

Cálculo de la tasa de rentabilidad (WACC) para los sectores de electricidad y gas por redes

**Informe de Avance N°2:
Metodología de cálculo para los sectores eléctrico y gas por redes**



Septiembre, 2021

M 2040

Tabla de contenido

SECIÓN PRINCIPAL.....	4
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO DEL INFORME	4
3. METODOLOGÍA GENERAL	5
3.1. Modelo de Valuación de Activos Financieros (CAPM)	5
3.2. Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)	7
3.3. Adaptación del Modelo CAPM-WACC	12
4. METODOLOGÍA DETALLADA Y DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES	13
4.1. Costo del Capital Propio - CAPM.....	15
4.2. Costo de la Deuda.....	41
4.3. Estructura de Capital	45
4.4. Actualización de la Tasa de Retorno	48
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES: PROPUESTA METODOLÓGICA	48
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS.....	53
A) RESPUESTA A COMENTARIOS Y OBSERVACIONES	53
A.1) Respuesta a observaciones de URSEA.....	53
A.2) Respuesta a observaciones de UTE	55
A.3) Respuesta a observaciones de la Dirección Nacional de Energía.....	63
A.4) Respuesta a observaciones de Grant Thornton (Distribuidora de Gas de Montevideo S.A. y Conecta S.A.)	67
B) EXPERIENCIA REGULATORIA EN URUGUAY	69
B.1) Sector Eléctrico	69
B.2) Sector Gas por Redes.....	71

Índice de tablas

Tabla 1 – Retorno Total del Mercado.....	11
Tabla 2 – Rendimiento Comparado UST & TIPS Bonds (Promedio aritmético)	19
Tabla 3 – EMBI+ Uruguay según Ventana Temporal (Promedio aritmético).....	22
Tabla 4 – Coeficiente Beta Desapalancado por Sector NYU-Stern Damodaran.....	28
Tabla 5 – Retorno Esperado del Mercado	30
Tabla 6 – Argumentos Historia Reciente vs. Largo Plazo	30
Tabla 7 – Argumentos Historia Reciente vs. Largo Plazo	31
Tabla 8 – Indicador de Tamaño de la Empresa	35
Tabla 9 – Tamaño de las Empresas Uruguayas por Activos	36
Tabla 10 – Tamaño de las Empresas Uruguayas por Ventas Anuales.....	36
Tabla 11 – Tamaño de las Empresas Uruguayas por Total de Empleados	36
Tabla 12 – <i>Spread</i> Curvas de Rendimientos de Títulos Públicos Uruguayos CUD ajustados por inflación esperada vs. CUI (duración = 5 años).....	41
Tabla 13 – Clasificación Sintética Empresas Grandes que no prestan servicios financieros (Capitalización del Mercado > 5.000 millones USD).....	43
Tabla 14 – Clasificación Sintética Empresas Pequeñas y/o de Mayor Riesgo.....	44
Tabla 15 – Estructura de Capital	46
Tabla 16 – Definición de la Ratio de Apalancamiento - UTE.....	46
Tabla 17 – <i>Benchmarking</i> : niveles de apalancamiento.....	47
Tabla 18 – Metodología Tasa de Retorno Real del Sector Eléctrico: Generación, Transmisión y Distribución.....	49
Tabla 19 – Metodología Tasa de Retorno Real del Sector Gas por Redes: Transmisión y Distribución	51

Índice de Figuras

Figura 1 – Retorno Total del Mercado Comparado Real vs. Nominal.....	11
Figura 2 - Rendimiento Comparado UST & TIPS Bonds.....	16
Figura 3 - Rendimiento Comparado UST & TIPS Bonds – Período Pandemia	18
Figura 4 – EMBI+ Uruguay.....	21
Figura 5 – IRUBEVSA	22
Figura 6 – Retorno Total del Mercado, ajustado por inflación.....	31
Figura 7 - Evolución del índice de las empresas con micro capitalización vs. S&P 500	34
Figura 8 - Evolución del retorno de las empresas con micro capitalización vs. S&P 500	34
Figura 9 - <i>Spread</i> Curvas de Rendimientos de Títulos Públicos Uruguayos CUD vs. CUI	40

SECCIÓN PRINCIPAL

1. INTRODUCCIÓN

La Unidad Reguladora de Energía y Agua (URSEA) tiene la responsabilidad de regular los sectores de energía eléctrica y gas por redes, siendo uno de sus objetivos, promover tarifas que aseguren la sustentabilidad de los servicios al menor costo para los usuarios.

Para el cálculo de las tarifas de los sectores y actividades mencionadas en el párrafo precedente, la URSEA debe reiterar el cálculo de la tasa de retorno del capital.

En este contexto, y teniendo en cuenta que en el pasado se han repetido ciertas discusiones respecto a distintos aspectos del cálculo de la WACC¹ de forma recurrente, URSEA requiere disponer de metodologías estandarizadas, internacionalmente aceptadas y adaptadas a la realidad de Uruguay, que permitan disponer de una argumentación sólida para los distintos componentes y criterios del cálculo.

La presente consultoría tiene como objetivo el desarrollo de una metodología estandarizada para el cálculo de las tasas de retorno de las siguientes actividades y sectores: Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica; Transporte y Distribución de gas por redes. La determinación de sus componentes y su posterior cálculo, serán realizados tomando en cuenta las particularidades del caso uruguayo. Asimismo, se deberá definir también su forma de actualización futura.

2. OBJETIVO DEL INFORME

En el presente informe de avance se desarrolla la metodología para el cálculo de la tasa de retorno del capital en Uruguay, aplicable a las siguientes actividades: Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica; Transporte y Distribución de gas por redes.

En líneas generales, la metodología propuesta consiste en el desarrollo de dos modelos de cálculo alternativos, uno para el sector eléctrico y otro para el sector de gas por redes, asociados a las características particulares que posee cada sector en el caso uruguayo (organización, tamaño y estructura de capital de las empresas):

- Para el cálculo de la tasa de retorno de las actividades de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica se propone un modelo tipo WACC. Su selección se basa en que esta metodología permite representar adecuadamente el costo del capital inmovilizado por parte de las empresas, tomando en consideración las dos posibles fuentes de financiación de dichas inversiones: el capital propio (*equity*) y el capital de terceros (deuda). Se destaca que el modelo WACC consiste además en una de las metodologías con mayor aplicación a nivel mundial.
- Para el cálculo de la tasa de retorno de las actividades de Transporte y Distribución de gas

¹ Costo Promedio Ponderado del Capital o *Weighted Average Cost of Capital* (por sus siglas en inglés).

por redes, en cambio, se propone una adaptación del modelo CAPM²-WACC en base a los desarrollos de Wright, Burns, Mason, Pickford & Hewitt, (2018). Se entiende que, por las características propias del sector en Uruguay, donde las empresas son de tamaño considerablemente menor, con capacidad de apalancamiento³ prácticamente nulas, este modelo simplificado permitirá arribar a una mejor aproximación del valor del costo del capital. El cálculo de una tasa WACC tradicional, requeriría asumir un coeficiente de apalancamiento óptimo, el cual podría conllevar a una falsa precisión en un sector que no cuenta con capacidades reales de financiarse a través de capital de terceros

- En cualquiera de los casos, se contempla además cierto grado de diferenciación en la determinación de algunos de los componentes de cada modelo, a fines de reflejar las características puntuales de cada actividad (dentro de cada sector).

Cabe destacar que, para cada uno de los parámetros y componentes considerados, se lleva a cabo un análisis y justificación de la metodología aplicada, en base a la revisión de la literatura internacional (presentada oportunamente en el Informe de Avance N°1) y considerando la experiencia regulatoria reciente en Uruguay.

Además de estos primeros apartados introductorios, el informe se encuentra estructurado de la siguiente forma: en el capítulo 3 se realiza una descripción general de los modelos CAPM, WACC y la adaptación CAPM-WACC. En el capítulo 4, se desarrolla en detalle de la metodología propuesta, así como también de los criterios considerados para la de determinación de los parámetros y componentes del modelo. Finalmente, en el capítulo 5 se presenta, a modo de conclusión, la propuesta metodológica del consultor para cada actividad.

3. METODOLOGÍA GENERAL

3.1. Modelo de Valuación de Activos Financieros (CAPM)

El Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (CAPM) es un modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe (1964), sobre la base de las formulaciones de Markowitz (1952) respecto a la diversificación de riesgos y la teoría moderna de selección de portafolio.

En líneas generales, el modelo se construye sobre el supuesto que la varianza de los rendimientos de un determinado activo de capital es una medida apropiada del riesgo del negocio. Sin embargo, sólo se reconoce para efectos de la remuneración, aquella porción de la varianza que no puede ser diversificada o, en otras palabras, aquella porción del riesgo que no puede ser eliminada a través de una adecuada diversificación de la cartera del inversor.

El modelo CAPM comprende dos tipos básicos de inversiones:

- una inversión libre de riesgo, cuyo retorno es conocido con certeza, y
- un portafolio de acciones comunes, compuesto por todos los valores disponibles en manos

² Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital o Capital Asset Pricing Model (por sus siglas en inglés).

³ Apalancamiento financiero: estrategia de inversión que consiste en usar dinero prestado (deuda) como fuente de financiamiento, para aumentar el rendimiento potencial de la inversión.

del público, ponderadas de acuerdo con sus valores de mercado.

La idea principal del modelo CAPM es que, dado un inversor averso al riesgo, existe una relación de equilibrio entre el riesgo y el retorno esperado. En equilibrio del mercado, se espera que una determinada inversión proporcione un retorno proporcional al riesgo sistemático⁴. Cuanto mayor sea el riesgo sistemático, mayor deberá ser el rendimiento que los inversionistas esperarán.

El modelo asume que existe una tasa libre de riesgo que puede ser ganada en una inversión hipotética, cuyo retorno no varía período a período. De esta forma, una inversión riesgosa, deberá proveer al inversor un premio por dicho riesgo, adicional a la tasa libre de riesgo. En este marco, el tamaño de ese premio por riesgo es proporcional al riesgo sistemático que ha tomado el inversor.

El CAPM usa el término beta para referirse a esta asociación, implícita en el concepto de riesgo sistemático, entre el retorno de una determinada inversión frente al retorno del mercado en su conjunto.

Por otro lado, el riesgo no sistemático resulta la otra porción del riesgo total que puede evitarse diversificando la cartera, y que, dado que depende del inversionista, no debería ser premiado.

De esta manera, el modelo postula que el rendimiento esperado de una inversión deberá estar relacionado con su grado de riesgo sistemático, no con su riesgo total, dado que en definitiva es el que le importa a un inversionista que posee un portafolio bien diversificado.

La variante más usada de modelo CAPM para estimar el costo del capital propio descansa sobre el supuesto de que los mercados de capitales están completamente segregados (no integrados globalmente). Por lo tanto, los insumos usados para estimar el CAPM están basados en los mercados locales en vez de los mercados globales⁵.

No obstante, este tipo de abordaje resulta discutible cuando se busca aplicar sobre economías muy integradas internacionalmente y/o países que no cuenten con mercados de capitales suficientemente desarrollados.

Este último caso, suele ser el de los países latinoamericanos, donde el mercado de capitales no cuenta con el suficiente dinamismo en materia de transacciones de empresas de servicios públicos, y además se carece de una historia lo suficientemente extensa que permita obtener los rendimientos históricos de los títulos locales con un grado suficiente de confiabilidad.

Además, se destaca el hecho que, cuando se trata de países en desarrollo, los inversores toman en consideración otras variables externas al momento de tomar una decisión de inversión, como lo son el ambiente político y financiero, la estabilidad económica, la seguridad jurídica, etc.

En este contexto, se propone como alternativa para el caso uruguayo, aplicar la variante del modelo CAPM desarrollada por Goldman Sachs, conocida como *Country Spread Model*. La misma, consiste en una adaptación internacional del CAPM, la cual parte de la base de información histórica provenientes de economías desarrolladas⁶, a la cual luego se le incorpora un término de *spread* que intenta reflejar el mayor retorno que solicita un inversionista por invertir en la economía

⁴ Riesgo que no se puede evitar mediante la diversificación: factores externos y macroeconómicos diversos que afectan el funcionamiento de todas las empresas por igual.

⁵ Los inversores locales detentan una tasa libre de riesgo y una cartera de mercado nacional.

⁶ Particularmente del mercado de los Estados Unidos de América.

emergente (Uruguay).

En tal sentido, bajo el esquema CAPM internacional, el costo del capital propio se calcula mediante la siguiente expresión:

$$r_E = r_F + r_L + \beta_L \times (r_M - r_F) \quad (1)$$

Dónde:

- r_E es la tasa de retorno o costo de oportunidad del capital propio.
- r_F es la tasa de retorno de un activo libre de riesgo.
- r_L es la tasa adicional de riesgo por contexto del país receptor de la inversión (prima por riesgo país)
- β_L es el coeficiente de riesgo sistémico, que representa la covarianza entre el rendimiento de la industria bajo análisis y el premio por riesgo en el mercado accionario total.
- r_M es el retorno de una cartera diversificada (su diferencia con la tasa libre de riesgo arroja la prima por riesgo de mercado).

3.2. Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)

3.2.1. Modelo WACC

Al igual de lo que ocurre con el CAPM, el modelo WACC parte del postulado que, el inversor, es esencialmente averso al riesgo. Por ello, el retorno esperado de una inversión deberá encontrarse asociado directamente al nivel de riesgo de esta (exigiendo a mayor riesgo, mayor rentabilidad).

Sin embargo, a la hora de determinar la tasa de rentabilidad que la empresa deberá obtener por sus inversiones inmovilizadas, el modelo toma en consideración las posibles fuentes de financiación de dichas inversiones:

- La financiación a partir de capital propio (o *equity*);
- O la financiación a través de capital de terceros (deuda).

De esta forma, la tasa WACC, consistirá entonces del promedio ponderado del costo de oportunidad del capital en cada una de sus fuentes. La estructura del WACC, en su acepción más tradicional (versión después de impuestos), es la siguiente:

$$WACC = \frac{D}{D + E} \times r_D \times (1 - t) + \frac{E}{D + E} \times r_E \quad (2)$$

Dónde:

- $WACC$ es la tasa de rentabilidad (en este caso, presentada después de impuestos).
- r_D es el costo de la deuda. Representa cuánto le cuesta a la empresa financiarse a partir de capital de terceros. En la práctica, este componente se ve afectado por el nivel de deuda total de la propia empresa, su estructura de vencimientos y el riesgo crediticio asociado a la deuda (medido por agencias calificadoras de riesgo). La prima de deuda refleja, en otras palabras, el retorno adicional requerido por los proveedores de financiamiento, por mantener deuda privada de una empresa en lugar de deuda pública del país en el cual opera la misma.

- r_E es la tasa de retorno o costo de oportunidad del capital propio (también conocido como costo del *equity*). Hace referencia a cuánto deben exigir los accionistas por su inversión, teniendo en cuenta que al asumir un mayor riesgo se espera una rentabilidad superior. En la práctica este componente se determina a partir del modelo CAPM (presentado en el apartado anterior).
- D es el nivel de endeudamiento de mediano y largo plazo y E es el Patrimonio Neto. A partir de estos indicadores se construye los ponderadores de estructura de capital, comúnmente conocidos como la Ratio de Apalancamiento $g = \left(\frac{D}{D+E}\right)$, que representa la participación de la deuda sobre el total; y su complemento $(1 - g) \left(\frac{E}{D+E}\right)$, que análogamente, representa la participación del patrimonio sobre el total. t es la tasa impositiva (alícuota del Impuesto sobre la Renta). Su inclusión en la ecuación del modelo responde a incorporar el efecto del escudo fiscal. El mismo, consiste en el ahorro de impuestos que se logra debido al pago de intereses de la deuda⁷.

Como puede observarse, la WACC consiste entonces en el promedio ponderado del costo del capital propio o tasa de retorno esperada (r_E) y el costo de la deuda (r_D), de acuerdo con la estructura de capital. Por construcción, la tasa resultante del modelo WACC refleja de forma adecuada el valor del negocio, ya que toma en cuenta tanto el retorno esperado por el inversionista, como también el costo de la deuda.

