mayoría de los años mediante las estimaciones alternativas planteadas, mientras que los resultados de la ley actual la sitúan sobre el promedio. Esto puede explicarse debido a que ninguna de las metodologías utilizadas incorpora el efecto tamaño, lo cual se evidencia en Aguas Magallanes que, a pesar de presentar los resultados más altos en la mayoría de los años, bajo la ley actual aún tiene tasas mayores.

Análisis de rentabilidad

Estimadores utilizados

El elemento base a considerar es la rentabilidad obtenida por el sector en los últimos años. En este sentido, es necesario tener presente que para efectos de comparación, la tasa de costo de capital debe analizarse en función de su relación con el retorno sobre activos. Sin embargo, tener presente otras formas de rentabilidad será de ayuda para explicar factores externos al costo de capital que puedan influir en el desempeño del sector. Teniendo esto presente se elaboran cuatro indicadores: Retorno sobre Activos (ROA), Retorno sobre Patrimonio (ROE), Retorno sobre Capital Empleado (ROCE) y la TIR para cada empresa, los cuales se calculan para el período 2010-2015. La Tabla VIII resume los aspectos metodológicos, las variables y las fuentes de información utilizadas.

Cada indicador presenta sus virtudes y sus desventajas. El ROA debiese ser el indicador adecuado para comparar con la tasa de costo de capital, sin embargo, este se tiende a igualar solo

¹⁸ En la estimación se utiliza el riesgo sistemático del sector sanitario de EEUU estimada por Damodaran (2017), el cual presenta un salto en este año. Estimaciones para Aguas Andinas entregan resultados de 0,32 y 0,28 para el año 2014 y 2015, respectivamente (Baeza, 2016).

a largo plazo, por lo que hay diversos factores que pueden explicar su diferencia en el corto plazo (Gómez-Lobo, 2009). Es decir, un ROA mayor a la tasa de costo de capital no necesariamente explica la existencia de rentas en el sector. Por otro lado el ROE, incorpora no solo el retorno sobre activos, sino también la fuente de financiamiento. De esta forma, mayor endeudamiento se refleja en mayor retorno sobre patrimonio, pero no necesariamente una mayor rentabilidad del desempeño de la firma. Por esta razón, no se considera como buena referencia, debido a que para los objetivos del regulador es irrelevante la forma en la que la empresa se financia entre deuda y patrimonio. De esta forma, la relación entre ROA y ROE puede permitir dar una señal del nivel de apalancamiento del sector.

El ROCE se utiliza como estimador alternativo, ya que no considera los resultados de actividades no operacionales, que no tienen que ver con actividades no reguladas. Además, incorpora todo el capital empleado por la firma, lo que corrige la falencia principal del ROE, de sobreestimar las rentabilidades en presencia de deuda. El inconveniente que presenta este indicador, es que no considera en el numerador, las inversiones realizadas en activos que aún no generan flujos, que sí se consideran en el denominador. A pesar de esto, el horizonte temporal no es suficiente para hablar de rentas (o rentabilidades extraordinarias) en el sector, si se consideran los plazos de madurez de la inversión. Además estos estimadores están sujetos a normas de depreciación contable y a valoraciones de un año específico, que pueden diferir de la rentabilidad real que está observando una empresa. Por esta razón, siguiendo el argumento de Gómez-Lobo (2009), se utiliza la estimación de la TIR para cada empresa.

Resultados

Como muestra el Gráfico III, la rentabilidad del sector ha permanecido por sobre el piso mínimo de rentabilidad, con excepción de los años 1998 y 1999. Además, el ROE se ha mantenido sobre el ROA durante todo el período, lo que significa un efecto apalancamiento positivo, es decir preferencia de financiamiento mediante deuda, que por recursos propios. Esta situación es de esperarse en los primeros años de un proyecto, pero en este caso la situación permanece y aumenta en el tiempo, aunque no a un gran ritmo (SISS, 2016). A pesar de esto, el ROA presenta una mayor estabilidad desde el año 2006, lo que se puede atribuir al piso establecido por ley, ya que luego de ese año comenzó a aplicarse. Por otra parte, se ve que a pesar de que la rentabilidad ha mostrado disminuciones, esta se explica principalmente por la entrada de firmas que han presentado resultados negativos, más que por una situación generalizable del sector. Esta situación se observa al comparar los resultados de rentabilidad promedio obtenidos por la SISS para todo el sector, y el promedio calculado sobre las 19 empresas principales¹⁹.

El detalle por empresa y para el resto de los indicadores se puede observar en la Tabla IX. Como es de esperarse, los resultados mayores se observan en el ROE, sin embargo, no se presenta gran diferencia entre el ROA y el ROCE. Esto sugiere que la rentabilidad de la industria se está capturando de manera apropiada por este indicador. Siguiendo esta línea, llama la atención que los retornos del sector medidos por la TIR, entreguen valores no tan alejados de los otros indicadores de rentabilidad. Incluso, es llamativo que, en promedio, este indicador sea superior

¹⁹ Estas empresas cubren el 98,9% del total de clientes residenciales, según los datos de cobertura de la SISS (SISS, 2016).

al ROA y ROCE. En esta tabla es posible apreciar grandes diferencias entre firmas para todos los indicadores, presentándose desde tasas negativas hasta tasas superiores al 20%. Sin embargo, lo más llamativo es que hay un gran número de firmas que poseen rentabilidades inferiores al 7%, incluso para todos los años del período 2010-2015.

De la tabla se desprende que las mayores rentabilidades, para los cuatro indicadores de retorno, se concentran en 3 empresas principales: Concesiones De Antofagasta, Aguas Magallanes y Aguas Patagonia de Aysén con tasas sobre el 10%. En el sentido contrario, ESSSI y Aguas Chacabuco son las empresas que presentan rentabilidades demasiado bajas en todos los indicadores comparadas con las demás empresas del sector. Aguas Chacabuco Además, esta última presenta estimaciones de tasa de costo de capital menores a la TIR de sus inversiones.

Análisis comparado

Para poder realizar un mejor análisis de la rentabilidad del sector, relacionado al costo de capital del sector, se presentan los promedios del período 2010-2015 para los indicadores mencionados previamente. La Tabla X resume esta información. Sin embargo, se dejan fuera del análisis al ROE, por no ser un indicador de rentabilidad comparable, la TIR a 10 años, ya que es menos adecuada por la duración de los períodos tarifarios, y la tasa de costo de capital estimada simulando el proyecto de ley, ya que representa un escenario ficticio. De esta forma es posible comparar las diferentes formas de medición de rentabilidad a las distintas estimaciones de tasa de costo de capital. Esta tabla confirma la hipótesis de que las rentabilidades del sector están por sobre el costo de las inversiones, a un nivel generalizado, con grandes heterogeneidades entre firmas, y valores de ROA y ROCE que en algunos casos duplican la tasa de costo de capital.

En particular, los resultados presentan valores de tasas de costo de capital menores a la TIR para la mayoría de las empresas. Esto sería una señal de que la tasa de costo de capital no está por debajo de los retornos de los activos, sino por el contrario. Sin embargo, hay grandes diferencias entre firmas, ya que algunas presentan valores de TIR muy bajas, lo que sugiere que aún no han recuperado los costos de la inversión. Otra forma de ver esta situación, es mediante la comparación de este indicador con la tasa de costo de capital. Haciendo esta consideración, se observa que solo tres firmas poseen TIR menores a la tasa de costo de capital, para todas las estimaciones: Aguas Chacabuco, Aguas San Pedro y ESSSI San Isidro. A excepción de la primera empresa mencionada, es de esperar este resultado en las otras empresas, debido al menor tiempo de participación en el sector.

En base a lo anterior, no hay señales del mercado que indiquen tasas de costo de capital insuficientes para incentivar la inversión, ya que incluso ante tasas de 7%, la rentabilidad del sector sanitario se ha mantenido muy estable en comparación con otros sectores regulados y el total de la industria, lo cual se aprecia en el Gráfico IV. Además, hay otras razones que pueden estar explicando rentabilidades que no tienen relación con la tasa de costo de capital, sino con la gestión del servicio. Sin embargo, del último Informe de Gestión (2015), se destaca como única anomalía las inversiones no realizadas.

Conclusiones

En base a la información presentada anteriormente, es posible identificar notables deficiencias en la metodología de cálculo actual, según los siguientes aspectos:

- Existencia de una tendencia a la baja de la TCC, tanto del sector sanitario, como otros sectores regulados en Chile y en el mundo, lo cual es un resultado esperado consistente con la literatura y la coyuntura económica. Esto se respalda, de manera independiente a la metodología utilizada.
- En términos generales no hay evidencia que respalde que la necesidad de una tasa de costo de capital de 7% para condiciones de autofinanciamiento. Por el contrario, la evidencia sugiere que este nivel es muy alto, comparando con otras formas de estimación y dado en el análisis de rentabilidad.
- Gran heterogeneidad en los resultados presentados entre empresas sugiere que la metodología actual no incorpora adecuadamente factores de riesgos específicos de la empresa, como el tamaño, tiempo en la industria o condiciones geográficas de la provisión del servicio. Lo anterior se respalda en las diferencias de tarifas y rentabilidad presentadas.

Si bien hay aspectos de riesgo que se pueden incorporar en otros aspectos de la regulación, como en la estimación de tarifas, por ejemplo, se concluye que la metodología actual utilizada en el sector sanitario para estimar la tasa de costo del capital, requiere de una modificación que permita mejor adaptación a las condiciones económicas a las que se enfrenta la firma.

V. Propuesta de rediseño metodológico

Eliminación del piso de rentabilidad

De acuerdo a lo presentado en este trabajo, se propone eliminar el piso de rentabilidad, dado que no se encuentran argumentos que validen esta decisión. Esto, se explica por varias razones:

- Condiciones iniciales que motivaron rentabilidad asegurada no se cumple para en la práctica para todas las empresas: Como se mencionó en el contexto institucional, la idea era incentivar la provisión del servicio relacionada con aguas servidas. En la actualidad este elemento solamente es crucial en sectores rurales.
- Debido al proceso de integración en los mercados de capitales, la tendencia de la tasa de costo de capital es que baje a través del tiempo. Un piso mínimo impide este proceso de manera natural en los procesos propios de cada economía, lo que permite la apropiación de rentas por parte de las empresas.
- Como se planteó con anterioridad, la tasa de costo de capital debe responder a las condiciones económicas específicas, por lo que la metodología debe incorporar dichos elementos o factores característicos.

Metodología para la estimación de la tasa de costo de capital

Del presente trabajo se puede desprender que un modelo de estimación como el aplicado al sector sanitario tiene validez teórica, ya que recoge los principales factores que competen al sector en específico. Sin embargo, la definición de estos factores no representa de manera

adecuada las diferencias dentro del sector. Por otra parte, es necesario que las definiciones de estos componentes sean a su vez lo suficientemente claros y simples para evitar las discrepancias con la empresa regulada. A pesar de estas consideraciones, la evidencia previamente presentada sugiere una metodología, similar a la utilizada en el sector del gas, de la forma:

$$r_i = r_f + \lambda_i + \beta_i \lambda_M$$

Donde:

r_f : Tasa libre de riesgo

β_i : Riesgo sistemático

λ_i : Premio por riesgo específico

λ_M : Premio por riesgo de mercado

Debido a la sensibilidad de la metodología a la elección de parámetros, la ley debe ser lo menos ambigua y lo más simple posible para estipular las bases sobre la cual se realizarán las estimaciones.

Tasa libre de riesgo

Se propone simplificar la forma de elección del instrumento y el cálculo de la tasa a utilizar, manteniendo los criterios de liquidez, estabilidad y mayores montos transados:

- Mantener como instrumento aquellos bonos del Banco Central en moneda nacional reajustables, de un plazo mayor o igual a 8 años.
- Mantener el criterio de liquidez en base al instrumento más transado en el período de los últimos 24 meses, en conjunto con el criterio de estabilidad que, en la normativa actual, solo se utiliza para discernir entre un instrumento u otro cuando coinciden en los montos transados. Se propone considerar la cantidad de transacciones de los instrumentos como alternativa de discernimiento.
- Simplificar la forma de cálculo de la tasa a utilizar. La metodología actual incorpora muchos elementos que, según el instrumental estadístico que se utilice, puede afectar el resultado. Por esto, se propone la utilización de un promedio aritmético de los últimos 6 meses, lo que se respalda en la revisión bibliográfica²⁰.

Premios por riesgo y sus ponderadores

En base a los resultados presentados, se revela la existencia de gran heterogeneidad entre empresas, que no se están capturando en las asignaciones de los premios por riesgos. Se propone mantener su asignación relativa, disminuyendo el tramo entre 0% y 1%. Para esta medida, se propone utilizar la forma de cálculo del premio por consumo asociado a balneario. Es necesario un estudio más acabado para determinar los ponderadores. Por ahora se propone mantener el peso de cada uno.

Premio por riesgo de mercado

²⁰ Además, al elegir el instrumento con menor desviación estándar, no es necesario incorporar elementos de cálculo que corrijan por volatilidad.

Debido a que la incorporación de los elementos previamente señalados, bajo la metodología actual de estimación sugiere cambios en los parámetros, de manera tal que se elimina el piso mínimo, y la tasa de costo de capital queda dependiente de la tasa libre de riesgo exclusivamente, se sugiere incorporar el factor de riesgo a la ecuación. De manera generalizada se propone encontrar este premio mediante la metodología CAPM previamente descrita. Sin embargo, se sugiere establecer explícitamente la fuente y los criterios para la obtención del retorno de mercado y el riesgo sistemático.

Riesgo sistemático

Se propone utilizar el valor de riesgo sistemático generalizado para la industria y no para cada empresa, para luego obtener el beta sobre activos según la estructura de deuda de cada empresa.

VI. Conclusiones y consideraciones finales

A partir de la información presentada y del diagnóstico del sector sanitario, es posible vislumbrar señales de dificultades metodológicas para la implementación de una tasa de costo de capital adecuada a las condiciones económicas. En este sentido, vale la pena recalcar, que el principal elemento no es la “excesiva” rentabilidad del sector, ya que esto es un juicio normativo. Más bien se plantea que la estabilidad de los retornos generalizados del sector no se condice con el entorno económico ni financiero. En adición, dicha rentabilidad promedio esconde una gran heterogeneidad, de lo cual debe hacerse cargo una metodología de estimación de tasa de costo de capital que busque regular y proveer condiciones de autofinanciamiento para cada firma participante.

Es por esto que surge como necesidad imperiosa una mejora metodológica que logre conciliar los aspectos propios de la regulación, tanto incentivando la inversión de las firmas, y permitiendo el mayor nivel de bienestar social. En este sentido, el sector ha sido foco de propuestas tanto en aspectos institucionales, como en aspectos técnicos relacionados con la forma de tarificación, procesos o valorización de componentes. Las recientes reformas a sectores regulados, tanto en Chile como el mundo, y el creciente interés por el sector sanitario, revelan la inquietud y necesidad de una mejora en la estimación de la tasa de costo de capital a su vez. Sin embargo, estas modificaciones deben realizarse bajo la base de criterios fundados, que descansen en criterios objetivos y no sobre criterios normativos. Es por esto que, en base a la literatura presentada, se considera adecuado entregar un premio por riesgo de mercado e incorporar factores de riesgo propios del sector.

Debido a esto, la propuesta metodológica, si bien se basa en variados elementos, presenta ciertas complicaciones. En primer lugar, definir la forma de cálculo correcta es una tarea difícil, debido a que la evidencia respalda el uso de modelos *ad hoc*. Esto, se vuelve aún más complejo si se quiere realizar algún análisis de tipo econométrico para medir la capacidad de predicción de la metodología utilizada, debido a la endogeneidad presente en el sector regulado, como bien se mencionó. En adición, es difícil plantear a priori un nivel de retorno permitido, ya que en general el argumento de su implementación se basa en supuestos y argumentos altamente cuestionables por parte de la firma. Por último, esta tarea se ve limitada por los problemas de acceso a la

información. Si bien gran parte de la información está a disponibilidad del público (inmediata o por portal de transparencia), se presentaron inconsistencias en los datos recopilados.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario e indispensable fortalecer la institucionalidad del sector, de manera que la implementación de mejoras metodológicas sea capaz de generar los cambios requeridos. En este sentido, el presente trabajo posee limitaciones, ya que hay elementos de discusión que quedan fuera del dominio de este estudio, pero que pueden ayudar a explicar de mejor manera el fenómeno actual del sector sanitario. Vale decir, rentabilidades “altas”, con inversiones “bajas”. Un elemento relacionado es la forma de tarificación, que tiene directa relación con las opciones de rentabilidad de la empresa y aspectos institucionales. Por otro lado, está provisión de los sectores rurales, ya que no hay incentivos para la provisión privada en estos sectores.