Cabe destacar que el servicio de deuda tiene prioridad sobre los ingresos de la empresa mientras que, el capital propio, cuenta con derechos residuales. Es decir, siempre se pagará primero la deuda antes de determinar el retorno resultante del capital propio. En consecuencia, este componente es considerado de mayor riesgo y por lo tanto su costo resultará relativamente superior.

El modelo WACC, ha sido la práctica empleada por múltiples organismos reguladores a la hora de definir el costo del capital. ANEEL(Brasil), CREG (Colombia) y OFGEM (Gran Bretaña) han aplicado, entre otros, esta metodología.

3.2.2. WACC Real vs. Nominal

La inflación es un aspecto crucial dentro la regulación económica. Cualquier definición tarifaria debe permitir su adecuado reconocimiento ya que, lo que realmente importa, es cuál es el retorno real recibido por los inversores.

En la práctica, existen dos enfoques clásicos:

- Reconocer la inflación a través de la indexación de la base de capital reconocida, sobre la cual se aplica una tasa de retorno real (WACC Real).
- O, incorporar las expectativas de inflación a partir una tasa de retorno nominal (WACC Nominal) y que la base de capital no sea ajustada por inflación.

Si bien puede asumirse que ambos enfoques arriban al mismo resultado en el largo plazo, existen

⁷ El pago de intereses sobre la deuda es un gasto deducible del pago de impuestos, por lo que cuando el aumentan los intereses pagados los impuestos se reducen, mejorando los flujos de caja. Para incluir este ahorro en el modelo, se multiplica al costo de la deuda por el componente $(1 - t)$.

algunas diferencias que pueden hacer decantar por uno en lugar del otro.

Por su lado, el enfoque de WACC Real cuenta con una importante ventaja: en términos reales, la remuneración recibida por la depreciación de un activo en particular será siempre la misma durante todo el período (asumiendo depreciación lineal). Como resultado, la remuneración reconocida será intertemporalmente “justa”, ya que los consumidores actuales y futuros pagarán el mismo monto (ello refleja el hecho de que ambos grupos de clientes obtienen beneficios del uso del activo).

Sin embargo, dicho enfoque conlleva también una desventaja, bajo la forma de un desequilibrio financiero que existe entre el modo en el cual la empresa remunera a sus acreedores y el modo en el cual su servicio es remunerado por parte de los consumidores. Cuando una empresa se endeuda para realizar una inversión, los intereses suelen expresarse en un sentido nominal (sin indexación del monto de capital). Ello hace que el costo de financiamiento tienda a poseer un perfil más sobrecargado durante los primeros períodos (donde los intereses son mayores, debido a que el monto de capital es superior). En cambio, tal como se indicó previamente, la remuneración de dicha inversión tenderá a un perfil más equilibrado (sobrecargado durante los últimos períodos, en términos relativos).

Cabe destacar que, si bien se trata de una desventaja relevante, las empresas cuentan igualmente con herramientas para mitigar este desequilibrio financiero⁸.

3.2.3. Inflación e Impuestos

Una vez que se ha optado por aplicar un enfoque de WACC Real, un segundo aspecto a considerar es la forma en la cual se incluyen los impuestos. Este aspecto posee cierto grado de complejidad ya que, el orden en el cual se realicen los ajustes de impuestos e inflación, tendrán un efecto directo en el resultado de la tasa.

En primer lugar, debe definirse bajo qué enfoque de WACC se realizará el cálculo:

- **WACC Real Antes de Impuestos:** esta metodología consiste en el cálculo de uso de una tasa WACC real antes de impuestos, a través de la definición de la tasa real después de impuestos, y luego aumentarla por $[1/(1 - t)]$. Se trata de la acepción más tradicional, y se basa en el hecho que, al aplicar esta tasa sobre la base de capital, se obtendrá una remuneración suficiente para hacer frente a los compromisos fiscales. Cabe destacar que este suele ser el enfoque más comúnmente usado por los organismos reguladores, incluyendo entre ellos, las últimas revisiones desarrolladas por URSEA.
- **WACC Vanilla:** Se trata de una metodología alternativa, en la cual se excluye de la formulación de la tasa al componente de impuestos.

$$WACC = \frac{D}{D + E} \times r_D + \frac{E}{D + E} \times r_E \quad (3)$$

Este enfoque requiere que el impuesto a las rentas sea reconocido entre los costos operativos de la empresa. Algunos reguladores prefieren este enfoque, tales como AER (Australia).

⁸ Tales como la emisión de deuda ajustada por inflación, o la participación en swaps de inflación (en mercados de capitales más desarrollados).

La primera alternativa cuenta con la ventaja de mayor simplicidad. Esto se debe a que, incluir un coeficiente en la fórmula de la tasa WACC resulta más sencillo que estimar el valor que la empresa deberá pagar por sus impuestos durante el período tarifario, y reconocer al mismo como costo operativo (evitando el riesgo de que los impuestos reconocidos difieran de los reales).

Sin embargo, una debilidad de este enfoque es que el mismo genera incentivos hacia un mayor grado de apalancamiento. De lograr un nivel mayor al reconocido, la empresa se beneficiará del escudo fiscal que provoca la deducción de intereses, lo cual le permitirá reducir su carga fiscal (siempre y cuando este mayor nivel de endeudamiento no eleve los costos de financiamiento).

Si bien tomar un enfoque de WACC Vanilla tiene el beneficio de evitar la generación de estos incentivos, los organismos reguladores que aplican el enfoque tradicional podrán también reducir su efecto a partir de la actualización de los coeficientes de apalancamiento durante el próximo proceso tarifario.

Por otro lado, la debilidad del enfoque WACC Vanilla (que los impuestos reconocidos difieran de los reales), puede evitarse contemplando un esquema de reconocimiento ex post.

Cual sea el enfoque elegido, el siguiente aspecto a considerar es el orden en el cual se aplicarán los ajustes de inflación.

- **Primero inflación, luego impuestos:** en este caso, el cálculo de la tasa de rentabilidad se realiza trabajando directamente con series de retorno reales⁹:
 - WACC Real Antes de Impuestos: La tasa resultante es elevada por el coeficiente $[1/(1 - t)]$.
 - WACC Vanilla: Por definición no incluye impuestos.
- **Primero impuestos, luego inflación:** en este caso, el cálculo de la tasa de rentabilidad se determina a partir de series de retorno nominales, para luego transformarla a real a partir de la inflación esperada para el período y la Ecuación de Fisher¹⁰:
 - WACC Real Antes de Impuestos: La tasa es elevada por el coeficiente $[1/(1 - t)]$, y luego transformada por la ecuación de Fisher.
 - WACC Vanilla: Por definición no incluye impuestos, la tasa es directamente transformada por la ecuación de Fisher.

Se entiende que, a pesar de las diferencias que puedan obtenerse en el cálculo de la tasa, la alternativa correcta es trabajar con series reales, o en otras palabras **primero inflación, luego impuestos**. La justificación de ello reside en el hecho que considerar la ecuación de Fisher requiere incluir expectativas de inflación que pueden resultar muy distintas a las evidenciada históricamente, provocando una estimación errónea de los componentes del modelo.

Para complementar esta explicación, la figura debajo muestra la evolución del retorno total del mercado¹¹, calculada en promedios móviles de 30 años, diferenciando los resultados en términos

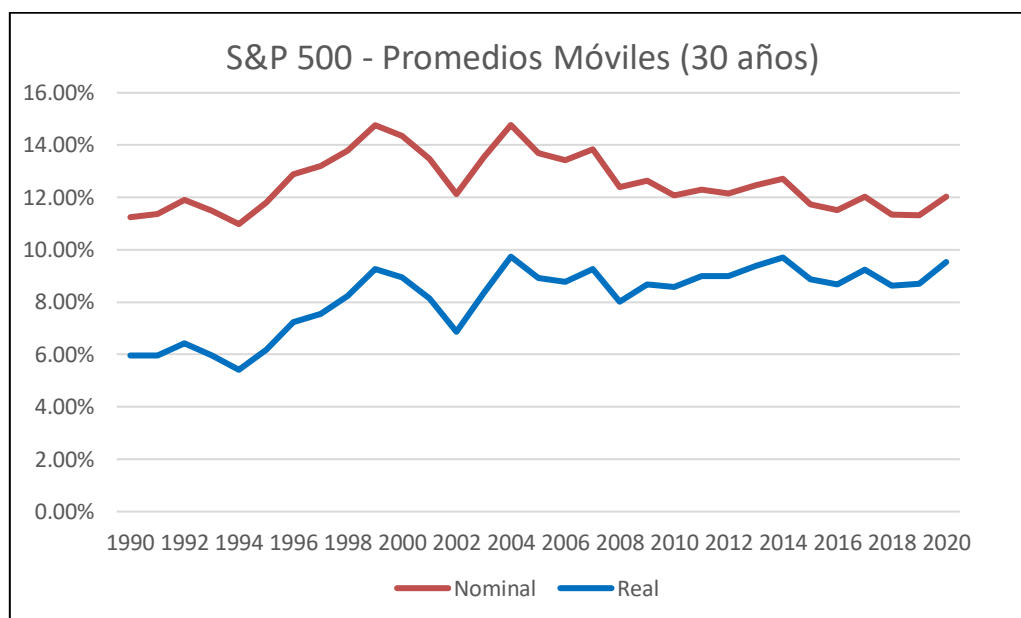
⁹ Componentes de tasa libre de riesgo y prima de riesgo por mercado, que forman parte de la tasa de retorno del capital propio (estimada por CAPM).

¹⁰ La ecuación de Fisher consiste en ajustar la tasa nominal por la inflación esperada de la siguiente forma: $real = [(1 + nominal)/(1 + inflación) - 1]$.

¹¹ Una explicación detallada de lo que implica el retorno real del mercado y su utilización en el cálculo del

reales y nominales a partir de 1990. Además, se incluye una comparación de cuál sería el resultado de tomar el promedio de dichos retornos en términos reales frente a utilizar los nominales, transformados a reales mediante la ecuación de Fisher, con una inflación esperada similar a la evidenciada durante el año 2021 (1,39% entre enero 2021 y enero 2020¹²):

Figura 1 – Retorno Total del Mercado Comparado Real vs. Nominal



Fuente: Elaboración Propia en base a NYU Stern - Damodaran

Tabla 1 – Retorno Total del Mercado

S&P 500 (1991-2020)		
Serie	Fisher	Retorno Real
Nominal	12.03%	-
Inflación	1.39%	-
Real	10.50%	9.54%

Fuente: Elaboración Propia en base a NYU Stern – Damodaran y BLS

Como puede notarse, si el cálculo se hiciera a partir de series nominales, el retorno total del mercado nominal menos la inflación esperada resultará sobreestimando el retorno real. Esto se debe a que la inflación histórica ha sido más alta que la esperada en el corto plazo.

En la misma línea de lo observado, el informe desarrollado para OFGEM por CEPA¹³ (2018), sostiene que la conversión de una tasa nominal después de impuestos a términos reales antes de impuestos puede ser altamente sensible al orden de aplicar los ajustes por la inflación y por los

modelo CAPM o WACC se encuentra en la sección 4.1.4.

¹² Fuente: Bureau of Labor Statistics de los Estados Unidos (BLS).

¹³ Cambridge Economic Policy Associates.

impuestos.

Sin embargo, los autores también consideran que el enfoque correcto resulta en trabajar con series reales de retornos y tasas de interés en vez de considerar tasas nominales y luego ajustarlas por la inflación esperada¹⁴. Esta observación es aplicable a todos los componentes del costo de capital (debiendo ajustarse también el retorno esperado del mercado).

3.3. Adaptación del Modelo CAPM-WACC

El modelo clásico de costo de capital se expresa como una combinación de costo de capital propio y costo de deuda. Fernández (2011), ha cuestionado el uso de la WACC como costo de capital ya que, según el autor, el WACC no se trata de un costo sino de un promedio de un costo de deuda (r_D) y una tasa esperada de retorno (r_E).

En efecto, Fernández destaca la importancia de distinguir entre el costo del capital propio y el retorno requerido. A la hora de determinar los pesos de cada componente de costo, el autor considera que corresponde emplear el valor de mercado tanto de la deuda como del capital propio.

Una alternativa posible a esta metodología consiste en la aplicación del modelo desarrollado por Wright, Burns, Mason, Pickford & Hewitt, (2018). El mismo, se trata de un modelo asimilable a un CAPM puro, lo cual implica además beneficios relacionados a la mayor sencillez y objetividad¹⁵ a la hora de determinar los parámetros.

Asimismo, bajo el supuesto de que el modelo CAPM resulta válido tanto para el costo del capital propio como para el costo de la deuda, se puede demostrar que la adaptación de los autores resulta consistente con la aplicación de un enfoque WACC Vanilla (en la que el impuesto a las rentas se reconoce entre los costos operativos de la empresa).

De hecho, partiendo de la ecuación general¹⁶ del modelo WACC Vanilla:

$$WACC = \frac{D}{D+E} \times r_D + \frac{E}{D+E} \times r_E \quad (3)$$

Siendo $\frac{D}{D+E} = g$ y substituyendo r_E por la ecuación del CAPM clásica, se tiene:

$$WACC = g \times r_D + (1 - g) \times [r_F + \beta_L \times (r_M - r_F)] \quad (4)$$

Considerando que el coeficiente beta de un activo (β_U) es un promedio ponderado de los coeficientes beta de deuda (β_D) y *equity* (β_L)¹⁷:

$$\beta_U = g\beta_D + (1 - g)(\beta_L) \quad (5)$$

¹⁴ Cabe destacar que se trata del criterio aplicado por múltiples organismos reguladores, entre ellos, OFGEM.

¹⁵ Ya que no requiere hacer supuestos sobre la estructura de capital, ni el costo de deuda de las empresas.

¹⁶ Por simplicidad se excluye de la demostración a la prima por riesgo país.

¹⁷ El parámetro β_L (beta del patrimonio o *equity*) hace referencia al coeficiente beta apalancado. Éste, es el que surge a partir de la estimación econométrica y es la resultante de la combinación de capital propio y de terceros. El parámetro β_U (beta del activo) hace referencia al coeficiente beta desapalancado, el cual surge de desapalancar al coeficiente estimado a partir de la estructura de capital de la propia empresa o industria. Se presenta un mayor detalle respecto a este componente y su determinación en el capítulo 4.1.3.

Por lo que:

$$\beta_L = \frac{1}{(1-g)}(\beta_U - g\beta_D) \quad (6)$$

Es posible sustituir (6) en la (4), de forma tal que:

$$WACC = g \times r_D + (1-g) \times [r_F + \frac{1}{(1-g)}(\beta_U - g\beta_D) \times (r_M - r_F)] \quad (7)$$

$$WACC = r_F + g \times (r_D - r_F) + (\beta_U - g\beta_D) \times (r_M - r_F) \quad (8)$$

$$WACC = [(r_F + (\beta_U) \times (r_M - r_F))] + g \times [(r_D - r_F) - \beta_D \times (r_M - r_F)] \quad (9)$$

El primer término entre corchetes es el CAPM con un beta de activo (desapalancado)¹⁸, mientras que el segundo término es el retorno por deuda menos el premio por riesgo de mercado de la deuda. Si se asume al CAPM como válido, este retorno de la deuda puede definirse también cómo:

$$r_D = \beta_D \times (r_M - r_F) + r_F \quad (10)$$

Al reemplazarlo en el segundo componente de (9), se obtiene entonces:

$$[(\beta_D \times (r_M - r_F) + r_F - r_F) - \beta_D \times (r_M - r_F)] = 0 \quad (11)$$

Por lo cual se llega al siguiente resultado:

$$WACC = [(r_F + (\beta_U) \times (r_M - r_F))] \quad (12)$$

Tal como puede observarse, el resultado de esta adaptación es entonces asimilable a un modelo de CAPM puro. Ello, implica una gran ventaja: el modelo no requiere considerar la estructura de capital en su ecuación, simplificando el cálculo y reduciendo el grado de subjetividad.

Cabe destacar que este enfoque ha sido llevado a la práctica por el organismo regulador de Chile (CNE).