Otro componente importante es el impacto ambiental, ya que si las empresas prevén alguna relación de este componente con sus posibilidades de desempeño en la industria puede inducir a subinvertir en un momento del tiempo, para realizarlas en otro período. También queda fuera de esta discusión el cuestionamiento a los modelos de privatización en Chile, junto con otros aspectos del marco regulatorio como lo son: la conformación del panel de expertos, los contratos y normas de regulación de las concesiones o aspectos de compatibilidad de incentivos. En definitiva, son muchos los aspectos a considerar, y si bien el análisis económico provee herramientas que dan señales de posibles problemas o irregularidades, la objetividad con la que se realizan las modificaciones debe siempre basarse en criterios de los objetivos de la regulación, antes que presiones, ya sea por parte de los consumidores, como por parte de las firmas relacionadas.

Bibliografía

- Alexander, I., Mayer, C., & Weeds, H. (1996). *Regulatory structure and risk: an international comparison*. World Bank.
- Arnott, R., & Bernstein, P. (2002). What Risk Premium Is "Normal"? *Financial Analysts Journal*, 64-85.
- Averch, H., & Johnson, L. (1962). Behavior of the firm under regulatory constraint. *The American Economic Review*.
- Baeza, S. (2016). *Valoración de Empresa Aguas Andinas S.A. Mediante Método de Flujo de Caja Descontado*. Universidad de Chile. Santiago: Valoración de Empresa para optar al grado de Magíster en Finanzas.
- Banco Central de Chile. (2017). *Base de Datos Estadísticos*. Recuperado el Marzo de 2017, de Banco Central de Chile: <http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx>
- Biancardi, A. (2016). *The cost of capital in the energy and water sectors in Italy*. Paris: Presentado en Taller "The cost of capital: a cross-country and cross-industry perspective". Obtenido de chairgovreg.fondation-dauphine.fr/sites/.../Biancardi_Alberto.pdf
- Biancardi, A., Cifuentes, C., Dechavanne, I., Groebel, A., Lakhoua, F., Lhermitte, S., . . . Rowson, I. (2016). The cost of capital: A cross-country and cross-industry perspective. *Workshop of the Club of Regulators* (pág. 28). Paris: University Paris-Dauphine.
- Black, F. (1972). Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing. *Journal of Business*, 444-455.
- Breeden, D. (1979). An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities. *Journal of Financial Economics*, 265-296.
- Buckland, R., Williams, J., & Beecher, J. (2015). Risk and regulation in water utilities: a cross-country comparison of evidence from the CAPM. *Journal of Regulatory Economics*, 47, 117-145.
- Buenaventura, G. (2017). *Departamento de Estudios Contables y Financieros*. Recuperado el Septiembre de 2017, de Universidad ICESI: http://www.icesi.edu.co/departamentos/finanzas_contabilidad/betas_colombia.php
- Camacho, F., & Meneses, F. (2013). The impact of the price regulation on the cost of capital. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 139-158.
- Cámara de Diputados. (2016). *Legislatura 364. Sesión 113*. Santiago: República de Chile. Recuperado el Marzo de 2017, de https://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=11239

- Campos, A. (2004). *Tasa de costo de capital en empresas sanitarias: Comparación entre normativa y teoría financiera*. Santiago: Universidad de Chile.
- CNE. (2017). *Informe técnico final. Cuatrienio 2018-2021*. Comisión Nacional de Energía. Santiago: Ministerio de Energía.
- CNMC. (2016). *Resolución relativa a la tasa anual de coste de capital a aplicar en la contabilidad de costes de telefónica de España S.A.U., Telefónica Móviles España, S.A.U, Vodafone España, S.A.U. Y Orange Espagne, S.A.U. del ejercicio 2016*. Madrid: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Obtenido de https://www.cnmc.es/listado/sucesos_telecos_verificacion_contabilidad_analitica_ultimas_resoluciones/block/250
- Cochrane, J. (1999). New Facts in Finance. *Economic Perspectives, Federal Reserve Bank of Chicago*, 36-58.
- Commerce Commission. (2016). *Cost of capital determination for information disclosure year 2017 for Powerco Limited in respect of gas distribution services [2016] NZCC 22*. Decision Series. Project no. 14.18/13100: New Zealand.
- Cooper, I. (1996). Arithmetic versus geometric estimators: setting discount rates for capital budgeting. *European Financial Management*, 157-167.
- Copeland, T., & Weston, J. (1992). *Financial Theory and Corporate Policy*. Addison Wesley.
- Correa, F., & Stumpo, G. (2017). Brechas de productividad y cambio estructural. En G. Stumpo, M. Cimoli, M. Castillo, & G. Porcile, *Política Industrial en América Latina*. Santiago: CEPAL (Por publicar).
- Crew, M., & Kahlon, R. (2014). Guaranteed return regulation: a case study of regulation of water in California. *Journal of Regulatory Economics*, 112-121.
- Damodaran, A. (2011). *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2011 Edition*. Stern School of Business. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=1769064>
- Damodaran, A. (2017). *The data page*. Recuperado el Marzo de 2017, de Damodaran Online: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Daniel, K., & Titman, S. (1997). Evidence on the characteristics of cross sectional variation in stock returns. *Journal of Finance*, 1-33.
- ECA. (2014). *Recommendations for the Weighted Average Cost of Capital 2015-20. Summary report*. London: Economic Consulting Associates Limited.
- Echeverri, D., Riaño, S., & Ceballos, H. (2017). Variables macroeconómicas y microeconómicas que influyen en la estimación del costo de capital: un estudio de caso. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 25(1), 105-116.

- ENRE. (Septiembre de 2017). *Revisión Tarifaria Integral de Distribución*. Obtenido de Ente Nacional Regulador de la Electricidad: <http://www.enre.gov.ar/web/web.nsf/home?openframeset>
- Fama, E., & French, K. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 427-465.
- Fama, E., & French, K. (1993). Common Risk Factors in the Returns of Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 3-56.
- Fama, E., & French, K. (1998). Value versus Growth: The International Evidence. *Journal of Finance*, 1975-1999.
- Fama, E., & French, K. (1999). The corporate cost of capital and the return on corporate investment. *The Journal of Finance*, 1553-1583.
- Ferro, G., & Lentini, E. (2013). *Políticas tarifarias para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM): situación actual y tendencias regionales recientes*. Documento de proyecto: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Fischer, R., & Serra, P. (2007). *Efectos de la privatización de servicios públicos en Chile*. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento Cono Sur. Serie de Estudios Económicos y Sociales. Obtenido de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6259>
- Frontier Economics. (2013). *The impact from regulatory regimes on the WACC*. London: A report for RWE Gasnet.
- Fuenzalida, D., & Mongrut, S. (2010). Estimation of discount rates in Latin America: empirical evidence and challenges. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 7-43.
- Fusion Media Ltd. (2017). *Principales Índices*. Recuperado el Septiembre de 2017, de Investing.com: <https://es.investing.com/indices/>
- Godfrey, S., & Espinosa, R. (1996). A Practical Approach to Calculating the Costs of Equities for Investments in Emerging Markets. *Journal of Applied Corporate Finance*, 9(3), 80-89.
- Gómez-Lobo, A. (2009). *Estudio rentabilidad y desempeño financiero Aguas Andinas S.A., ESVAL S.A. y Aguas Chañar S.A. 2004-2008*. Santiago: Estudio realizado para la Superintendencia de Servicios Sanitario.
- Gómez-Lobo, A., & Vargas, M. (2001). *La regulación de las empresas sanitarias en Chile: una revisión del caso de EMOS y una propuesta de reforma regulatoria*. Santiago.
- González, A. (2006). *Estudio sobre la institucionalidad regulatoria de los servicios sometidos a fijación tarifaria*. Santiago: Baltra Consultores.
- Gtd Manquehue. (2009). *Determinación de Costo de Capital para Gtd Manquehue S.A.* Santiago: Proceso Tarifario Manquehue 2010-2015.