4. METODOLOGÍA DETALLADA Y DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES

Se propone en el presente estudio la aplicación de un modelo de tipo **WACC Real Antes de Impuestos** para la determinación de la tasa de retorno del capital a reconocer sobre las actividades reguladas de **generación, transmisión y distribución eléctrica**. Su selección se basa en que esta metodología permite representar adecuadamente el costo del capital inmovilizado por parte de las empresas, tomando en consideración las dos posibles fuentes de financiación para dichas inversiones: el capital propio (*equity*) y el capital de terceros (deuda). Se destaca que el modelo WACC consiste además en una de las metodologías con mayor aplicación a nivel mundial.

En el caso del **sector eléctrico**, se construirá entonces la tasa de retorno en términos reales, bajo el esquema antes de impuestos. Se propone dicho enfoque dada su ventaja inherente de mayor simplicidad y siguiendo el criterio de estabilidad regulatoria (se recuerda que se trata de la metodología históricamente aplicada en Uruguay).

Además, se entiende que los beneficios que podrían llegar aparejar la elección de un esquema

¹⁸ Un beta desapalancado es aquel que se corresponde con una estructura financiera sin deuda.

Vanilla (reducción de incentivos al sobre apalancamiento) no resultan ciertos para el caso del sector eléctrico uruguayo. Ello se debe al hecho que UTE, en su calidad de empresa pública, se encuentra expuesta a la existencia de restricciones legales sobre sus decisiones de endeudamiento, disponiendo de menor flexibilidad a la hora de establecer su ratio de apalancamiento.

Se recuerda que al aplicar una tasa ante de impuestos, se incluye en la formulación al impuesto a las rentas. Por lo tanto, el impuesto **no** debe ser reconocido entre los costos operativos de la empresa.

Por otro lado, en lo que respecta a las actividades de **transmisión y distribución de gas por redes**, teniendo en cuenta las características particulares del sector en Uruguay, con empresas de menor tamaño y posibilidades de apalancamiento prácticamente nulas (empresas completamente financiadas a partir de capital propio)¹⁹, se propone como alternativa la aplicación de un modelo **CAPM-WACC Adaptado Real Antes de Impuestos**, similar al adoptado en las recientes experiencias regulatorias por la CNE de Chile, y también al propuesto (aunque a la fecha no aprobado) por el Osinergmin de Perú.

La justificación de la selección de dicha metodología radica en primer lugar en que, el cálculo de una tasa WACC tradicional, requeriría asumir un coeficiente de apalancamiento óptimo, el cual podría conllevar a una falsa precisión en un sector que no cuenta con capacidades reales de financiarse a través de capital de terceros.

En segundo lugar, a diferencia del sector eléctrico que cuenta con un grado elevado de madurez, la transmisión y distribución de gas por redes son de actividades relativamente incipientes en Uruguay. Si bien algunas de las empresas han comenzado a operar hace ya varios años, el sector no ha logrado tener un desarrollo sostenible. La cantidad de clientes conectados al servicio se ha mantenido prácticamente constantes, siendo del orden de los 60 mil clientes y solo del tipo residencial²⁰.

Esto último, se encuentra directamente relacionado con los múltiples obstáculos que enfrentan las empresas del sector para su desarrollo:

- Falta de seguridad de suministro (al ser el gas importado de Argentina).
- Competencia con el GLP, que se trata de un energético sustituto con un alto grado de penetración y a su vez subsidiado por el Estado Nacional.
- Inexistencia de obligación de construcción de ductos de gas para los nuevos edificios de más de 3 pisos en Montevideo (principal punto de consumo).

En tal sentido, se entiende que la regulación de las actividades de transmisión y distribución de gas por redes (y con ello la metodología para la determinación de la tasa de rentabilidad) no debe ser necesariamente idéntica a la considerada para industrias maduras (tales como el sector eléctrico).

Para el caso del **sector de gas por redes**, se construirá entonces una tasa de retorno en términos

¹⁹ El apartado 4.3. *Estructura de Capital* se analiza en mayor detalle este aspecto.

²⁰ A modo de comparación, Uruguay cuenta con más de 1,2 millones de clientes residenciales de servicio eléctrico.

reales, a partir de la aplicación del modelo CAPM-WACC adaptado. La tasa se expresará en su versión antes de impuestos (se incluye en la formulación de la ecuación al impuesto a la renta). En tal sentido, el impuesto **no** debe ser reconocido entre los costos operativos de la empresa.

En los apartados ubicados a continuación, se detallan los criterios considerados para la determinación de los componentes. Se remarca que el enfoque del presente documento es de tipo metodológico y que el cálculo de la tasa de retorno y los análisis de sensibilidad serán llevados a cabo en los dos próximos informes.

4.1. Costo del Capital Propio - CAPM

Al igual que en la mayoría de los países en desarrollo, en Uruguay el mercado accionario no cuenta con un gran dinamismo en materia de transacciones de empresas de servicios públicos. Ello resulta en que la historia del mercado local sea insuficiente para poder ofrecer, de manera confiable, rendimientos históricos de los títulos que componen el cálculo del modelo.

Por estos motivos, la metodología propuesta considera la utilización del modelo CAPM en su versión *Country Spread Model* para la determinación del costo del capital propio. De esta forma, se prioriza la utilización de series de retornos y estadísticas provenientes del mercado de los Estados Unidos, a fines de poder determinar los principales componentes del modelo. A continuación, se detalla la metodología para cada uno de ellos.

4.1.1. Tasa Libre de Riesgo

En general, para determinar la tasa libre de riesgo se utilizan los rendimientos de instrumentos “soberanos” emitidos por países con baja probabilidad de cesación de pagos y mínimo riesgo de insolvencia. En este sentido, el rendimiento de un bono del tesoro de Estados Unidos suele ser la opción más comúnmente utilizada.

Para inversores con un horizonte de largo plazo (como es el caso de las inversiones en el sector energético), la práctica habitual consiste en tomar como referencia de tasa libre de riesgo al rendimiento de los bonos de largo plazo de dicho país, denominados como UST²¹ Bonds (Nominales) o TIPS²² Bonds (Reales).

Sin embargo, existen tres grandes puntos de discusión al respecto:

- ¿Cuál es el instrumento financiero más adecuado para representar al sector?
- ¿Deben tomarse rendimientos nominales o reales?
- ¿Qué ventana de tiempo debe ser considerada?

En cuanto a la primera pregunta, suele argumentarse que, debido a que la tasa de retorno es recalculada durante cada proceso tarifario, la duración promedio del bono a considerar debiera alinearse con dicho período. Sin embargo, contrario a ese argumento, puede resultar razonable considerar rendimientos de largo plazo si se entiende que la inversión presenta también esas características (la vida promedio del bono debiera ser similar a la vida del activo evaluado). En tal

²¹ United States Treasury Bonds.

²² Treasury Inflation-Protected Security (bonos ajustados por inflación).

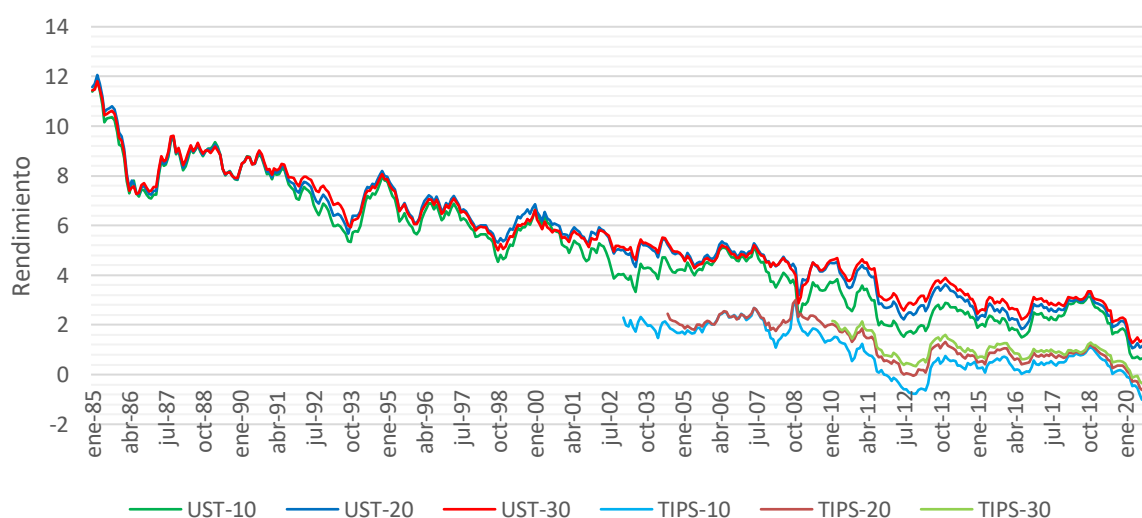
sentido podría evaluarse tres alternativas:

- Considerar instrumentos de duración similar al período tarifario (5 años).
- Considerar instrumentos de la mayor duración posible (30 años), similar a la vida útil de los activos que caracterizan las industrias de servicios públicos.
- Contemplar una alternativa intermedia (atendiendo en parte ambos argumentos), considerando instrumentos de mediano plazo (10 a 20 años), que resulten consistentes con el horizonte del planeamiento de las inversiones.

En la práctica, se observa que los organismos reguladores optan con frecuencia por considerar instrumentos a 10 años, ya sean del Tesoro de los Estados Unidos o de otro mercado desarrollado²³. Justifican dicha elección en que los planes de negocios de las empresas reguladas se presentan, en general, a 10 años. Ésta, ha sido también la alternativa considerada por URSEA para el caso particular del sector de distribución de gas, durante las experiencias 2008 y 2010; pero no así para el sector eléctrico durante la revisión del 2019 (donde se consideraron instrumentos a 30 años).

Cabe destacar que, más allá del instrumento seleccionado, se observa que en todos los casos las series han mantenido un comportamiento común a lo largo del tiempo, con una tendencia decreciente (ver figura debajo).

Figura 2 - Rendimiento Comparado UST & TIPS Bonds



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la FED (Federal Reserve Board)

Esta observación, nos lleva al segundo punto de interés: si se deben considerar instrumentos nominales o ajustados por inflación. Tal como se ha explicado en detalle en los apartados 3.2.2. y 3.2.3., se entiende que la alternativa correcta consiste en utilizar instrumentos ajustados por inflación, ya que pueden existir diferencias significativas entre las expectativas respecto la misma (requeridas para la transformación por ecuación de Fisher) y la evidenciada históricamente²⁴.

²³ Este es el caso de ANEL y ARSESP (Brasil), CREG (Colombia), CNE (Chile) y AER (Australia), entre otros.

²⁴ Ello implica que los componentes de tasa libre de riesgo y retorno total del mercado deban ser

Finalmente, en cuanto a la selección de la ventana de tiempo, la discusión se presenta usualmente entre la selección de valores *spot* o “normalizados”²⁵:

- Aquellos reguladores que optan por considerar valores *spot* argumentan que los mismos son más representativos de la realidad actual y de las expectativas, asumiendo implícitamente la hipótesis de mercados eficientes (bajo la cual los valores *spot* contienen toda la información relevante disponible en el mercado).
- En cambio, aquellos reguladores que optan por considerar valores normalizados de series históricas lo hacen bajo el argumento de evitar distorsiones coyunturales, tales como períodos de intervención de los bancos centrales (que afectan las expectativas). Cabe destacar que esta alternativa cuenta con la ventaja adicional de reducir la volatilidad inherente de considerar valores *spot* (que se podrían trasladarse a los componentes).

Con respecto a esta normalización, puede discutirse además si la misma debe realizarse a partir de la media aritmética o la media geométrica. Mientras que la primera consiste en calcular el promedio matemático simple de las observaciones, la media geométrica calcula la tasa de retorno compuesta entre dos períodos de tiempo. Para los casos de series con correlación serial y análisis en un período de mayor duración, se entiende que la media geométrica refleja de mejor manera los retornos que tuvieron lugar en el pasado.

No obstante, Copeland & Wetson (1992) indican que la medida más apropiada para estimar la esperanza del retorno del mercado es la media aritmética, por ser un estimador insesgado del parámetro. La elección entre los dos criterios está basada entre la diferencia entre “expectativas” y “resultados posibles”. Dado que el modelo CAPM trabaja con expectativas, aplicar la media aritmética consiste entonces el único criterio válido. Cabe destacar que este criterio ha sido el utilizado por la totalidad de las experiencias analizadas que incluyen el cálculo de este componente normalizado, incluyendo URSEA.

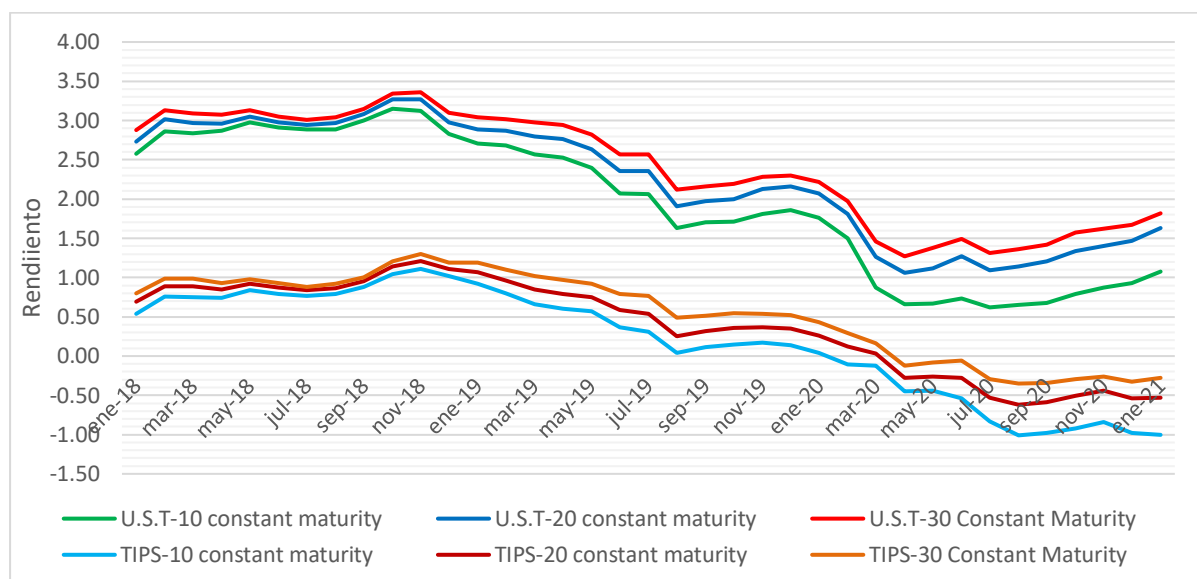
La selección de la ventana temporal para llevar a cabo la normalización es también un aspecto de impacto significativo en el cálculo de la componente. Sin embargo, antes de entrar en tal discusión, corresponde analizar la razonabilidad de incluir en la ventana al período actual, dado el contexto asociado de pandemia COVID-19.

Tal como se puede observar en la figura debajo, el rendimiento de los títulos ha tenido un marcado descenso a partir del mes de marzo 2020, momento en el cual la FED optó por una política de reducción de tasas, como respuesta a la crisis económica provocada por el contexto global de pandemia. De hecho, a partir de ese mismo mes, el rendimiento del TIPS-10 llegó incluso a ser negativo.

considerados en términos reales.

²⁵ Valores promedio de las series históricas de rendimientos.

Figura 3 - Rendimiento Comparado UST & TIPS Bonds – Período Pandemia



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la FED (Federal Reserve Board)

Cabe destacar que, esta reducción, se ha mantenido a lo largo del último año. De hecho, la FED ha reiterado en distintas oportunidades su decisión de mantener la tasa de interés baja mientras duren los efectos de la pandemia²⁶.

El CAPM es un método basado en expectativas y en tal sentido, sus resultados deben ser representativos de lo que se espera durante el próximo período tarifario (cuatro a cinco años). Por ello, se entiende que resulta razonable excluir el período de pandemia a la hora de determinar el valor de la componente tasa libre de riesgo (es difícil esperar que la política de tasas bajas se mantenga durante los próximos cinco años).

Cabe destacar que, si bien el criterio propuesto es de tipo cualitativo, se entiende que se encuentra debidamente fundado. Proponer un criterio estadístico de detección de outliers típico; por ejemplo, observaciones a 3 o más desvíos de la media; resultaría en que casi ninguna observación debiese ser excluida lo cual provocaría un sesgo a la subestimación de la tasa libre de riesgo futura.

En tal sentido, en un futuro proceso de revisión integral de tarifas (probablemente en cuatro o cinco años), se deberá llevar a cabo un análisis particular que permita determinar el momento de finalización de la pandemia. Se entiende que, para dicha ocasión, se contará con datos y herramientas que faciliten esta tarea.

Continuando con la discusión de la extensión de la ventana temporal, en la tabla debajo, se presenta a modo de ejemplo el rendimiento comparado de los diversos títulos del tesoro de los Estados Unidos para múltiples ventanas. En línea con lo presentado previamente, se ha excluido del ejemplo el período de pandemia a partir de marzo 2020. Se pueden observar diferencias de hasta casi 3 puntos para un mismo título.

²⁶ En su último comunicado en Junio 2021, la FED anunció que estimaba que la decisión de mantener bajas tasas de interés se revertiría a partir del año 2023.

Tabla 2 – Rendimiento Comparado UST & TIPS Bonds (Promedio aritmético)

Período	UST-10	UST-20	UST-30	TIPS-10	TIPS-20	TIPS-30
1 Mes feb-20	1,50%	1,81%	1,97%	-0,11%	0,12%	0,29%
1 Año mar-19 a feb-20	1,97%	2,25%	2,43%	0,25%	0,46%	0,65%
5 Años mar-15 a feb-20	2,26%	2,56%	2,79%	0,47%	0,73%	0,90%
10 Años mar-10 a feb-20	2,37%	2,88%	3,15%	0,39%	0,82%	1,04%
20 Años mar-00 a feb-20	3,39%	3,94%	4,05%			
30 Años mar-90 a feb-20	4,35%	4,85%	4,92%			

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la FED (Federal Reserve Board)

Optar por ventanas de mayor plazo, como las que han sido utilizada por URSEA durante la pasada revisión del sector eléctrico (30 años), llevarían a que el valor de esta componente se incremente considerablemente, pudiendo no ser consistente con la historia reciente (alcanzando valores entre 3% y 4% que difícilmente vuelvan a repetirse durante los próximos años). Tal como se vio en la Figura 1, nos encontramos en un período de tasas de interés bajas, resultado de una marcada tendencia decreciente evidenciada durante las últimas décadas²⁷.

Metodología Propuesta

Se propone la determinación de la tasa libre de riesgo a partir del promedio aritmético²⁸ de los rendimientos mensuales del bono del tesoro de los Estados Unidos ajustado por inflación a 10 años (TIPS-10) durante un período de 5 años (publicados por la FED).

Se opta por seguir la práctica regulatoria habitual en cuanto a la duración del instrumento (intermedia), y mantener un enfoque de normalización de rendimientos frente al enfoque de rendimientos *spot*, a fines de reducir el impacto de la volatilidad coyuntural y no trasladar la volatilidad inherente de estos últimos. Además, siguiendo el enfoque de WACC Real previamente detallado, se considera un instrumento ajustado por inflación siguiendo las recomendaciones de CEPA (2018), aplicadas oportunamente por OFGEM (Gran Bretaña).

En cuanto a la selección de la ventana de tiempo, se propone tomar un período corto de 5 años. Su justificación radica en el siguiente hecho: a los fines estrictamente regulatorios, a través del cálculo del modelo CAPM se busca determinar en última instancia la tasa que permita remunerar el costo de oportunidad del capital durante el próximo proceso tarifario. Dicha tasa debe representar de manera adecuada las expectativas y, por lo tanto, también lo deben hacer sus componentes.

En general, considerar períodos largos para la normalización de las series puede ayudar a reducir la volatilidad de estas, pero con el *trade-off* de que se pierda de vista la historia reciente.

En el caso particular de la tasa libre de riesgo, se observa a través del análisis histórico que, durante las últimas décadas, los rendimientos han tenido una tendencia marcadamente

²⁷ De hecho, organismos de referencia tales como la Energy Information Administration de los Estados Unidos (EIA), consideran en sus proyecciones macroeconómicas tasas nominales promedio del 1,32% para los bonos del tesoro a diez años (UST-10) durante los próximos cinco años.

²⁸ El modelo CAPM trabaja con expectativas. En este contexto, como ya se discutió previamente en el presente informe, la medida más apropiada para estimar el promedio de los rendimientos es la media aritmética, por ser un estimador insesgado del parámetro.

decreciente. En efecto, estamos viviendo un período de la historia económica caracterizado por inusitadas bajas tasas de interés. Se entiende que considerar una ventana más amplia implicaría que la componente tome valores más elevados y no representativos de las expectativas de la tasa libre de riesgo.

Por último, se propone excluir valores posteriores a la fecha de febrero 2020 para evitar distorsiones provocadas por el contexto global de pandemia COVID-19 en el cálculo de esta componente.

4.1.2. Premio por Riesgo País

Dado que la metodología propuesta consiste en la estimación del costo del capital propio a partir de un modelo CAPM en su variante *Country Spread Model*, resulta necesario determinar el valor a considerar como adicional por riesgo país.

Esto se debe a que, las inversiones realizadas en economías de países en desarrollo suelen ser más riesgosas que las que se llevan a cabo en economías de países más desarrollados (y por lo tanto más estables).

Los mercados de economías emergentes se encuentran sujetos a fluctuaciones específicas del mercado doméstico y de variables de índole político – institucional, económica y regulatoria que inciden sobre los proyectos de inversión, lo que lleva a considerar una prima por el riesgo adicional que podrían causar estos factores.

En la práctica, existen dos grandes opciones para estimar la prima por riesgo país:

- **Enfoque de Spread por Riesgo País:** Se trata de uno de los enfoques más difundidos para estimar el riesgo país. El mismo, consiste en estimar la diferencia entre el rendimiento de una canasta de bonos locales y el rendimiento de los bonos de los Estados Unidos (*Treasury Bonds*). Se calcula el *spread* de tasas específico por país que es luego agregado al costo de capital estimado utilizando datos del mercado financiero internacional. Cabe destacar que, para poder estimar correctamente este componente, se requiere contar con información de instrumentos locales comparables a los de los Estados Unidos, es decir bonos que cuenten con una duración y condiciones similares. Dichos instrumentos deben, además, ser representativos del mercado local.
- **Enfoque de Índices de riesgo:**
 - **EMBI+ (Emerging Market Bond Index Plus):** Bajo este enfoque, el premio por riesgo país se determina a partir del valor del índice publicado por JP Morgan. Dicho índice, mide la evolución del diferencial tasas que existe entre aquellas que deben pagar los bonos soberanos de países emergentes denominados en moneda extranjera; y el rendimiento de bonos del Tesoro de los Estados Unidos. Para formar parte del del índice los instrumentos a considerar deben cumplir ciertos requisitos: estar denominados en dólares, tener una cantidad pendiente de pago no menor a 500 millones de dólares, contar con liquidez en el mercado secundario y que, resten al menos dos años y medio hasta su vencimiento. Si bien ambos enfoques resultan similares en su esencia, el uso del índice EMBI+ cuenta con la ventaja inherente de mayor simplicidad y confiabilidad. La misma radica en no requiere contar con información específica del mercado, ni hacer supuestos en caso de que los instrumentos no sean de idéntica duración o condiciones. Además, se trata de

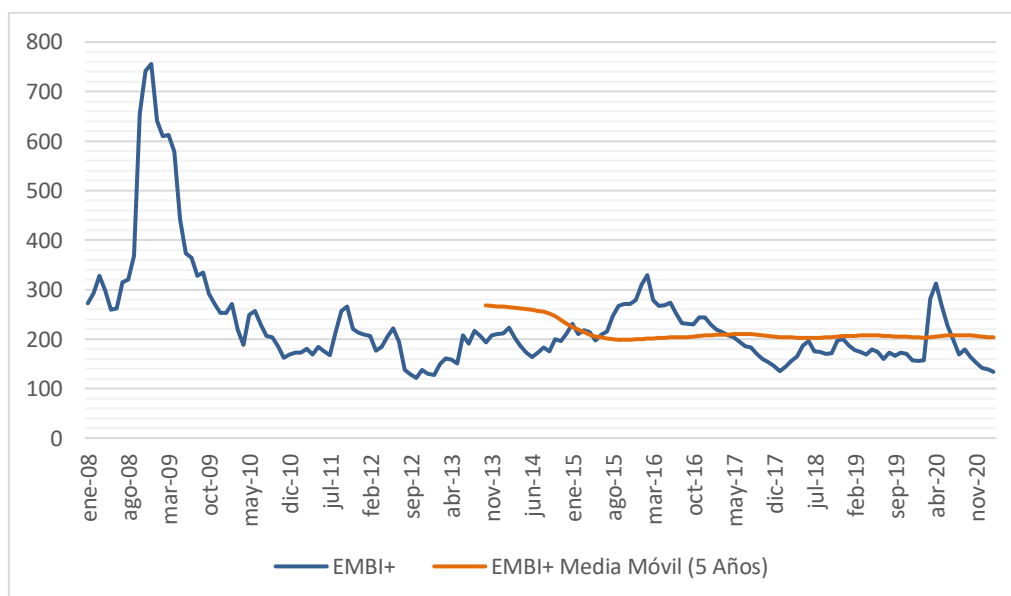
una fuente confiable, de amplio uso internacional que cuenta con información histórica sistematizada (que permite analizar y comparar su evolución en diferentes períodos).

- **IRUBEVSA (Índice de Riesgo Uruguay de la Bolsa Electrónica de Valores de Uruguay S.A.):** Índice publicado desde el año 2003 por la Bolsa Electrónica de Valores de Uruguay (BEVSA). Mide el premio o sobretasa (spread) promedio que el mercado exige por tomar el riesgo de invertir en títulos soberanos uruguayos por sobre alternativas consideradas libres de riesgo a nivel internacional. Au cálculo contempla la diferencia entre la tasa de rendimiento de bonos uruguayos emitidos en dólares con circulantes superiores a 500 millones de dólares, y la tasa de rendimiento de títulos emitidos por el Tesoro de los Estados Unidos de idéntica *duration*²⁹. El promedio de dichas diferencias es ponderado por el precio de la emisión de los bonos uruguayos utilizados para el cálculo del índice. Este índice se ha consolidado localmente como referencia para la medición del riesgo país y tiene como mayores ventajas su transparencia, así como también el hecho de que se trata de una alternativa de fácil acceso y libre de costo.

De seleccionar el segundo enfoque, la práctica habitual de los reguladores que aplican esta metodología contempla establecer el valor a partir del promedio aritmético de las observaciones de la serie seleccionada durante una ventana temporal determinada, que suele oscilar entre 5 y 15 años (a fines de reducir el impacto de la volatilidad).

A modo de ejemplo, se presenta información de los valores históricos del indicador EMBI+. Como puede observarse, durante la última década, la serie ha oscilado en valores cercanos a los 200 puntos (Uruguay obtuvo el grado de inversión en Standard & Poor's en el año 2012).

Figura 4 – EMBI+ Uruguay

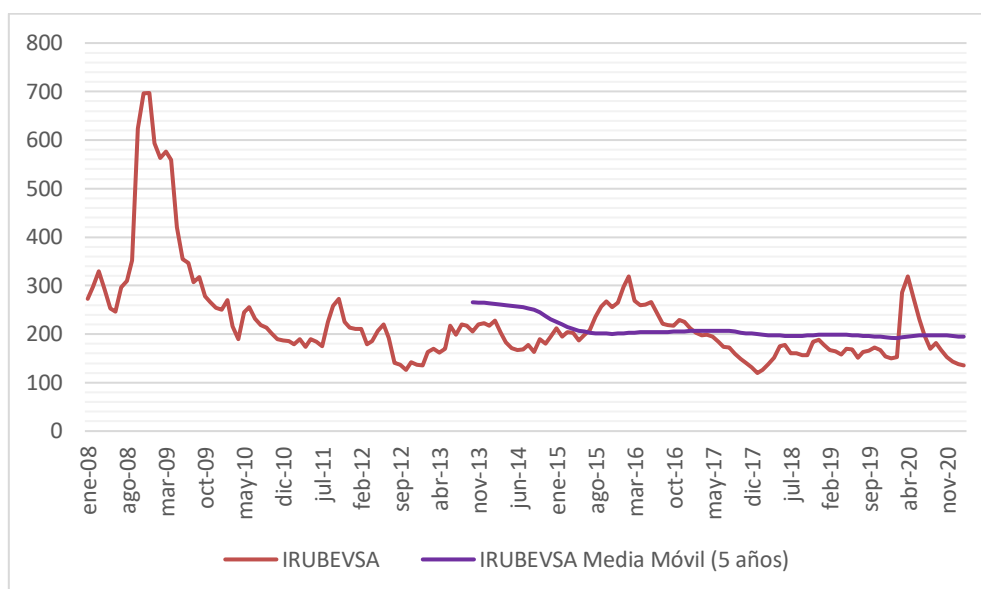


Fuente: Elaboración Propia en base a datos de JP Morgan

²⁹ Promedio ponderado de la madurez del bono.

El mismo efecto se observa si se analiza la serie del indicador IRUBEVSA:

Figura 5 – IRUBEVSA



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de BEVSA

Cabe destacar que, de manera similar a lo observado para la componente tasa libre de riesgo, ambos índices de riesgo evidencian una variación significativa (pero en sentido opuesto) durante el año 2020. Dicho incremento en el riesgo se encuentra asociado al contexto global de pandemia.

Para mantener la consistencia con el criterio empleado para la determinación de la ventana temporal de la tasa libre de riesgo y, asumiendo que dicho incremento no resultará representativo de las expectativas de los próximos cuatro a cinco años, se entiende que resulta razonable excluir aquellas observaciones que correspondan al período de pandemia.

La tabla debajo incluye una comparación ante diferentes ventanas temporales típicamente consideradas. En línea con lo previamente expuesto, se excluyen del ejemplo valores posteriores a la fecha de febrero 2020 para evitar distorsiones provocadas por el contexto global de pandemia COVID-19.

Tabla 3 – EMBI+ Uruguay según Ventana Temporal (Promedio aritmético)

	Período	EMBI+ Index	IRUBEVSA
1 Mes	feb-20	157,6	152,9
1 Año	mar-19 a feb-20	167,3	161,4
2 Años	mar-18 a feb-20	173,6	163,8
5 Años	mar-15 a feb-20	204,3	193,4
10 Años	mar-10 a feb-20	197,4	193,8
13 Años	mar-08 a feb-20	233,4	227,2

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de JP Morgan y BEVSA.

Se observa que no existen grandes diferencias entre las distintas alternativas. Únicamente tomar una ventana muy corta (un mes) o una muy larga (13 años o más) representarían una diferencia significativa. Mientras la primera alternativa se ve afectada por la volatilidad de la serie, la segunda se entiende que tampoco sería representativa, especialmente de acuerdo a los valores observados durante la última década (los valores elevados del promedio de 13 años se explican en parte debido al período de crisis financiera global durante los años 2008-2009).

Cabe destacar que, durante la última revisión realizada por URSEA para el sector eléctrico, este componente fue determinado a partir del promedio aritmético de los valores correspondientes a los últimos 6 años. Además, se excluyeron en el cálculo aquellos valores superiores al valor de la mediana más el desvío estándar con respecto a la mediana en los períodos de no deterioro de la calificación crediticia de Uruguay por parte de las calificadoras S&P, Moody y Fitch.

Metodología Propuesta

Se propone la determinación del premio por riesgo país a partir del promedio aritmético de los valores mensuales del indicador IRUBEVSA, desarrollado por BEVSA³⁰, durante un período de 5 años de duración.

Se justifica el criterio seleccionado, a partir de las ventajas de que se trata de un índice reconocido y consolidado en el ámbito local, que permite de manera sencilla obtener estimaciones confiables de la prima por riesgo país, sin la necesidad contar con información específica del mercado bajo análisis ni establecer supuestos adicionales para su cálculo. Asimismo, se incluye como ventaja añadida el hecho de que se trata de un índice de acceso libre y gratuito.

Por otro lado, al tratarse de un indicador ya establecido, con una metodología específica y una serie histórica suficientemente extensa, ello otorga de mayor confiabilidad al cálculo de la componente, haciendo posible la comparación histórica de valores, así como también simplificando su futura actualización.

Finalmente, se considera tomar al promedio aritmético de los valores del indicador, durante una ventana temporal de 5 años. La aplicación de esta normalización permite reducir el impacto de la volatilidad en la serie.