- Jenkinson, T. (2006). Regulation and the Cost of Capital. En M. Crew, & D. Parker (Edits.), *International Handbook on Economic Regulation* (págs. 146-163). Edward Elgar Publishing.
- Jensen, M., & Meckling, W. (1976). Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Finance Economics*, 305-360.
- Jouravlev, A. (2001). *Regulación de la industria de agua potable*. Santiago: CEPAL.
- Karolyi, A., & Stulz, R. (2003). Are Financial Assets Priced Locally or Globally? En G. Constantinides, M. Harris, & R. Stulz (Edits.), *Handbook of the Economics of Finance* (págs. 975-1020). North-Holland.
- Kay, J. (1976). Accountants, too, Could be happy in a Golden Age: The accountants rate of profit and the internal rate of return. *Oxford Economic Papers*, 28(3), 447-460.
- Liew, J., & Vassalou, M. (2000). Can Book-to-Market, Size and Momentum be Risk Factors that Predict Economic Growth? *Journal of Financial Economics*, 221-245.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, 13-37.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 77-91.
- MEC. (2011). *Desarrollo de una metodología de cálculo para la tasa de costo de capital de una empresa de distribución de gas de red en Chile*. Mercados Energéticos consultores, Comisión Nacional de Energía. Santiago: Gobierno de Chile.
- Merton, R. (1973). An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. *Econométrica*, 867-887.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econométrica*, 867-887.
- NERA Economic Consulting. (2011). *Cost of Capital for Eater Infrastructure Company*. Sydney: Report for the Queensland Competition Authority.
- Oxera. (2005). *Wich WACC when? A cost of capital puzzle*. Oxford: Oxera Agenda. Obtenido de <https://www.oxera.com/Oxera/media/Oxera/downloads/Agenda/Which-WACC-when.pdf?ext=.pdf>
- PwC. (2013). *Cost of capital for PR14: Methodological considerations*. PriceWaterhouseCoopers. Obtenido de <http://www.ofwat.gov.uk/publication/cost-of-capital-for-pr14-methodological-considerations/>
- Ross, S. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 341-360.
- Sercu, P. (1980). A Generalization of the International Asset Pricing Model. *Revue de la Association Francaise de Finance*, 91-135.

- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices. A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 425-442.
- SISS. (2015). *Informe de Gestión 2015*. Santiago: Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- SISS. (2016). *Informe de Gestión 2015*. Santiago: Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- SISS. (2017). *Información Financiera y Operacional*. Recuperado el Marzo de 2017, de Superintendencia de Servicios Sanitarios: <http://www.siss.cl/577/w3-propertyvalue-3446.html>
- SISS. (2017). *Informes de Gestión*. Recuperado el Marzo de 2017, de Superintendencia de Servicios Sanitarios: <http://www.siss.cl/577/w3-propertyvalue-3443.html>
- SISS. (2017). *Últimos procesos tarifarios terminados*. Recuperado el Marzo de 2017, de Superintendencia de Servicios Sanitarios: <http://www.siss.cl/577/w3-propertyvalue-3509.html>
- Stulz, R. (1999). Globalization of Equity Markets and the Cost of Capital. *Journal of Applied Corporate Finance*, 8-25.
- Walker, E. (2003). *Costo de capital para empresas reguladas en Chile*. Santiago.
- Walker, E. (2006). *Metodología de cálculo para la tasa de costo de capital en sectores regulados: Aplicación a la industria de distribución del gas*. Escuela de Administración. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Anexo de Tablas y Gráficos

Tabla I: Resumen metodologías de estimación de tasa de costo de capital otros sectores regulados chilenos

Sector	Fórmula	Metodología
Gas (Ley 20.999, 2017)	$r_i = r_f + \lambda_{iz} + \beta_i \lambda_M$ $\lambda_{iz} = \lambda_{iT} + \lambda_{ie}$	ICAPM <i>ad hoc</i> - Factores: Mercado y zona de concesión (tamaño y específico) - Riesgo de Mercado se calcula mediante CAPM para EE - Aplica piso mínimo de 6%
Electricidad (Ley 20.018, 2010)	$r_i = 10\%$	Fija rentabilidad <i>ex ante</i>
Telecomunicaciones (Ley 18.168, 1982)	$r_i = r_f + \beta_i (r_m - r_f)$	CAPM - Tasa libre de riesgo es la de la libreta de ahorro del Banco Estado a plazo con giro diferido - Riesgo sistemático de activos. Se corrige por el diferencial entre la empresa más grande y la empresa regulada - Aplica piso mínimo de 7% al premio por riesgo - El riesgo asociado al tamaño se suma al valor del riesgo sistemático (beta)

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Estudios Tarifarios respectivos.

Tabla II: Tasa de costo de capital sectores regulados diferentes países

País	Metodología	Sector	Año	Valores estimados
España	WACC	Telefonía	2013	6,45 - 7,64
			2014	6,32 - 6,72
			2015	5,56 - 5,85
			2016	4,3 - 4,65
Reino Unido	WACC	Aeropuertos	2014	4,3 - 4,6
		Electricidad	2014	3,9
		Telecomunicaciones	2014	3,7 - 5,4
			2015	4,1
		Sanitario	2014	3,3 - 3,41
	2015		3,46	
	Vanilla WACC	Electricidad	2013	4,1
			2014	3,76
		Telecomunicaciones	2015	4,3
			Sanitario	2004
2009		5,08		
2014		3,6 - 3,9		
2014*	3,0 - 3,75			
Nueva Zelanda	WACC	Gas	2016	5,18
	Vanilla WACC		2016	5,67
Italia	WACC	Electricidad (transmisión)	2016	5,3
		Electricidad (distribución)	2016	5,6
		Transporte de Gas	2016	5,4
		Distribución de Gas	2016	6,1
Chile	ICAPM	Gas	2017	4,98 - 5,81
Francia	WACC pre-tax	Gas	2012	6
República Checa	WACC	Gas	2013	6,19
	WACC pre-tax		2013	7,65

Fuente: Elaboración propia a partir de CNMC (2016), ECA (2014), PwC (2013), Commerce Commission (2016), Biancardi (2016), CNE (2017) y Frontier Economics (2013). Todos los resultados presentados corresponden a estimaciones después de impuestos, a menos que se especifique lo contrario. *Estimación realizada por ECA.

Tabla III: Premio por Tamaño y tipo de cliente

Tamaño (Miles de UF)	% m3 facturados a clientes residenciales	Premio asociado (%)
< 4.950	< 65,01	3,5
4.951 - 15.000	65,01– 70,00	3,4
15.001 - 25.000	70,01 – 75,00	3,3
25.001 - 35.000	75,01 – 80,00	3,2
35.001 - 45.000	80,01 – 85,00	3,1
> 45.001	> 85,01	3,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Estudios Tarifarios

Tabla IV: Riesgo sistemático por sectores para EEUU y Chile

Sector/País	Estados Unidos				Chile	
	2013	2014	2015	2016	2017	2017^a
Sanitario	0,75	1,09	0,47	0,65	0,49	0,30
Servicios de telecomunicaciones	0,84	1,01	0,96	0,92	0,87	0,45
Energía	0,88	0,87	0,92	0,81	1,24	1,24
Distribución de gas y petróleo	1,09	1,23	1,55	1,53	0,98	0,97
Total de Mercado	1,01	1,06	1,13	1,00	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Damodaran (2017) para EEUU, y Buenaventura (2017) para Chile.

^a Muestra resultado para beta desapalancado.