Por su parte, se considera una ventana temporal de 5 años entendiendo que la misma resulta representativa de los valores del indicador durante la historia reciente. Una ventana de mayor duración podría incluir valores demasiado elevados de riesgo, datados en períodos previos al punto en el cual Uruguay alcanzó el grado de inversión (la Figura 4 da cuenta de cómo el promedio móvil de 5 años ha sido casi constante desde Julio 2015). Además, se destaca que esta ventana de 5 años resulta consistente con la seleccionada para determinar la tasa libre de riesgo.

Además, se propone excluir valores posteriores a la fecha de febrero 2020 para evitar distorsiones provocadas por el contexto global de pandemia COVID-19 en el cálculo de esta componente.

³⁰ Disponible en el sitio web <https://web.bevsa.com.uy/>.

4.1.3. Riesgo Sistemático de la Industria

La metodología CAPM utiliza el término beta para referirse a la relación existente entre el retorno de una determinada inversión (acción) frente al retorno del mercado en su conjunto. De esta forma, el coeficiente beta refiere a la medida de riesgo sistemático de una acción o una cartera en comparación con el mercado.

Para estimar el beta de una empresa se deben medir los cambios que ha experimentado el precio de la acción con respecto a los movimientos del mercado global de acciones. Hay numerosas empresas y organismos de reconocido prestigio internacional que realizan este tipo de análisis. Entre las más importantes pueden citarse, NYU Stern (Damodaran), Duff & Phelps³¹, Bloomberg, Merrill Lynch, Value Line, Standard & Poor`s y Compustat entre otras.

Típicamente, el beta es estimado econométricamente a partir de modelos de regresión lineal. Esto es, el rendimiento en exceso de una acción individual se regresa en el tiempo contra el rendimiento en exceso de un portafolio de mercado (el rendimiento en exceso es, en este caso, igual al retorno total menos la tasa libre de riesgo para el período en cuestión). La pendiente de la ecuación de regresión es justamente el coeficiente beta, que expresa la sensibilidad del rendimiento en exceso del valor de la acción individual frente al portafolio del mercado. Si la inclinación de la recta dada por la ecuación es uno, significa que los rendimientos en exceso para la acción varían proporcionalmente con los rendimientos en exceso del portafolio de mercado (en otras palabras, la acción tiene el mismo riesgo sistemático que el mercado total).

En los países con mercados de capitales poco desarrollados, la corta historia de las series hace que el cálculo del riesgo sistemático resulte imposible. Por estos motivos, una práctica habitual en estos casos consiste en su determinación a partir de estadísticas internacionales de países desarrollados, y su adaptación luego al mercado local mediante un análisis “bottom-up”.

En dicho análisis, es importante diferenciar previamente los conceptos de beta de activo y beta del *equity* o patrimonio. El coeficiente beta estimado por métodos econométricos es denominado “beta apalancado” (*leveraged beta*), β_L , pues es la resultante de la combinación de capital propio y de terceros. El valor del coeficiente beta del activo corresponde al valor del beta desapalancado (*unleveraged beta*).

Para la determinación de la WACC³², el análisis *bottom-up* requiere desapalancar el coeficiente estimado y re-apalancarlo nuevamente, pero con la estructura que defina el regulador. En la práctica existen al menos dos fórmulas alternativas para realizar esta práctica: la metodología de **Hamada** y la metodología de **Miles-Ezzell**. En ambos casos requiriendo conocer la tasa de impuesto de ese mercado y el nivel de endeudamiento (estructura de capital) de las empresas incluidas en la muestra.

La **metodología de Hamada** consiste en calcular el beta desapalancado a partir de la ecuación de Hamada (1972):

³¹ Previamente *Ibbotson Associates*.

³² Cabe destacar que la metodología propuesta para el sector gas por redes, modelo CAPM-WACC, no requiere (por la forma que se encuentra construido), de re-apalancar el coeficiente beta.

$$\hat{\beta}_U = \frac{\hat{\beta}_L}{\left(1 + ((1 - t))\frac{D}{E}\right)} \quad (13)$$

Dónde:

- $\hat{\beta}_L$ es el coeficiente beta estimado apalancado.
- $\hat{\beta}_U$ es el coeficiente beta estimado desapalancado.
- $\frac{D}{E}$ es la ratio de apalancamiento real de la empresa considerada.
- t es la tasa impositiva (alícuota del Impuesto sobre la Renta).

Por lo que el coeficiente beta apalancado para fines regulatorios surge de:

$$\beta_L = \hat{\beta}_U \left(1 + (1 - t)\frac{D}{E}\right) \quad (14)$$

Debido a su relativa simpleza, la ecuación de Hamada suele ser la práctica habitual en las finanzas y la regulación de servicios públicos. Su importancia radica en que permite separar el riesgo de negocio de un activo, dado por el $\hat{\beta}_U$, del riesgo financiero derivado del apalancamiento, el cual está expresado en el coeficiente β_L .

Sin embargo, esta simpleza contiene un *trade-off* implícito. De acuerdo con la ecuación de Hamada, el β_L se incrementa linealmente con el nivel de apalancamiento, omitiendo el riesgo de default que pudiera asociarse al grado de apalancamiento.

Esta falla en la ecuación de Hamada fue inicialmente indicada por Conine (1980). Ante la presencia de deuda, Conine propone ajustar la ecuación de Hamada a partir de un esquema de CAPM de la deuda, donde se incluye en la formulación al β_D de la deuda:

$$\beta_L = \beta_U \cdot \left(1 + (1 - t)\frac{D}{E}\right) - \beta_D (1 - t)\frac{D}{E} \quad (15)$$

Para estimar coeficiente beta de deuda, $\hat{\beta}_D$, se usa la propia ecuación del CAPM:

$$\hat{\beta}_D = \frac{r_D - r_F}{E(r_M) - r_F} = \frac{\text{spread deuda}}{(r_M - r_F)} \quad (16)$$

Es decir que el $\hat{\beta}_D$ no es otra cosa que el cociente entre el *spread* de deuda para la empresa considerada y la prima por riesgo de mercado ($r_M - r_F$).

La propuesta de Conine ha sido cuestionada por Cohen (2007) por dos razones:

- El uso del coeficiente beta de deuda, el cual ha generado un largo debate conceptual;
- La ecuación propuesta no permite derivar una estructura de apalancamiento óptima, es decir, que minimice la tasa de costo de capital (WACC). De hecho, aplicando la fórmula se debería aumentar el endeudamiento pues generaría una disminución de la tasa a medida que se aumenta el apalancamiento y, como consecuencia, un aumento en el valor de la empresa.

En lugar de usar la propuesta de Conine, que no conduce a un óptimo de estructura de apalancamiento, Cohen propone ajustar la ecuación de Hamada a través de la incorporación del riesgo de default:

$$\beta_L = \hat{\beta}_U (1 + ((1 - t))\phi^*) \quad (17)$$

Dónde:

$$\phi^* = \frac{r_D}{r_F} \times \frac{D}{E} \quad (18)$$

La principal conclusión de la propuesta de Cohen es que el $\hat{\beta}_U$ a través de la ecuación original de Hamada sobreestima el verdadero coeficiente β_U debido a no considerar el riesgo de default. Es decir, el β_L resultante será mayor y, por lo tanto, el costo de capital propio será más alto, sin embargo, debido a que el capital propio tiene un menor peso debido al mayor apalancamiento, la WACC no necesariamente aumenta.

Si bien el enfoque de Cohen parece sólido, las empresas que publican los coeficientes betas usan otras fórmulas para desapalancar.

Duff & Phelps, utiliza, por ejemplo, la **metodología de Miles-Ezzell**. La misma, consiste en calcular el coeficiente beta desapalancado a partir de la siguiente ecuación (Miles & Ezzell, 1980):

$$\hat{\beta}_U = \frac{(E\hat{\beta}_L) + (D\hat{\beta}_D)\left(1 - \frac{t \times r_D}{1 + r_D}\right)}{E + D\left(1 - \frac{t \times r_D}{1 + r_D}\right)} \quad (19)$$

Dónde:

- $\hat{\beta}_L$ es el coeficiente beta estimado apalancado.
- $\hat{\beta}_U$ es el coeficiente beta estimado desapalancado.
- $\hat{\beta}_D$ es el coeficiente beta de la deuda.
- D es el nivel de endeudamiento de mediano y largo plazo.
- E es el Patrimonio Neto
- r_D es el costo del capital de terceros antes de impuestos (costo de la deuda).
- t es la tasa impositiva (alícuota del Impuesto sobre la Renta).

Por lo que el coeficiente beta apalancado surge de:

$$\beta_L = \hat{\beta}_U + \frac{D}{E}(\hat{\beta}_U - \hat{\beta}_D)\left(1 - \frac{t \times r_D}{1 + r_D}\right) \quad (20)$$

La fórmula de Miles-Ezzell considera que la deuda conlleva el riesgo implícito de que, en el flujo de fondos, los pagos de intereses y el repago de capital no se realicen en el momento debido. Consecuentemente, la deducción de los intereses podría no realizarse en el momento en que los intereses son pagados.

Si bien esta metodología corrige el problema de la ecuación de Hamada, debido a su complejidad su aplicación suele ser limitada por parte de los organismos reguladores.

Finalmente, un último aspecto a considerar a la hora de determinar el coeficiente beta, es el de la aplicación del **Ajuste de Blume** o el **Ajuste de Vasicek**.

De acuerdo con Blume (1971), los valores estimados de riesgo sistemático en un período son en realidad valores sesgados de los valores en el futuro. Dichos valores, tienden a regresar a la media, especialmente para las carteras de bajo riesgo. Dado que esta tendencia es estacionaria en el tiempo, se busca corregir el sesgo que produce las estimaciones corrientes de los betas. Para ello

el autor regresó los valores estimados de beta de un período ante los valores estimados de beta del período previo, a fines de predecir mejor los beta futuros.

$$\beta_t = a + b \beta_{t-1} \quad (21)$$

Debido a que, en general, las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios tienden a subestimar el verdadero valor del coeficiente beta, el ajuste de Blume es una práctica adoptada regularmente por algunas de las agencias internacionales, como Bloomberg, Value Line o Duff & Phelps. La fórmula para ajustar los coeficientes beta se basa en la siguiente ecuación de ajuste:

$$\beta_{ajustado} = 0,371 + 0,635 \beta_{histórico} \quad (22)$$

Cabe destacar que este ajuste se aplica sobre los coeficientes desapalancados. No obstante, algunas empresas publican los coeficientes beta con ajuste de Blume, tanto sea apalancados como desapalancados, por tipo de industria.

Por otro lado, el ajuste de Vasicek (1973) consiste en una técnica más sofisticada, denominada “contracción de Vasicek”. La idea general de la misma es que, los coeficientes beta con mayor error estándar, son las estimaciones menos confiables y, por lo tanto, deben ser ajustados hacia el mercado, grupo de empresas similares, o el promedio de la industria.

A diferencia del ajuste de Blume, que es igual para todos los casos, el ajuste de Vasicek ofrece la flexibilidad de ajustarse al mercado o industria bajo análisis. La idea subyacente de este ajuste es que las empresas tienden a moverse a lo largo del tiempo hacia los promedios de su industria en vez de parecerse más al promedio de otras industrias.

Duff & Phelps también publica los betas por industria contemplando este ajuste.

Por último, se destaca el hecho de que, durante las pasadas experiencias, URSEA ha definido el componente a partir de los valores aprobados por otros organismos reguladores ANEEL (transmisión y subtransmisión eléctrica) y OFGEM (distribución de gas por redes).

Metodología Propuesta

En lo que respecta a las actividades del sector eléctrico, se propone la determinación del coeficiente beta de riesgo sistemático de la industria, a partir de un análisis de tipo *bottom-up* siguiendo el enfoque de Hamada.

En lo que respecta a las actividades del sector de gas por redes, dado que la adaptación del modelo CAPM-WACC no requiere re-apalancar los coeficientes beta, se toman entonces los valores de coeficientes beta desapalancados.

En ambos casos, el punto de partida idéntico. Los modelos aplicados contemplan como base al coeficiente beta desapalancado, estimado para la industria o actividad correspondiente. Particularmente se propone considerar los valores publicados por NYU-Stern Damodaran (de acceso libre), los cuales surgen de un análisis de regresión aplicado sobre una muestra de empresas de los Estados Unidos durante los últimos 60 meses. Otra alternativa habitualmente utilizada es la información de Duff & Phelps³³, aunque cabe indicar que la misma no es de acceso gratuito.

Dado que en el presente trabajo se busca proponer una metodología de cálculo para tres

³³ Contemplando en este caso la posibilidad de aplicar el ajuste de Blume o de Vasicek.

actividades diferentes del sector eléctrico y dos del sector gas por redes, se podrán tener como conclusión hasta cinco coeficientes beta distintos (cada uno asociado a una de las actividades): Distribución Eléctrica, Transmisión Eléctrica, Generación Eléctrica, Distribución de gas por redes y Transmisión de gas por redes. Sin embargo, limitaciones en la muestra de empresas disponibles puede hacer que algunas actividades consideren el mismo coeficiente beta.

A modo de referencia, se presentan a continuación los valores del coeficiente beta disponible en Damodaran para el sector eléctrico y sector de distribución de gas por redes, de acuerdo a la información disponible.

Tabla 4 – Coeficiente Beta Desapalancado por Sector NYU-Stern Damodaran

Indicador	Utility (General)	Generación Eléctrica	Distribución de Gas / Petróleo
Promedio	0,48	0,42	0,59

Fuente: Elaboración propia en base a Damodaran

Tal como se puede observar, ninguna de las fuentes presentadas desarrolla por separado el coeficiente beta de las actividades de transmisión y de la de distribución eléctrica. No obstante, el Decreto 278/002, Reglamento de Trasmisión de Energía Eléctrica del 28 de junio de 2002 establece en su Artículo 98 que *“...la tasa de rentabilidad reconocida a la transmisión será menor a la reconocida a la distribución porque el riesgo sistemático de la actividad de trasmisión es menor”*.

A fines de cumplir con lo establecido en el Reglamento de transmisión de Energía Eléctrica, se propone diferenciar el beta de ambas actividades a partir de un análisis de benchmarking de experiencias internacionales, que permita incorporar el adicional de riesgo sistemático de la industria de distribución frente a la de transmisión.

Una vez que se obtenga el coeficiente beta desapalancado de cada actividad, en aquellas que corresponde específicamente al sector eléctrico, se procederá luego a re-apalancado a partir de la ecuación de Hamada, contemplando la estructura de capital definida por el regulador (detalle en apartados posteriores).

La justificación de la selección del mercado de los Estados Unidos como principal referencia se basa en la disponibilidad de información, y en que dicho mercado representa más del 50% mercado accionario mundial (con mayor competencia).

La justificación del enfoque metodológico de Hamada para re-apalancar los coeficientes beta del sector eléctrico radica en las características intrínsecas del caso uruguayo. UTE, en su calidad de empresa pública, se encuentra expuesta a la existencia de restricciones legales sobre sus decisiones de endeudamiento, disponiendo de menor flexibilidad a la hora de establecer su ratio de apalancamiento. De esta forma, la supuesta desventaja del método de Hamada no resulta válida (sobre incentivo hacia mayor grado de apalancamiento omitiendo el incremento en el riesgo de default). Por los motivos expuestos, se opta entonces por aplicar el método de Hamada sobre el de Miles-Ezzell, priorizando su menor grado de complejidad.

4.1.4. Premio por Riesgo de Mercado

El premio por riesgo de mercado es el adicional que exige un inversor averso al riesgo por invertir en un activo riesgoso en lugar de un activo libre de riesgo. El mismo, surge de la diferencia entre el retorno esperado del mercado y la tasa libre de riesgo.

Continuando con la ecuación del modelo CAPM, este premio es luego ponderado por el coeficiente beta de la industria. De esta manera, el componente se encuentra directamente relacionado con el costo del capital, de forma tal que, si aumenta en una unidad el premio por riesgo, la tasa de retorno esperada aumenta en la proporción beta.

En la práctica, existen dos abordajes posibles a la hora de estimar la prima por riesgo de mercado:

- A través de un método Prospectivo (Forward Looking), o
- a través de un método Histórico.

En términos teóricos, el método prospectivo es el más adecuado. Bajo este método, se procura determinar el premio de mercado esperado, basándose en encuestas o información que modifique las expectativas que pudieran derivarse de un enfoque histórico.

Sin embargo, a la hora de llevarlo a la práctica, el mismo resulta muy complejo y puede presentar, además, una marcada dispersión en los resultados³⁴. Por estos motivos, los reguladores han optado en general por aplicar el método histórico.

Bajo dicho método, se asume que los inversores esperan a futuro el mismo premio de riesgo que fue evidenciado el pasado. El cálculo, se realiza entonces a partir del promedio de series históricas de retornos del mercado, a las que luego se le sustrae la tasa libre de riesgo.

Si bien los países desarrollados suelen considerar información de sus propios mercados para su cálculo³⁵, para el caso de los países que no cuentan con mercados de capitales suficientemente desarrollados, referencias habituales consisten en las series de retornos del mercado de capitales de los Estados Unidos, disponibles de forma libre y gratuita por NYU Stern - Damodaran.

Dichas series se obtienen a partir de los rendimientos una cartera sumamente líquida y diversificada, proveniente del Índice Compuesto de Standard & Poor's 500 (incluyendo dividendos), en la que la ponderación de cada acción corresponde al precio de bolsa multiplicado por el número de acciones en circulación. La serie cuenta con una historia completa desde el año 1928 hasta la actualidad.

Para determinar el premio por el riesgo de mercado con base a datos histórico, el debate se centra entonces en dos puntos:

- ¿Cuál es el período histórico que debe ser usado como referencia para la estimación de la prima por riesgo de mercado?, y
- si se debe usar la media geométrica o la media aritmética.

En relación con el primer punto, existe consenso general de que se debe tomar un período lo suficientemente largo que elimine las anomalías propias del ciclo económico. Sin embargo, mientras algunos reguladores optan por considerar la serie completa (mayor extensión posible)³⁶, otros prefieren por priorizar la historia reciente, tomando en cuenta períodos más cortos, como los últimos 30 años³⁷.

³⁴ Welch (2000), halla una dispersión de entre el 2% y 12% de los valores proyectados por este método.

³⁵ OFGEM (Gran Bretaña) o AER (Australia).

³⁶ Este es el caso de OFGEM (Gran Bretaña).

³⁷ Casos de ANEL y ARSESP (Brasil), CREG (Colombia), CNE (Chile) y AER (Australia), entre otros.

Este último, ha sido también el período considerado por URSEA para el cálculo de la tasa de retorno a considerar en el proceso de valorización de las instalaciones de distribución eléctrica de media tensión, desarrollado en el año 2019. Particularmente se contemplaron dos escenarios con dicha ventana temporal, pero diferenciando el método de cálculo del promedio (aritmético vs. geométrico).

De manera opuesta, durante las revisiones del sector gas por redes de los años 2010 y 2008, URSEA se consideró como ventana temporal la totalidad de la serie histórica.

A modo de ejemplo, la tabla ubicada a continuación compara los valores del retorno del mercado de los Estados Unidos ante diferentes ventanas de tiempo posibles, típicamente consideradas. Como puede observarse, no existen grandes diferencias entre las tres opciones a la hora de calcular el retorno del mercado. En todo caso, como ha sido analizado previamente, la consideración de diferentes ventanas sí tendrá un efecto significativo sobre el componente de tasa libre de riesgo, que luego se sustrae al retorno del mercado para formar la prima de riesgo del mercado.

Tabla 5 – Retorno Esperado del Mercado

Período		S&P 500 Nominal		S&P 500 Real	
		Aritmético	Geométrico	Aritmético	Geométrico
Total	1928-2020	11,64%	9,79%	8,51%	6,65%
Sin Posguerra	1928-2020 (excluye 1942-1951)	10,94%	8,98%	8,17%	6,23%
30 Años	1991-2020	12,03%	10,60%	9,56%	8,11%

Fuente: Elaboración Propia en base a NYU Stern - Damodaran

Duff & Phelps (2017) además resumen las razones para ambos argumentos, relacionados con la consideración de ventanas temporales de corto o largo plazo:

Tabla 6 – Argumentos Historia Reciente vs. Largo Plazo

Historia Reciente	Largo Plazo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El pasado reciente es más apropiado para el inversor, debido a que incluye la información reciente disponible al momento de realizar la inversión. ▪ El comportamiento de los retornos puede variar a lo largo del tiempo. ▪ Los períodos largos incluyen eventos no usuales que pueden no ser una buena representación de la economía en el momento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los retornos en el largo plazo muestran una sorprendente estabilidad. ▪ Las observaciones en el corto plazo pueden conducir a proyecciones ilógicas. ▪ Todo período tiene eventos dramáticos y nadie sabe qué eventos de proporciones mayores se pueden encontrar más adelante. ▪ Ley de los grandes números: más observaciones llevan a estimaciones más precisas, en el sentido de menor sesgo.

Fuente: Elaboración Propia en base a Duff & Phelps (2017)

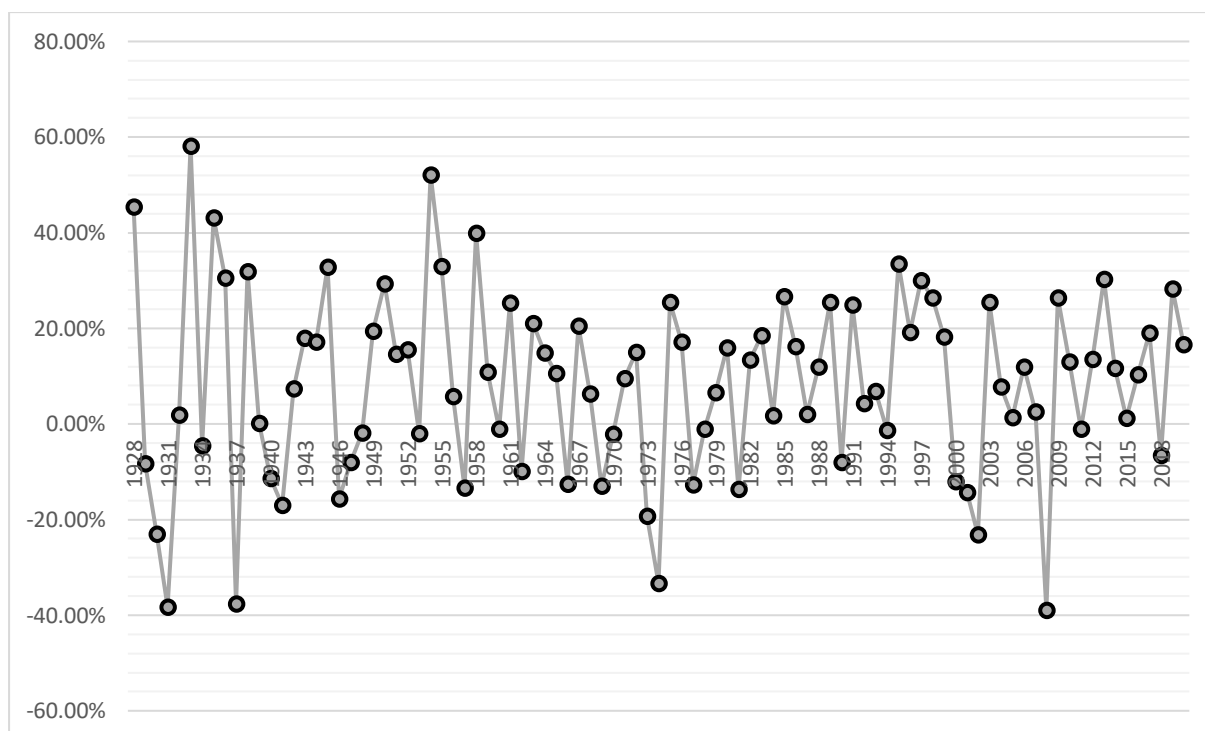
La figura debajo presenta la evolución del retorno total del mercado, ajustado por inflación, durante la totalidad del período histórico. A partir de la misma puede notarse que:

- Se evidencia un comportamiento marcadamente cíclico a lo largo de toda la serie de retornos.

- No obstante, el comportamiento de los retornos ha variado considerablemente en el tiempo. Durante los primeros años la serie cuenta con una volatilidad muy superior al resto, mientras que en general, entre los años 1960 y 1990, dicha volatilidad se reduce, pero los valores resultan también inferiores.

En tal sentido, se entiende que considerar un enfoque centrado en la historia reciente resultará ventajoso en términos de la reducción de la volatilidad, así como también más representativo de los retornos esperados durante los próximos años por los inversionistas.

Figura 6 – Retorno Total del Mercado, ajustado por inflación



Fuente: Elaboración Propia en base a NYU Stern - Damodaran

De hecho, si se divide la totalidad de la serie en tres ventanas de duración similar a la propuesta (30 años), se comprueban los aspectos observados.

Tabla 7 – Argumentos Historia Reciente vs. Largo Plazo

Período	Desvío Estándar	Promedio Aritmético
1928-1960	24,68%	9,87%
1961-1990	15,34%	5,97%
1991-2020	16,98%	9,56%
Total	19,53%	8,51%

Fuente: Elaboración Propia en base a NYU Stern - Damodaran

Finalmente, continuando con el segundo punto de discusión, se puede también observar en la Tabla 5 la sensibilidad de los resultados ante diferentes metodologías de cálculo: media aritmética o geométrica.

Al igual de lo que ocurre con la determinación de la tasa libre de riesgo, se recomienda en este caso considerar la media aritmética para esta componente, entendiendo que la misma se trata de un mejor predictor de las expectativas (al ser un estimador insesgado del parámetro). Esta ha sido el criterio adoptado por la totalidad de los reguladores analizados.

Metodología Propuesta

Se propone la determinación del premio por riesgo de mercado a partir de la diferencia entre el promedio aritmético del retorno histórico del mercado de los Estados Unidos, basada en el Índice Compuesto de Standard & Poor's 500, para los últimos 30 años (Damodaran); y, el componente de tasa libre de riesgo previamente estipulado.

Se recuerda que como se tomó la decisión de calcular la tasa en términos reales (considerando de hecho bonos indexados para el cálculo de la tasa libre de riesgo), el componente de retorno de mercado debe ser ajustado por inflación, a partir del índice de precios al consumidor (IPC) de los Estados Unidos (publicados por la FED). El ajuste se realiza a través de la ecuación de Fisher.

La justificación de la selección del mercado de los Estados Unidos como principal referencia se basa en la disponibilidad de información, y en que dicho mercado representa más del 50% mercado accionario mundial (con mayor competencia), además de ser también el mayor mercado de bonos. Asimismo, su selección resulta consistente con la de los coeficientes beta a considerar, que provienen de empresas del mismo mercado.

Por otro lado, tanto la determinación de la ventana de tiempo (30 años), como la del método de cálculo (media aritmética), se justifican de acuerdo a los aspectos previamente presentados:

- El comportamiento de los retornos ha variado considerablemente en el tiempo. La historia reciente resultará más representativa de las expectativas sobre los valores de la componente (además de contar con la ventaja que se reduce la volatilidad del parámetro)
- La media aritmética resulta un estimador insesgado del parámetro y, dado que el CAPM trabaja con expectativas, resulta el método de cálculo más adecuado.

Además, se destaca que se tratan de los criterios adoptados en la gran mayoría de las experiencias regulatorias analizadas

4.1.5. Otros Factores

a) Premio por Tamaño

Un tema que ha sido discutido en la literatura es si corresponde adicionar un premio adicional para aquellas empresas de menor escala. Su justificación, radica en la premisa que existe una relación negativa entre el tamaño de la empresa y el retorno esperado, la cual se debe a factores de riesgo específicos que afectan a las empresas de menor tamaño tales como:

- Menor flexibilidad de financiamiento (menores oportunidades de acceder al mercado de capitales o financiamiento a través de deuda).

- Menor liquidez.
- Menor transparencia en el reporte de información.
- Menor estabilidad en tiempos de crisis.
- Mayor dependencia de clientes clave y dirección clave.

Un primer punto a tener en cuenta, es entender a qué se refiere con tamaño. De acuerdo a Duff & Phelps (2013), aquellos investigadores que se han dedicado a entender el impacto de este concepto han considerado como medida de este a la capitalización bursátil, separando las empresas en deciles para definir la categoría a la cual pertenecen (grandes, medianas, pequeñas y microempresas).

La relación, que fue primero analizada por Banz (1981), ha dado lugar a valiosos aportes de la literatura comparada (Grabowski & King, 1999), (Fan & Liu, 2008), (Asgharian & Hanson, 2010). Particularmente para el caso de Uruguay, se destaca también el trabajo desarrollado por Pascale (2017).

Banz (1981), analizó los retornos de las empresas con pequeña capitalización de la Bolsa de Nueva York (NYSE) comparados con los retornos de las empresas con gran capitalización durante el período 1926-1975. La conclusión del estudio fue que el retorno de las pequeñas empresas en el período analizado era superior que el retorno de las grandes empresas.

El estudio empírico de la relación entre retorno y tamaño comenzó a partir de los desarrollos de Grabowski y el CRSP³⁸, en el año 1992. Desde esa fecha en adelante, se comenzó a sistematizar el análisis de la información de Standard & Poor's en lo que atañe al impacto del tamaño en el retorno de las empresas.

Las figuras siguientes presentan el índice de las acciones de micro capitalización (deciles 9 y 10) y las del mercado en su conjunto (S&P 500), así como también el retorno global de dichas empresas. De los gráficos resulta claro que las empresas pequeñas tienen mayor retorno y volatilidad que el mercado en su conjunto.

³⁸ Center for Research in Security Prices de la Universidad de Chicago.

Figura 7 - Evolución del índice de las empresas con micro capitalización vs. S&P 500

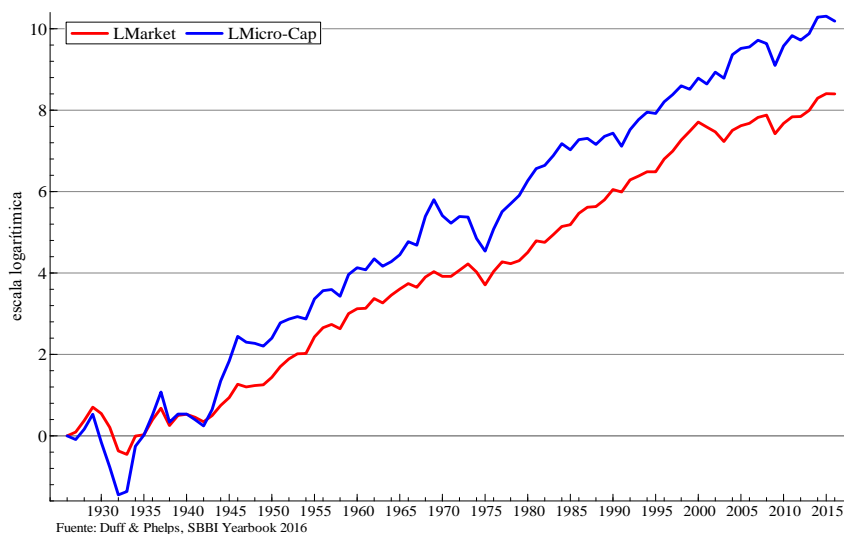
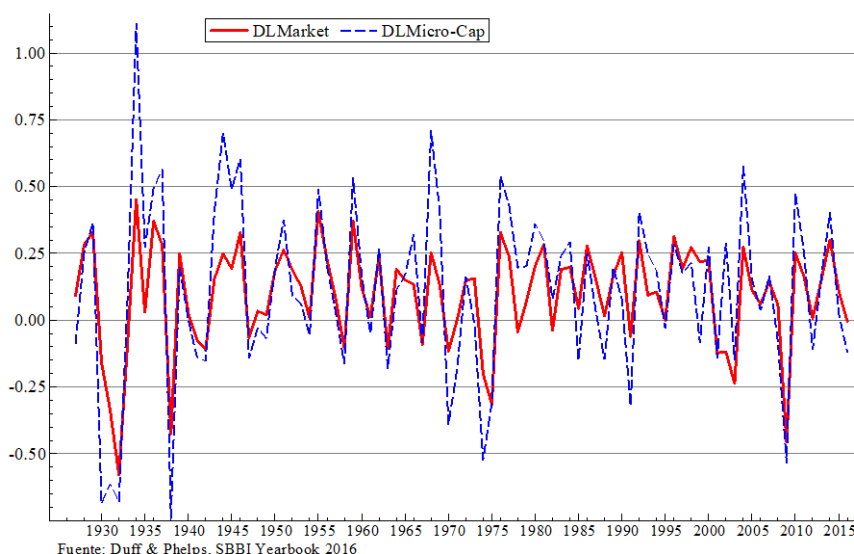


Figura 8 - Evolución del retorno de las empresas con micro capitalización vs. S&P 500



Mornignstar/Ibbotson publica desde hace más de 20 años los informes CRSP Deciles Size Premia Study y el Risk Premium Report. Dichos reportes, que son actualmente publicados de Duff & Phelps, examinan en detalle la relación entre tamaño y retorno. Corroboran en ambos casos, que el tamaño y el retorno están negativamente correlacionados.