Tabla V: Resultados cálculo tasa de costo de capital últimos procesos tarifarios

Proceso Empresa	Año IV proceso*	IV			V			VI		
		r_f	λ_i	TCC	r_f	λ_i	TCC	r_f	λ_i	TCC
Aguas Décima	2004	5,32	3,33	<u>8,65</u>	2,93	3,33	6,26			
Aguas Chacabuco	2005	5,16	3,35	<u>8,51</u>	2,90	3,38	6,28	3,01	3,39	6,40
Aguas Andinas	2005	4,61	3,08	<u>7,69</u>	3,02	3,08	6,10	2,18	3,08	5,26
ESVAL	2005	4,61	3,25	<u>7,86</u>	3,02	3,23	6,25	2,18	3,20	5,38
Aguas Cordillera	2005	3,89	3,23	<u>7,12</u>	3,01	3,23	6,24	2,18	3,31	5,49
ESSSI	2005	4,68	3,50	<u>8,18</u>				2,18	3,38	5,56
Aguas Manquehue	2005	3,95	3,35	<u>7,30</u>	3,00	3,33	6,33	2,18	3,40	5,58
ESSBIO	2006	2,48	3,17	5,65	3,01	3,14	6,15	1,47	3,06	4,53
Nuevosur	2006	2,48	3,25	5,73	3,01	3,20	6,21	1,47	3,24	4,71
Aguas Del Valle	2006	2,48	3,32	5,80	3,01	3,31	6,32	1,47	3,23	4,70
ESSAL	2006	2,48	3,30	5,78	3,01	3,28	6,29	1,47	3,28	4,75
Aguas Antofagasta	2006	2,71	3,28	5,99	3,01	3,28	6,29	1,42	3,25	4,67
Aguas Magallanes	2006	2,38	3,35	5,73	3,01	3,33	6,34			
Aguas Araucanía	2006	3,43	3,37	6,80	3,01	3,32	6,33			
ECONSSA	2006				3,01	3,30	6,31	1,42	3,30	4,72
TRATACAL	2006				3,01	3,28	6,29	1,42	3,28	4,70
SMAPA	2006	2,66	3,30	5,96				1,42	3,23	4,65
Aguas Patagonia	2006	2,28	3,39	5,67						
Aguas San Pedro	2007				3,01	3,25	6,26	1,49	3,45	4,94
Aguas Del Altiplano	2008	2,81	3,28	6,09	3,01	3,25	6,26			
Aguas Chañar	2009	4,61	3,35	<u>7,96</u>	3,01	3,30	6,31			

Fuente: Elaboración a partir de SISS (Portal Transparencia). * Si el proceso tarifario comenzó en el año 2005, el IV proceso corresponde a los años 2005-2010, el V al período 2010-2015 y el VI entre 2015-2020.

Tabla VI: Aspectos metodológicos, definición de variables y fuentes para Tasa de costo de capital (TCC)

Metodología	Fórmula	Variables	Fuentes
WACC	$TCC = \alpha_E r_E + \alpha_D r_D$	α_E, α_D	Obtenidos a partir de la información de deuda sobre patrimonio (D/E) proporcionada por la SISS (2017), mediante transformación algebraica.
		r_E	Resultado de modelo CAPM, según la siguiente ecuación: $r_E = r_f + \beta_E PRM$
		r_D	Tasa de deuda según Damodaran (Walker, 2006): $r_D = r_f + r_{desv} + Country\ default\ spread$
		r_f	Promedio Anual BTU-10 (Banco Central de Chile, 2017).
		β_E	Riesgo sistemático (beta equity) industria agua potable y alcantarillado de EEUU (Damodaran, 2017).
		PRM	Premio por riesgo de mercado (Damodaran, 2017), según: $PRM_{UF} = PRM_{\$US} + r_f^T - r_f$
		r_f^T	Tasa libre de riesgo de bonos del Tesoro (Damodaran, 2017).
		$PRM_{\$US}$	Premio por riesgo de mercado ² para Chile (Damodaran, 2017).
		$r_{desv},$ $Country\ default\ spread$	Obtenidos de Damodaran (2017), para el sector sanitario y Chile, respectivamente.
CAPM	$TCC = r_f + \beta_a PRM$	β_a	Beta de activos, obtenido de la siguiente ecuación (Walker, 2006): $\beta_a = \alpha_E \beta_E + \alpha_D \beta_D$
		β_D	Beta de deuda, obtenido de la siguiente ecuación (Walker, 2006): $\beta_D = \frac{r_D - r_f}{r_m - r_f}$
		$\alpha_E, \alpha_D, \beta_E, r_f, r_D, PRM$	Resultados obtenidos para WACC.
Ley actual	$TCC = r_f + \lambda_i$	TCC	Estudios Tarifarios de cada empresa, según la última información disponible (SISS, 2017).
Proyecto de ley	$TCC = r_f + \gamma_i$	TCC	Se resta 2% al resultado de los Estudios Tarifarios, lo que equivale a aplicar los nuevos intervalos para el premio por riesgo propuestos por la ley ($\gamma_i = \lambda_i - 2\%$).

Fuente: Elaboración propia. ¹ Al revisar las memorias de las tres empresas de mayor peso en el mercado (Aguas Andinas, ESSBIO y ESVAL), se observa que la mayor parte de la deuda se financia mediante la emisión de bonos y a plazos de vencimiento similares Sin embargo, solo Aguas Andinas emite bonos en todos los años considerados para esta estimación. ² Equity Risk Premium.

Tabla VII: Resultados estimaciones tasa de costo de capital diferentes metodologías (%)

Empresa	WACC						CAPM						Ley Actual	Proyecto de ley
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
Aguas Andinas	5,16	4,80	4,67	5,48	6,09	4,05	4,40	3,97	3,81	4,64	5,23	3,12	5,26	3,26
ESSBIO	5,12	4,78	4,63	5,65	6,45	4,20	4,26	3,91	3,70	4,90	5,69	3,39	4,53	2,53
ESVAL	5,12	4,78	4,64	5,47	6,65	4,18	4,26	3,91	3,74	4,62	5,95	3,35	5,38	3,38
Nuevo Sur	5,14	4,78	4,65	5,47	5,90	4,02	4,32	3,91	3,75	4,62	4,99	3,06	4,71	2,71
Aguas Araucanía	5,04	4,72	4,81	6,08	<u>7,03</u>	4,36	4,01	3,64	4,19	5,54	6,43	3,69	6,33	4,33
ESSAL	5,18	4,84	4,75	5,80	6,47	4,18	4,47	4,14	4,03	5,12	5,71	3,36	4,75	2,75
SMAPA	5,37	4,93	4,93	6,33	<u>8,38</u>	4,84	5,05	4,53	4,54	5,92	<u>8,15</u>	4,59	4,65	2,65
Aguas del Valle	5,27	4,91	4,93	6,40	<u>7,77</u>	4,53	4,73	4,42	4,53	6,02	<u>7,37</u>	4,00	4,70	2,70
Aguas de Antofagasta	5,40	4,98	5,00	6,73	<u>8,02</u>	4,31	5,16	4,72	4,71	6,53	<u>7,69</u>	3,60	4,67	2,67
Aguas del Altiplano	5,12	4,76	4,91	6,38	<u>7,53</u>	4,59	4,26	3,79	4,48	5,99	<u>7,06</u>	4,12	6,26	4,26
Aguas Cordillera	5,38	4,98	4,98	6,58	<u>7,85</u>	4,66	5,08	4,73	4,67	6,30	<u>7,48</u>	4,25	5,49	3,49
Aguas Chañar	5,03	4,70	4,51	4,97	5,14	3,70	3,99	3,55	3,36	3,86	4,02	2,47	6,31	4,31
Aguas Magallanes	5,25	4,86	5,04	6,73	<u>8,38</u>	4,78	4,68	4,22	4,83	6,53	<u>8,15</u>	4,46	6,34	4,34
Aguas Décima	5,25	4,85	4,81	6,05	<u>7,07</u>	4,47	4,68	4,18	4,19	5,50	6,49	3,89	6,26	4,26
Aguas Patagonia de Aysén	5,11	4,81	4,76	6,00	6,84	3,54	4,23	4,00	4,06	5,43	6,19	2,16	5,67	3,67
SEMCORP Aguas Chacabuco	5,32	4,92	4,85	6,08	6,54	4,06	4,91	4,46	4,31	5,54	5,81	3,14	6,40	4,40
Aguas San Pedro	4,97	4,74	4,57	5,43	6,01	4,00	3,80	3,72	3,53	4,56	5,13	3,03	4,94	2,94
ESSI San Isidro	4,96	4,72	4,48	4,93	5,08	4,09	3,75	3,64	3,30	3,81	3,94	3,19	5,56	3,56
Aguas Manquehue	5,25	4,92	4,94	6,31	<u>7,39</u>	4,55	4,69	4,48	4,55	5,89	6,89	4,05	5,58	3,58
Promedio	5,18	4,83	4,78	5,94	6,87	4,27	4,46	4,10	4,12	5,33	6,23	3,52	5,46	3,46
Máximo	5,40	4,98	5,04	6,73	8,38	4,84	5,16	4,73	4,83	6,53	8,15	4,59	6,40	4,40
Mínimo	4,96	4,70	4,48	4,93	5,08	3,54	3,75	3,55	3,30	3,81	3,94	2,16	4,53	2,53

Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones realizadas según indicaciones y fuentes de Tabla VI. Estimaciones *sobre* el 7% se presentan subrayadas. En el año 2014 las altas estimaciones se explican por el valor del beta utilizado, ya que es mayor al promedio del sector.