A pesar de que las metodologías y bases de datos usados por dichos reportes es similar, hay diferencias significativas entre ellas, incluyendo:

- Servicios financieros no son excluidos de las carteras de deciles de CRSP.
- Los deciles de CRSP no excluyen empresas de alto riesgo financiero de las carteras que se usan para determinar el premio por tamaño.

- Las carteras de deciles de CRSP son rebalanceadas de forma trimestral, en lugar de anual.
- Los retornos de las carteras de deciles de CRSP son ponderadas por la capitalización de mercado, en lugar de promedios simples.

CRSP aplica su metodología de carteras por tamaño al universo total de NYSE³⁹/AMEX⁴⁰/NASDAQ⁴¹ yendo hasta el año 1926. Para el caso del NYSE se excluyen algunas acciones como ser: acciones preferidas, fideicomisos de inversiones inmobiliarias, acciones extranjeras, entre otras.

Pascale (2017), analiza la relación entre tamaño y retorno para más de 800 empresas uruguayas industriales, durante el período 2010-2016. Dado que por las características propias del mercado uruguayo no se cuenta con la capitalización bursátil de las mismas, el autor considera como medidas de tamaño información de la cantidad de empleados y valor total de los activos de las empresas. En sus resultados halla evidencia significativa y negativa de la relación entre ambas variables y el retorno (es decir, a menor tamaño, mayor retorno).

Al igual que en el estudio de Pascale, cabe destacar que, para poder definir si corresponde la aplicación de este componente a las empresas uruguayas, resulta necesario en primer lugar definir una medida de tamaño. Esto se debe a la imposibilidad de contar con información suficiente de la capitalización del mercado de las empresas.

Considerando la clasificación comúnmente aplicada por el Banco Mundial, se puede determinar el tamaño de una empresa de acuerdo con tres características: número de empleados, valor total de los activos y monto ventas anuales. En general, la empresa debe cumplir con al menos dos de las tres condiciones para ser considerada de dicho tamaño.

Tabla 8 – Indicador de Tamaño de la Empresa

Indicador	Tamaño			
	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Número de Empleados	Menor a 10	Entre 10 y 50	Entre 50 y 300	Más de 300
Total de Activos	Menor a 100.000 USD	Entre 100,000 y 3 Millones USD	Entre 3 y 15 Millones USD	Más de 15 Millones USD
Ventas Anuales	Menor a 100.000 USD	Entre 100,000 y 3 Millones USD	Entre 3 y 15 Millones USD	Más de 15 Millones USD

Fuente: Banco Mundial

Tomando la información de los estados financieros y la clasificación por valor total de los activos y cantidad de empleados se observa que a las empresas Conecta y Montevideo Gas correspondería el premio por empresa de mediana escala. Por otro lado, si se analizan también el ingreso por actividades (como proxy de las ventas anuales), la empresa Gasoducto Cruz del Sur también formaría parte de esta categoría.

³⁹ New York Stock Exchange,

⁴⁰ American Stock Exchange.

⁴¹ National Association of Securities Dealers Automated Quotation.

Tabla 9 – Tamaño de las Empresas Uruguayas por Activos

Variable	Eléctrico	Gas por Redes		
	UTE	Conecta	Montevideo Gas	Cruz del Sur
	dic-19	dic-19	dic-18	dic-19
Activo Total (Mill. \$ UYU)	262.873,7	146,1	180,4	3.044,6
Tipo de Cambio de Referencia (UYU/USD)	37,3	37,3	32,1	37,3
Activo Total (Mill. \$ USD)	7.048,5	3,9	5,6	81,3
Tamaño de la Empresa	Grande	Mediana	Mediana	Grande

Fuente: Elaboración propia en base a los Estados Financieros de las empresas

Tabla 10 – Tamaño de las Empresas Uruguayas por Ventas Anuales

Variable	Eléctrico	Gas por Redes		
	UTE	Conecta	Montevideo Gas	Cruz del Sur
	dic-19	dic-19	dic-18	dic-19
Activo Total (Mill. \$ UYU)	50.680,0	361,7	1.518,6	210,4
Tipo de Cambio de Referencia (UYU/USD)	37,3	37,3	32,1	37,3
Activo Total (Mill. \$ USD)	1.358,7	9,7	47,3	5,6
Tamaño de la Empresa	Grande	Mediana	Grande	Mediana

Fuente: Elaboración propia en base a los Estados Financieros de las empresas

Tabla 11 – Tamaño de las Empresas Uruguayas por Total de Empleados

Variable	Eléctrico	Gas por Redes		
	UTE	Conecta	Montevideo Gas	Cruz del Sur
	dic-19	dic-19	dic-18	dic-19
Total de Empleados	6.541	Entre 50 y 300*	175	Entre 50 y 300*
Tamaño de la Empresa	Grande	Mediana	Mediana	Mediana

*Nota: Valores estimados

Fuente: Elaboración propia en base a los Estados Financieros de las empresas

Metodología Propuesta

Se opta por incluir un componente adicional en concepto de premio por tamaño para el modelo adaptado de CAPM-WACC, a aplicarse sobre las empresas Conecta, Montevideo Gas y Cruz del Sur.

La justificación de la incorporación este adicional radica en las características propias del sector gas por redes en Uruguay, que cuenta con empresas de menor escala, y, por lo tanto, de un mayor retorno esperado. Cabe destacar que se trata de un concepto que ha sido considerado por organismos reguladores de la región, como es el caso de la CNE en Chile (para el sector de gas).

De acuerdo a Duff & Phelps (2020), dicho premio adición sería del **0,60%** nominal para empresas de características similares en el sector gas por redes.

Para el caso del sector eléctrico, se desestima la consideración de este ajuste en el modelo entendiendo que la empresa UTE es de tamaño grande de acuerdo a la clasificación propuesta.

b) Premio por Riesgo Regulatorio

Los valores de beta que se toman como base bajo la metodología propuesta corresponden específicamente al mercado de los Estados Unidos, donde las empresas son comúnmente reguladas bajo regímenes de Costo de Servicio o Tasa de Retorno. Sin embargo, en muchos países, el marco regulatorio establece un sistema de incentivos a través de la fijación de un precio o ingreso máximo (Price Cap o Revenue Cap).

Teóricamente, el coeficiente beta de un activo de una empresa regulada podría depender del tipo de régimen bajo la cual se encuentran reguladas sus tarifas, ya que ello afecta la asignación del riesgo entre los inversores y consumidores.

Bajo la regulación tradicional por costo de servicio o tasa de retorno, el regulador suele fijar todos los precios de la compañía por un período indeterminado. Esos precios son establecidos de forma que la empresa recupere los costos reales de prestar el servicio. Los mismos son revisados generalmente por pedido de la propia empresa cuando el aumento en los costos no permite alcanzar la tasa de retorno regulada. La empresa solo soporta el riesgo de aumento de costos, o demanda por debajo de la considerada, hasta el próximo reajuste tarifario. Cuanto más frecuente sea ese ajuste tarifario, menor será el riesgo y, por tanto, el costo de capital asociado a la actividad.

Bajo regulación por incentivos, el regulador fija una banda superior a los precios o al ingreso a obtener por la prestación de los servicios, durante un determinado período (4 o 5 años), pero permitiendo a la empresa la libertad de que sus costos se muevan por debajo de los mismos. Los parámetros usados para el cálculo son estimados a través de análisis histórico, comparación internacional o incluso construcción de empresas de referencia (artificiales). Además, si la forma de valorar la base de activos tiene asociado un componente de riesgo de precios, como es el caso del valor nuevo de reemplazo, entonces el riesgo para la actividad será más alto y, consecuentemente, también lo será el costo de capital asociado. A diferencia del caso anterior, cuanto más frecuente sean las revisiones tarifarias, mayor será el riesgo y, por lo tanto, mayor el costo de capital asociado a la actividad.

De esta forma, el concepto de **premio por riesgo regulatorio** refleja entonces el retorno adicional que un inversor esperaría obtener por invertir en empresas que son reguladas bajo un régimen de

incentivos, en compensación de los mayores riesgos asociados. Dicho componente solo debe ser calculado en el caso de que se cumplan las siguientes dos condiciones:

- El coeficiente beta considerado en el modelo CAPM proviene de una muestra de empresas de referencia sujetas a esquemas regulatorios tradicionales de tipo Costo de Servicio o Tasa de Retorno.
- El esquema bajo el cual son reguladas las empresas locales corresponde a uno de incentivos (Precio Máximo o Ingreso Máximo).

Cabe remarcar que el concepto de premio por riesgo regulatorio proviene específicamente del esquema adoptado para remunerar el servicio público, y no así de los riesgos regulatorios generales⁴² o políticos del país en cuestión. Estos últimos, ya son debidamente capturados y representados por el premio por riesgo país.

En la práctica, , algunos organismos reguladores⁴³ optan por incorporar al cálculo de riesgo sistemático un **ajuste por riesgo regulatorio** para reflejar este premio. Una de las metodologías aplicadas consiste en utilizar el beta desapalancado de las empresas de Gran Bretaña (publicado por OFGEM), como una aproximación al mayor riesgo sistemático de un régimen de regulación por incentivos.

Sin embargo, si bien el enfoque general no se ha modificado, en los últimos años los organismos reguladores de los Estados Unidos han comenzado a incorporar en sus esquemas mecanismos regulación basada en performance (PBR)⁴⁴, que incorporan mayores riesgos a las empresas reguladas ante el no cumplimiento de ciertos indicadores de desempeño (replicando entonces el efecto de los esquemas por incentivos). Esto hace que la aplicación de este tipo de ajustes resulte obsoleta. De hecho, tal como se ha analizado en el informe de avance N.º 1, se trata de una práctica que no ha sido aplicada durante las últimas experiencias analizadas (ni tampoco por URSEA).

Metodología Propuesta

Tal como se detalla en el presente apartado, la componente de premio por riesgo regulatorio sólo debe ser considerada en el caso de que se cumplan dos condiciones:

- El coeficiente beta considerado en el modelo CAPM proviene de una muestra de empresas de referencia sujetas a esquemas regulatorios tradicionales de tipo Costo de Servicio o Tasa de Retorno.
- El esquema bajo el cual son reguladas las empresas locales corresponde a uno de incentivos (Precio Máximo o Ingreso Máximo).

En lo que respecta a la primera condición, como bien fue mencionado en el capítulo 4.1.3., se propone calcular el coeficiente beta tomando en consideración una muestra de empresas de los Estados Unidos. Si bien el esquema regulatorio aplicado en dicho país responde esencialmente a regímenes de Costo de Servicio o Tasa de retorno, cada vez más organismos reguladores han comenzado a incorporar mecanismos de regulación basada en performance que incorporan mayores riesgos a las empresas reguladas (replicando el efecto de los esquemas

⁴² Estabilidad regulatoria, capacidad institucional, cumplimiento de contratos, seguridad jurídica, entre otros.

⁴³ Tal ha sido el caso de la CREG en pasadas revisiones tarifarias de distribución eléctrica (Colombia).

⁴⁴ A modo de ejemplo, CPUC (California Public Utilities Commission) de California, ha incorporado o estudiado la incorporación de diversas metas durante los últimos años en materia de calidad de servicio, de eficiencia energética, atención a consumidores, confiabilidad y gestión de demanda.

por incentivos).

Por otro lado, en lo que refiere a la segunda condición, se entiende que, si bien la regulación del sector eléctrico en Uruguay establece un esquema por incentivos, la misma no ha sido totalmente llevada a la práctica. Actualmente el esquema aplicado se asemeja más bien a uno de Costo de Servicio.

En lo que respecta al sector de Gas por Redes, se observa que, de acuerdo a lo establecido en contratos de concesión de las empresas de la industria, el esquema regulatorio correspondería a uno de Precio Máximo. Se entiende que en lo que respecta la determinación del VADEG (Valor Agregado de Distribución Estándar del Gas), el mismo no ha sido aplicado en su totalidad.

Entendiendo que las dos condiciones no son debidamente cumplidas, se desestima la consideración de este ajuste en el modelo.

c) Premio por Riesgo Cambiario

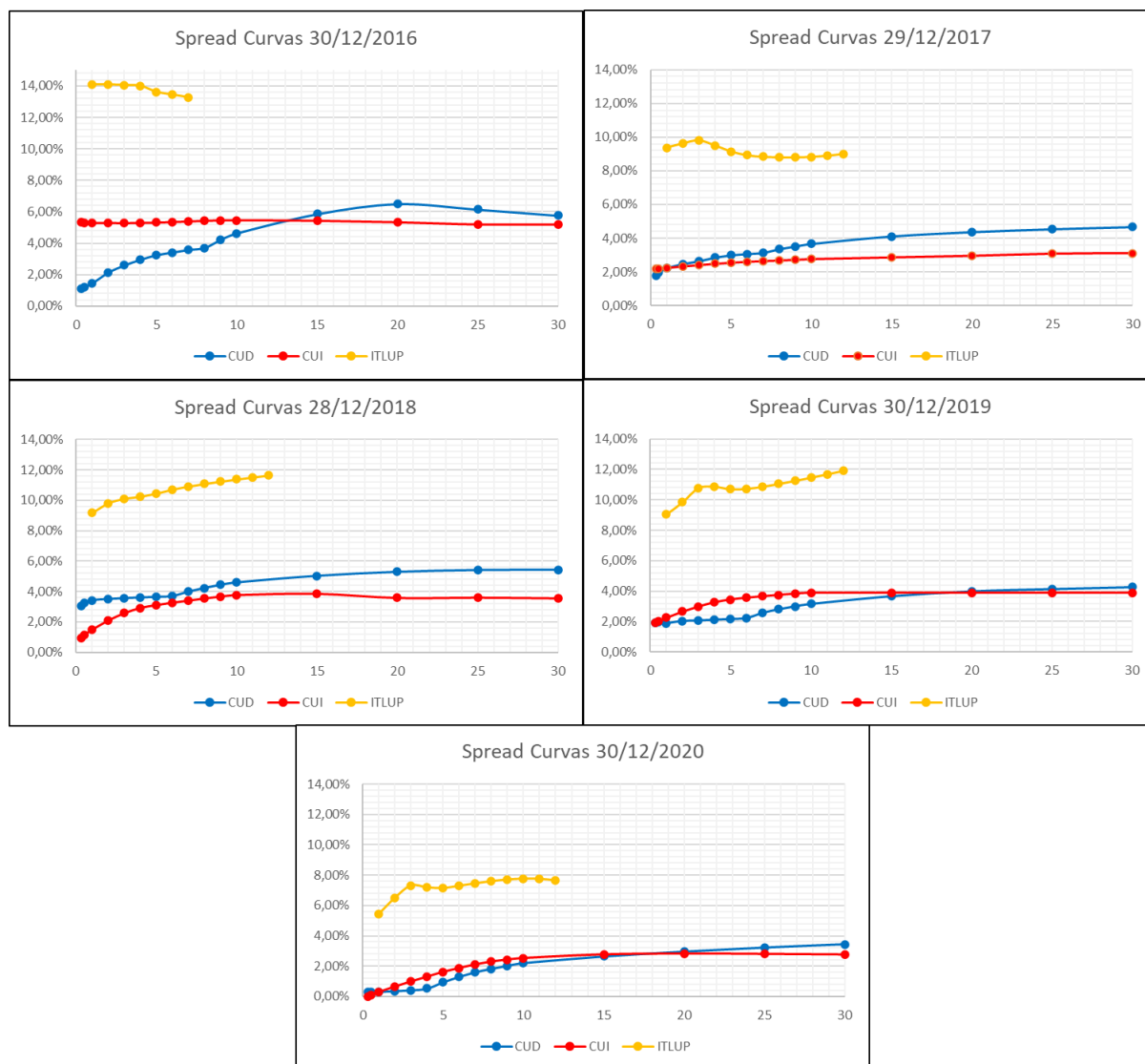
Cuando la estimación de la tasa de retorno se aplica sobre una base de capital o flujo nominados en moneda local (pesos uruguayos \$UYU) y, las tarifas no son indexadas de acuerdo con la variación del tipo de cambio, es necesario incluir en el cálculo del costo de capital al premio por riesgo cambiario.