Tabla VIII: Aspectos metodológicos, definición de variables y fuentes para Rentabilidad

Metodología	Fórmula	Variables	Fuentes
ROE	$\frac{\text{Rentabilidad}}{\text{Patrimonio}}$	ROE	Resultado publicado por SISS (2017).
ROA	$\frac{\text{Rentabilidad Operacional}}{\text{Activos}}$	ROA	Resultado publicado por SISS (2017).
ROCE	$ROCE = \frac{RO(1-t)}{CE}$	RO	Resultado operacional publicado por SISS (2017).
		t	Tasa de impuesto efectiva, calculada a partir de la diferencia entre utilidad neta y bruta de cada empresa (SISS, 2017).
		CE	Resultado de la suma entre patrimonio y deuda, obtenidos de la información entregada en los Informes de Gestión (SISS, 2017).
TIR	$K_0 + \sum_{i=1}^n \frac{RO_i(1-t) + K_{i-1} - K_i}{(1+TIR)^i} + \frac{K_n}{(1+TIR)^n} = 0$	RO	Resultado operacional publicado por SISS (2017).
		K	Activos no corrientes, obtenidos a partir la información de los Estudios de Gestión (SISS, 2017). Para algunos años, se utilizó la suma de fijo más activos intangibles, por cambios en la normativa contable.
		t	Tasa de impuesto efectiva, calculada a partir de la diferencia entre utilidad neta y bruta de cada empresa (SISS, 2017).
		n	Período sobre el cual se realiza la evaluación. En este caso se utiliza a 5 y 10 años.

Fuente: Elaboración propia. Para la TIR se utilizó la variación anual del IPC, para tomar los valores reales.

Tabla IX: Resultados estimaciones rentabilidad diferentes metodologías (%)

Empresa	ROE						ROA						ROCE						TIR	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	10 años	5 años
Aguas Andinas	17,10	18,15	19,58	18,92	19,55	20,90	10,68	11,18	11,50	10,61	11,92	11,90	9,23	9,35	9,53	9,35	10,25	9,87	12,52	10,05
ESSBIO	7,60	<u>5,35</u>	<u>6,13</u>	<u>5,03</u>	18,50	<u>6,90</u>	<u>6,77</u>	<u>5,81</u>	7,36	<u>5,09</u>	<u>5,10</u>	7,10	<u>5,69</u>	<u>4,84</u>	<u>4,10</u>	<u>6,52</u>	29,23	<u>5,80</u>	9,32	10,50
ESVAL	<u>5,80</u>	<u>5,25</u>	<u>5,15</u>	7,56	17,60	<u>3,80</u>	<u>4,55</u>	<u>4,80</u>	<u>5,24</u>	<u>4,85</u>	<u>3,95</u>	<u>3,70</u>	<u>3,96</u>	<u>4,07</u>	<u>5,25</u>	<u>4,80</u>	24,64	<u>4,13</u>	7,49	8,72
Nuevo Sur	<u>1,90</u>	<u>1,09</u>	<u>3,89</u>	9,96	9,30	13,20	<u>3,95</u>	<u>3,66</u>	<u>5,19</u>	7,32	7,50	9,80	<u>3,77</u>	<u>2,93</u>	<u>3,53</u>	<u>6,05</u>	<u>6,97</u>	7,68	<u>5,82</u>	<u>6,21</u>
Aguas Araucanía	<u>6,20</u>	14,04	15,00	<u>4,07</u>	<u>5,38</u>	<u>5,80</u>	<u>5,88</u>	8,18	<u>3,94</u>	<u>4,45</u>	<u>4,60</u>	<u>4,20</u>	<u>5,12</u>	<u>6,98</u>	15,28	<u>3,91</u>	<u>4,17</u>	<u>4,20</u>	8,17	7,87
ESSAL	9,00	7,58	9,69	13,48	15,30	15,60	7,55	8,17	10,24	11,27	13,06	12,30	<u>6,26</u>	<u>6,81</u>	<u>6,79</u>	9,07	10,38	9,80	8,36	8,50
SMAPA	10,80	12,09	11,76	10,87	8,10	<u>3,60</u>	8,35	8,97	9,81	<u>6,11</u>	<u>6,00</u>	<u>2,20</u>	8,37	9,16	10,05	<u>6,45</u>	10,05	<u>2,35</u>	12,46	10,52
Aguas del Valle	9,70	10,26	11,09	8,57	8,60	7,70	8,74	9,34	11,14	7,71	7,94	<u>6,30</u>	7,19	7,41	8,29	<u>6,55</u>	<u>6,22</u>	<u>4,96</u>	8,57	7,63
Aguas de Antofagasta	18,40	18,45	19,71	19,28	23,92	24,30	17,52	17,96	20,02	19,57	23,21	18,40	14,47	14,42	15,49	15,88	18,03	14,27	16,27	17,99
Aguas del Altiplano	24,50	32,04	20,88	8,04	8,58	8,40	16,36	17,43	<u>6,74</u>	7,85	7,39	7,30	13,39	14,16	16,79	<u>6,49</u>	<u>6,28</u>	<u>6,39</u>	14,36	13,19
Aguas Cordillera	<u>6,80</u>	8,98	8,14	9,31	10,90	9,20	<u>5,66</u>	7,34	7,32	7,31	7,58	7,10	<u>4,82</u>	<u>6,45</u>	<u>5,95</u>	<u>6,54</u>	<u>6,91</u>	<u>6,23</u>	9,46	<u>6,39</u>
Aguas Chañar	12,30	11,19	14,40	21,60	20,64	<u>-1,80</u>	8,55	<u>6,82</u>	7,62	9,94	10,45	<u>1,80</u>	<u>5,82</u>	<u>4,91</u>	<u>6,15</u>	7,94	8,26	<u>1,29</u>	10,67	7,39
Aguas Magallanes	26,92	28,61	25,81	7,53	9,47	10,70	20,23	20,30	8,35	7,89	8,78	10,40	17,53	16,67	21,99	<u>6,46</u>	7,81	8,55	17,29	16,92
Aguas Décima	12,01	13,87	12,12	14,69	15,30	14,80	10,24	11,32	11,88	12,32	12,44	12,50	8,57	9,14	8,07	9,96	10,23	10,16	11,05	11,44
Aguas Patagonia de Aysén	19,93	20,47	22,65	20,34	23,39	94,60	11,45	14,30	15,22	15,34	15,75	19,60	8,79	11,42	13,41	12,78	12,38	16,71	15,64	14,60
SEMCORP Aguas Chacabuco	<u>3,84</u>	<u>4,08</u>	<u>2,31</u>	<u>-5,93</u>	<u>0,62</u>	<u>-5,20</u>	<u>4,03</u>	<u>3,78</u>	<u>3,04</u>	<u>-3,68</u>	<u>-0,02</u>	<u>-2,40</u>	<u>6,46</u>	<u>3,40</u>	<u>1,66</u>	<u>-3,44</u>	<u>0,01</u>	<u>-1,86</u>	<u>3,66</u>	<u>0,65</u>
Aguas San Pedro	16,38	<u>-0,64</u>	<u>6,21</u>	<u>6,79</u>	13,11	<u>0,50</u>	10,30	<u>2,77</u>	<u>6,60</u>	<u>5,92</u>	10,30	<u>2,80</u>	<u>6,27</u>	<u>1,14</u>	<u>3,67</u>	<u>4,78</u>	<u>5,47</u>	<u>0,17</u>	-	<u>4,01</u>
ESSI San Isidro	<u>0,73</u>	<u>2,57</u>	<u>2,32</u>	<u>6,88</u>	<u>3,30</u>	<u>4,20</u>	<u>1,38</u>	<u>1,94</u>	<u>0,50</u>	<u>1,43</u>	<u>-1,00</u>	<u>2,80</u>	<u>0,45</u>	<u>1,75</u>	<u>0,57</u>	<u>0,97</u>	<u>-0,63</u>	<u>1,67</u>	-	<u>1,22</u>
Aguas Manquehue	<u>5,93</u>	8,95	<u>5,50</u>	<u>7,67</u>	10,47	<u>6,70</u>	<u>3,76</u>	<u>6,56</u>	<u>6,38</u>	<u>6,65</u>	8,65	<u>6,30</u>	<u>3,62</u>	<u>5,74</u>	<u>4,42</u>	<u>5,49</u>	7,26	<u>4,90</u>	7,49	<u>5,61</u>
Promedio ponderado (SISS)	11,20	11,80	12,98	11,20	15,40	11,00	8,20	8,58	8,71	7,90	8,30	8,20	8,16	8,61	8,84	8,54	8,45	8,17	-	-
Promedio simple	11,36	11,70	11,70	10,25	12,74	12,84	8,73	8,98	8,32	7,79	8,61	7,58	7,36	7,41	8,47	6,66	9,68	6,17	10,51	8,92
Máximo	26,92	32,04	25,81	21,60	23,92	94,60	20,23	20,30	20,02	19,57	23,21	19,60	17,53	16,67	21,99	15,88	29,23	16,71	17,29	17,99
Mínimo	0,73	-0,64	2,31	-5,93	0,62	-5,20	1,38	1,94	0,50	-3,68	-1,00	-2,40	0,45	1,14	0,57	-3,44	-0,63	-1,86	3,66	0,65

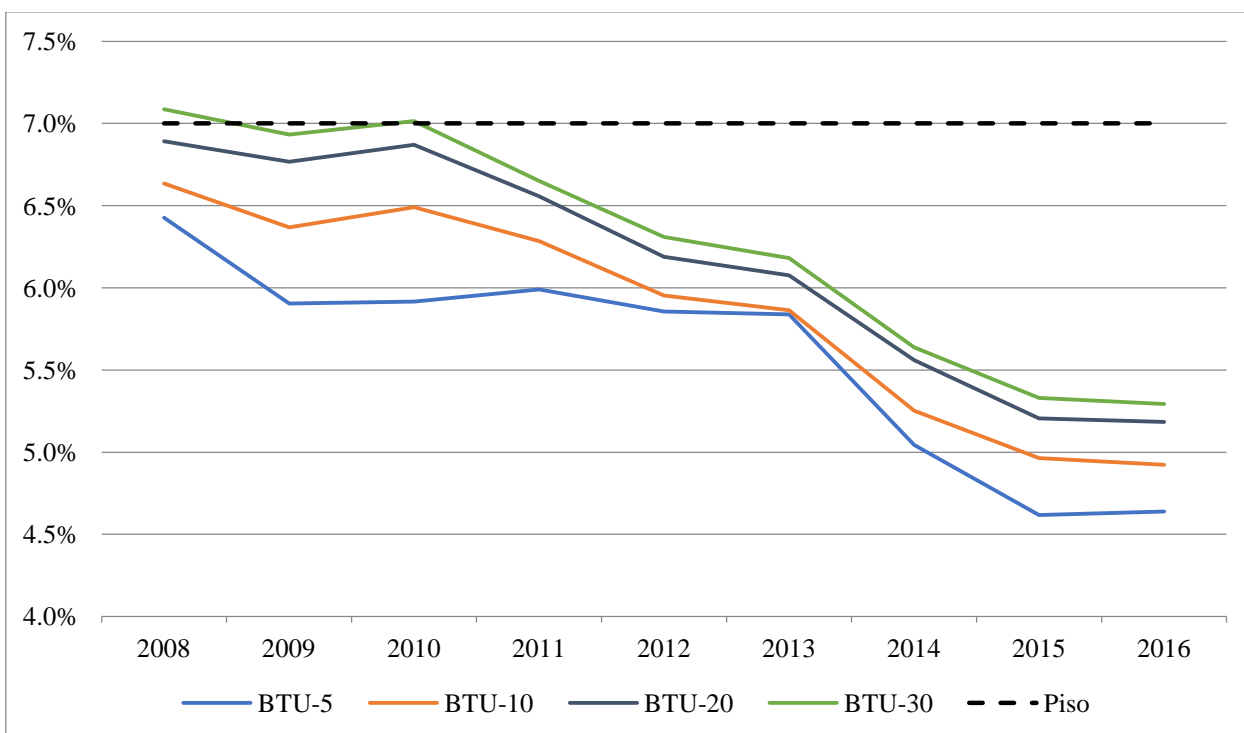
Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones realizadas según indicaciones y variables de Tabla VIII. Estimaciones *bajo* el 7% se presentan subrayadas.

Tabla X: Resultados promedio período 2010-2015

Empresa	WACC	CAPM	Ley Actual	ROA	ROCE	TIR 5 años
Aguas Andinas	5.0%	4.2%	5.3%	11.3%	9.0%	10.1%
ESSBIO	5.1%	4.3%	4.5%	6.2%	5.4%	10.5%
ESVAL	5.1%	4.3%	5.4%	4.5%	3.6%	8.7%
Nuevo Sur	5.0%	4.1%	4.7%	6.2%	5.0%	6.2%
Aguas Araucanía	5.3%	4.6%	6.3%	5.2%	4.2%	7.9%
ESSAL	5.2%	4.5%	4.8%	10.4%	8.3%	8.5%
SMAPA	5.8%	5.5%	4.7%	6.9%	6.2%	10.5%
Aguas del Valle	5.6%	5.2%	4.7%	8.5%	6.8%	7.6%
Aguas de Antofagasta	5.7%	5.4%	4.7%	19.4%	15.7%	18.0%
Aguas del Altiplano	5.5%	4.9%	6.3%	10.5%	8.4%	13.2%
Aguas Cordillera	5.7%	5.4%	5.5%	7.1%	5.6%	6.4%
Aguas Chañar	4.7%	3.5%	6.3%	7.5%	5.9%	7.4%
Aguas Magallanes	5.8%	5.5%	6.3%	12.7%	10.1%	16.9%
Aguas Décima	5.4%	4.8%	6.3%	11.8%	9.5%	11.4%
Aguas Patagonia de Aysén	5.2%	4.3%	5.7%	15.3%	12.0%	14.6%
SEMCORP Aguas Chacabuco	5.3%	4.7%	6.4%	0.8%	1.1%	0.6%
Aguas San Pedro	5.0%	4.0%	4.9%	6.4%	4.8%	4.0%
ESSI San Isidro	4.7%	3.6%	5.6%	1.2%	0.7%	1.2%
Aguas Manquehue	5.6%	5.1%	5.6%	6.4%	5.1%	5.6%
Promedio simple	5.3%	4.6%	5.5%	8.3%	6.7%	8.9%
Máximo	5.8%	5.5%	6.4%	19.4%	15.7%	18.0%
Mínimo	4.7%	3.5%	4.5%	0.8%	0.7%	0.6%

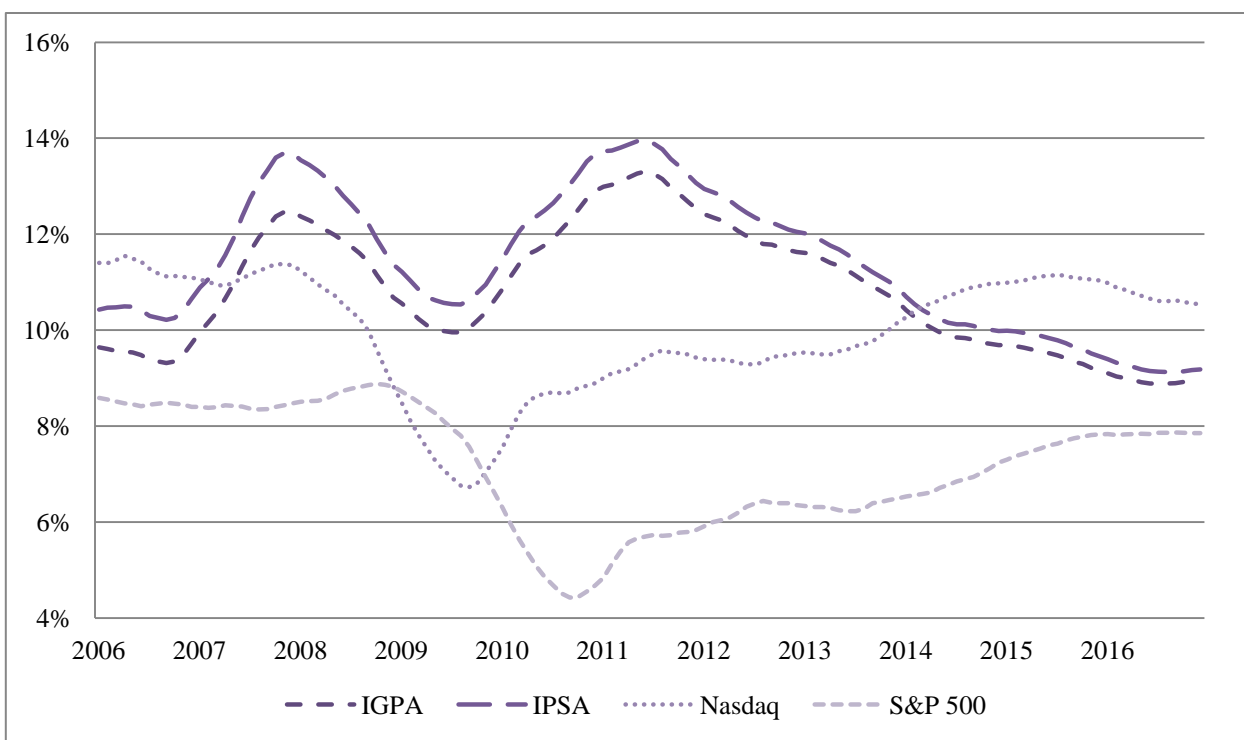
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico I: Evolución Tasa de costo de capital con diferentes instrumentos



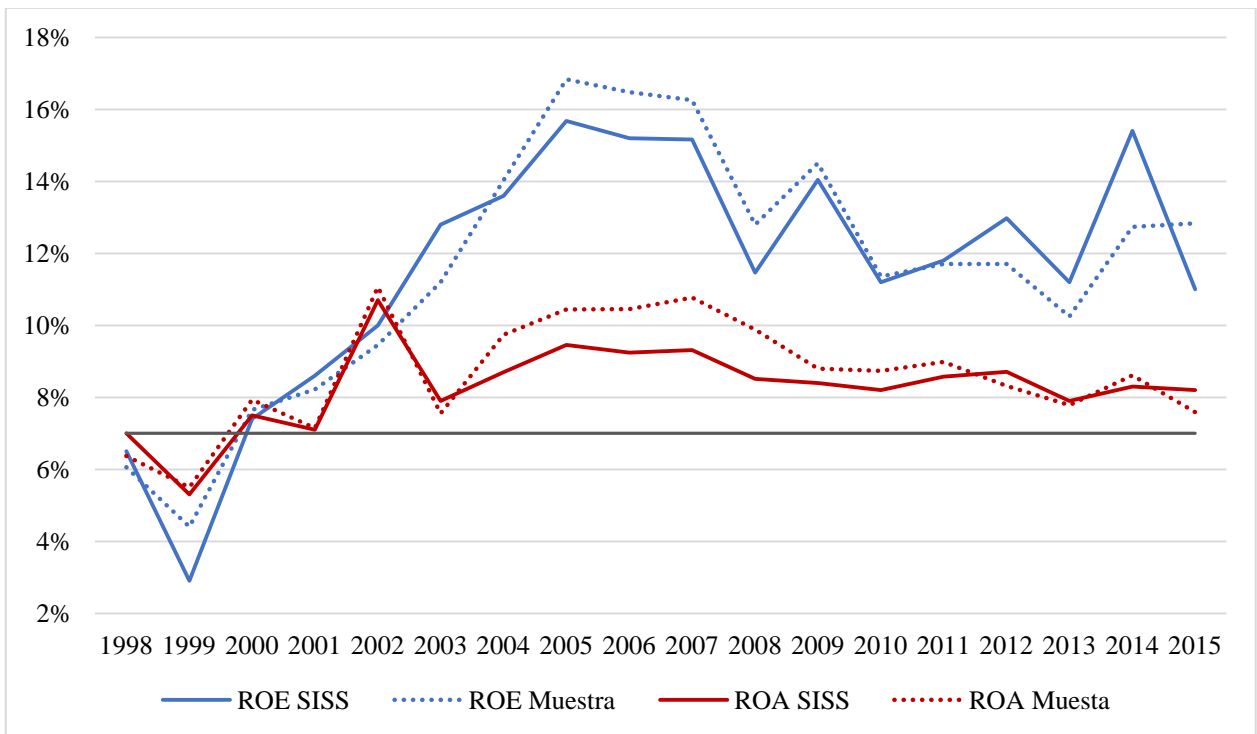
Fuente: Elaboración propia a partir de datos Banco Central. Promedios anuales para cada instrumento. Estimaciones asumiendo asignación de premio por riesgo de 3,5%.

Gráfico II: Evolución retornos Índices bursátiles Chile y EEUU



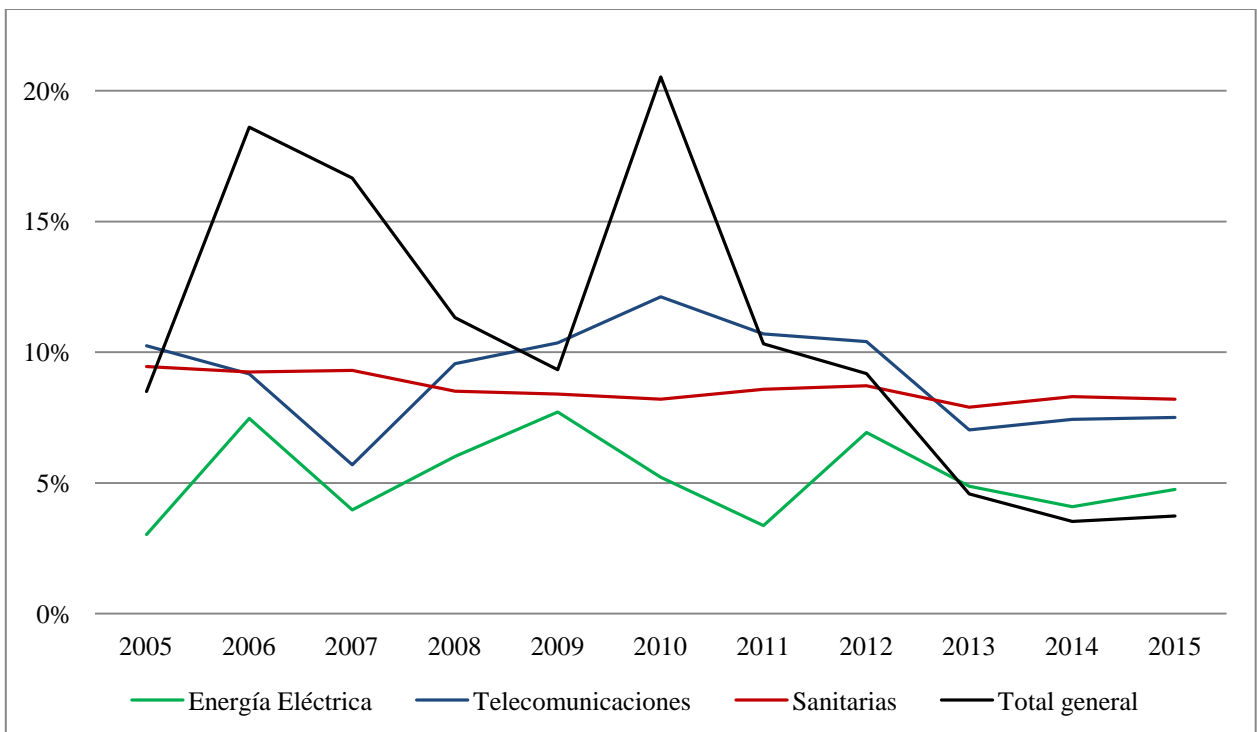
Fuente: Elaboración propia a partir de Investing.com (2017). Retorno promedio acumulado construido a partir de datos mensuales desde 1998.

Gráfico III: Evolución ROA y ROE promedio sector sanitario 1998-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de SISS (2017). Los promedios “Muestra” solo consideran las 19 empresas principales analizadas en este trabajo.

Gráfico IV: Evolución ROA por sectores (2005-2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos Correa y Stumpo (2017) y SISS (2017).