Dicho premio, consiste en el retorno adicional que esperará un inversor en Uruguay por enfrentarse al riesgo de variaciones en la paridad cambiaria frente al dólar de los Estados Unidos, las cuales podrían afectar su equilibrio económico-financiero. En otras palabras, el premio por riesgo cambiario refleja un adicional por expectativa de depreciación de la moneda local. Análogamente, de existir una expectativa de apreciación de esta misma, la componente tendrá un valor negativo.

Para poder estimar la expectativa de variación de la paridad cambiaria, la práctica usual consiste en analizar el *spread* entre la curva de rendimientos de títulos públicos del país, denominados en moneda local (UYU); y la curva de rendimientos de títulos públicos, denominados en moneda extranjera (USD). Dado que este diferencial puede resultar muy volátil día a día, es posible estimar un valor a partir de la información histórica de los últimos cinco años.

A modo de ejemplo, las figuras debajo presentan las curvas de rendimiento estimadas por la Bolsa Electrónica de Valores de Uruguay (BEVSA), para el último día hábil del mes de diciembre, en cada uno de los últimos cinco años (2016-2020). La curva de color rojo corresponde siempre la Curva *Spot* de Rendimientos de Títulos Soberanos Uruguayos emitidos en dólares de los Estados Unidos (CUD), mientras que, la curva de color azul, corresponde Curva *Spot* de Rendimientos de Títulos Soberanos Uruguayos emitidos en moneda nacional indexada a la inflación (CUI), y la curva naranja a la Curva *Spot* de Rendimientos de Títulos Uruguayos con riesgo soberano emitidos en moneda nacional corriente (ITLUP).

Figura 9 - Spread Curvas de Rendimientos de Títulos Públicos Uruguayos CUD vs. CUI



Fuente: Elaboración propia en base a datos de BEVSA

Dado que lo que se busca es obtener una tasa real en moneda local, se debe considerar el *spread* entre curvas de rendimientos ajustadas por inflación. Ello implica considerar el *spread* entre la curva CUI para el caso de los títulos en moneda local y la curva CUD ajustada.

A modo de ejemplo, la tabla debajo presenta el *spread* para instrumentos con duración de 5 años entre los títulos CUD ajustada y CUI. Se excluyen en el ejemplo los valores posteriores a la fecha de febrero 2020 para evitar distorsiones provocadas por el contexto global de pandemia COVID-19 en el cálculo de esta componente.

Tabla 12 – Spread Curvas de Rendimientos de Títulos Públicos Uruguayos CUD ajustados por inflación esperada vs. CUI (duración = 5 años)

Fecha	CUD (1)	CUI (2)	Spread (2) - (1)
Promedio Año 2016	2,91%	5,29%	2,38%
Promedio Año 2017	3,06%	3,77%	0,70%
Promedio Año 2018	3,64%	2,92%	-0,72%
Promedio Año 2019	2,60%	3,03%	0,43%
Promedio Año 2020	1,74%	2,83%	1,09%
Promedio Mar-15 a Feb-20	3,09%	3,93%	0,90%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de BEVSA

A partir del promedio de los spreads presentados durante los cinco reportes, para instrumentos de duración de cinco años, se alcanzaría entonces un valor de premio por riesgo cambiario igual a **0,90%**, de acuerdo con el ejemplo presentado.

Metodología Propuesta

Tal como se detalla en el presente apartado, la componente de premio por riesgo cambiario sólo debe ser considerada en el caso de que la tasa de retorno deba ser aplicada sobre una base de capital o un flujo de fondos nominados en moneda local (pesos uruguayos \$UYU) y, además, que las tarifas no estén ajustadas de acuerdo con la variación del tipo de cambio.

En principio, es recomendable ajustar los ingresos reconocidos, dentro del período tarifario, considerando una fórmula de ajuste que implique indexar aquellos costos que están en dólares de acuerdo a la variación (*ex post*) del tipo de cambio. En este sentido, no debe incluirse el premio por riesgo cambiario en el cálculo de la tasa de retorno.

En caso de ser necesario, se propondría como alternativa determinar el valor de la componente en base al análisis del *spread* entre las curvas de rendimientos de títulos públicos nominados en moneda local (ajustados por inflación) CUI y aquellos nominados en dólares CUD (tal como ha sido presentado en el ejemplo).

4.2. Costo de la Deuda

Como ya ha sido mencionado, el modelo WACC considera tanto el costo de capital propio, como el costo de deuda.

Mientras el primero fue calculado en el apartado anterior y depende de factores propios de la actividad que desarrolla la empresa, el costo de la deuda, por su parte, . Al contrario del costo del capital propio, este puede ser directa o indirectamente observable en los mercados financieros.

En la práctica, existen dos grandes enfoques para determinar el costo de la deuda:

- Buscar el rendimiento al vencimiento de un bono directo de la empresa analizada (al momento de su emisión). La limitación de este enfoque es que muy pocas empresas tienen bonos directos a largo plazo que sean líquidos y se comercialicen ampliamente⁴⁵. Se debe considerar el rendimiento en términos reales.
- Buscar la clasificación crediticia de la empresa y estimar su *spread* adicional de riesgo basado en dicha clasificación. Este es el enfoque más robusto, pero cuenta con la desventaja que, diferentes bonos de una misma empresa pueden tener distintas clasificaciones de riesgo.

En el caso de que el mercado local no cuente con la información suficiente, el costo de la deuda puede ser estimado a partir de información internacional. En ese caso, se hace necesaria la inclusión de la tasa libre de riesgo, el premio por riesgo país (cuando corresponda), y del *spread* por riesgo crediticio. De esta forma, la tasa del costo de deuda se calcula a partir de lo que se conoce como el modelo CAPM de deuda. Bajo el mismo, el costo de la deuda se define como la tasa de interés a la cual la firma puede incrementar su deuda (costo marginal de la deuda). Esta tasa varía en función del riesgo de cesación de pagos de la empresa. Según este método, el costo marginal de endeudamiento se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$r_d = r_F + r_L + SS \quad (9)$$

Dónde:

- r_D es el costo de la deuda en términos reales. Representa cuánto le cuesta a la empresa financiarse a partir de capital de terceros. En la práctica, este componente se ve afectado por el nivel de deuda total de la propia empresa, su estructura de vencimientos y el riesgo crediticio asociado a la deuda (medido por agencias calificadoras de riesgo). La prima de deuda refleja, en otras palabras, el retorno adicional requerido por los proveedores de financiamiento, por mantener deuda privada de una empresa en lugar de deuda pública del país en el cual opera la misma
- r_F es la tasa de retorno de un activo libre de riesgo (previamente definida en el capítulo 4.1.1.).
- r_L es la tasa adicional de riesgo por contexto del país receptor de la inversión (prima por riesgo país). Se considera en caso de que la tasa libre de riesgo sea calculada a partir de referencias internacionales (previamente definida en el capítulo 4.1.2.).
- SS es el *spread* adicional en función de la calificación crediticia que pueda obtener el negocio. Dichas calificaciones, son definidas por agencias calificadoras de riesgo, y representan el riesgo de impago y el deterioro de la solvencia del emisor. A peor calificación, mayor riesgo, y por lo tanto los potenciales prestamistas esperarán un premio mayor (incrementando la tasa de interés). Cabe destacar que, para su determinación, se debe considerar la calificación de una empresa del mismo sector y características similares a

⁴⁵ Generalmente se suele analizar la liquidez de un instrumento a partir del cálculo del indicador de presencia bursátil. El mismo se calcula como el número de días que se comerció el mismo en relación con el total de días en que se comerciaron bonos, durante los últimos seis meses. Se entiende que, dadas las condiciones particulares del mercado de capitales de Uruguay, este requisito debe tomarse con cautela.

UTE, pero localizada en los Estados Unidos (el riesgo por el contexto país de localización se encuentra debidamente recogido por la componente r_L incluido en la ecuación del costo de deuda).

Por lo tanto, para la estimación del costo de capital de terceros mediante la utilización de un CAPM de deuda se requiere definir los tres parámetros que componen la ecuación. Dado que la metodología para calcular la tasa libre de riesgo y el premio por riesgo país ya han sido determinados en el apartado previo, solo resta definir la metodología de cálculo del *spread* por riesgo crediticio.

Para ello, suele utilizarse el *spread* entre la tasa de interés de un bono corporativo y la tasa de interés de los bonos soberanos utilizados para estimar la tasa libre de riesgo, considerando los valores publicados para empresas de Estados Unidos, con la calificación de riesgo correspondiente al sector. En el caso particular del UTE (empresa verticalmente integrada del sector eléctrico), corresponde el sector *Utilities* de los Estados Unidos, el cual posee asociada una calificación Aa2/AA de acuerdo a la EIA (AA Utility Bond Rate).

Esta clasificación crediticia, puede además constatarse con la estimación de una clasificación “sintética” a partir de la ratio de cobertura de intereses⁴⁶ (ver tabla debajo).

Tabla 13 – Clasificación Sintética Empresas Grandes que no prestan servicios financieros (Capitalización del Mercado > 5.000 millones USD)

Si la ratio de cobertura es		Calificación	Spread
> a	≤ a		
-100000	0,20	D2/D	17,44%
0,2	0,65	C2/C	13,09%
0,65	0,80	Ca2/CC	9,97%
0,8	1,25	Caa/CCC	9,46%
1,25	1,50	B3/B-	5,94%
1,5	1,75	B2/B	4,86%
1,75	2,00	B1/B+	4,05%
2	2,25	Ba2/BB	2,77%
2,25	2,50	Ba1/BB+	2,31%
2,5	3,00	Baa2/BBB	1,71%
3	4,25	A3/A-	1,33%
4,25	5,50	A2/A	1,18%
5,5	6,50	A1/A+	1,07%
6,5	8,50	Aa2/AA	0,85%
8,5	100.000	Aaa/AAA	0,69%

⁴⁶ Ratio de cobertura de intereses = EBIT/ Gastos por Intereses (Damodaran, 2021).

Tabla 14 – Clasificación Sintética Empresas Pequeñas y/o de Mayor Riesgo

Si la ratio de cobertura es		Calificación	Spread
> a	≤ a		
-100000	0,50	D2/D	17,44%
0,5	0,80	C2/C	13,09%
0,8	1,25	Ca2/CC	9,97%
1,25	1,50	Caa/CCC	9,46%
1,5	2,00	B3/B-	5,94%
2	2,50	B2/B	4,86%
2,5	3,00	B1/B+	4,05%
3	3,50	Ba2/BB	2,77%
3,5	4,00	Ba1/BB+	2,31%
4	4,50	Baa2/BBB	1,71%
4,5	6,00	A3/A-	1,33%
6	7,50	A2/A	1,18%
7,5	9,50	A1/A+	1,07%
9,5	12,50	Aa2/AA	0,85%
12,5	100.000	Aaa/AAA	0,69%

Fuente: Damodaran (2021)

Metodología Propuesta

En lo que respecta al sector eléctrico, se propone la siguiente metodología para determinar el costo de la deuda en términos reales:

1. De existir información disponible, considerar el rendimiento al vencimiento de un bono directo de largo plazo de UTE (se considera la tasa al momento de su emisión). Esta información surgirá de intercambios con UTE, donde se le solicitará a la empresa información de las emisiones de deuda incurridas durante los últimos cinco años.
2. Alternativamente, determinar el costo de la deuda a partir de un enfoque internacional, considerando el modelo CAPM de deuda.

En el caso de la segunda alternativa, se contemplan los parámetros de tasa libre de riesgo y prima por riesgo país previamente especificados, más un componente de *spread* por riesgo crediticio. Este último, se calcula considerando la calificación que corresponde a empresas localizadas en los Estados Unidos que desarrollan la misma actividad que UTE (Aa2/AA), y se constata con la clasificación sintética a partir de la ratio de cobertura de intereses (publicado por NYU Stern - Damodaran). Se recuerda que el *spread* por riesgo crediticio (tercer componente del costo de la deuda) refiere específicamente al riesgo corporativo del sector ya que el riesgo propio de operar en Uruguay es reflejado por el premio por riesgo país.

Finalmente, se recuerda que la metodología propuesta para las actividades de transmisión y distribución de gas por redes consiste en la aplicación del modelo CAPM-WACC adaptado⁴⁷.

⁴⁷ Se recuerda que la selección de este modelo para el sector gas por redes se debe a las características particulares de las empresas del sector en Uruguay (de menor tamaño y posibilidades de apalancamiento prácticamente nulas),

Dicho modelo, no considera al costo de la deuda en su fórmula, motivo por el cual no será requerida la estimación de la componente para la determinación de la tasa de retorno de tal sector.

4.3. Estructura de Capital

La definición de la estructura de capital se basa en el hecho de que, en el mundo real, las empresas están permanentemente intentando reducir sus costos de financiación mediante una composición adecuada de capital propio y deudas. Por lo tanto, buscan encontrar el grado ideal de apalancamiento, dado que el costo del capital de terceros es más barato que el costo del capital propio. Sin embargo, existe una restricción por el riesgo de default asociado a los elevados grados de apalancamiento, por lo cual existe un óptimo en la toma de capital de terceros que está básicamente asociado a los riesgos específicos de cada tipo de negocio (más allá de características coyunturales de los mercados de créditos locales o internacionales).

En general, la literatura financiera no provee una guía cuantitativa sobre cuál debe ser la ratio óptima de apalancamiento, el cual adicionalmente depende de la actividad.

En términos generales existen dos grandes caminos alternativos para determinar la estructura de capital:

- **Benchmarking financiero:** esta comparación puede hacerse sobre el mercado local o sobre otras referencias internacionales. Una u otra alternativa tiene sus ventajas y desventajas. Utilizar información basada en el mercado de Estados Unidos suele tener mayor fiabilidad, pero, dependiendo de las actividades, podría implicar obtener un parámetro con baja comparabilidad dadas las diferencias existentes entre las empresas localizadas en cada país, como, por ejemplo, la existencia de condiciones del entorno macroeconómico que no permita que las empresas puedan posicionarse en niveles similares de apalancamiento.
- **Definición endógena:** constituye un método de despeje del porcentaje de participación a partir de la definición de los niveles de cobertura de intereses de deuda en el flujo de caja de cada empresa. Este método resulta interesante y financieramente muy consistente y realista (pues es uno de los indicadores fundamentales que observan las instituciones financieras para continuar prestando). Sin embargo, su utilización requiere de una evaluación caso por caso, entendiendo que en ocasiones las empresas pueden poseer una ratio de apalancamiento distinto al óptimo (o eficiente en sentidos regulatorios).

Más allá del criterio elegido, un aspecto interesante del caso uruguayo, es la diferencia significativa que existe entre las características de las empresas reguladas que participan en ambos sectores.

En lo que respecta al sector eléctrico, tanto las actividades de transmisión y distribución de electricidad son monopolizadas por la empresa UTE, de propiedad estatal. La misma se trata de una gran empresa, con alrededor de 1,5 millones de clientes, que además se encuentra integrada verticalmente y posee participación relevante en el sector de generación.

Por otro lado, el sector de gas por redes se compone de empresas de tamaño considerablemente menor, que en su totalidad abastecen alrededor de 60 mil clientes (en el segmento de distribución).

Estas diferencias, se acentúan aún más cuando se analiza la información proveniente de sus estados financieros (ver tabla debajo).

Tabla 15 – Estructura de Capital

Estructura de Capital	Eléctrico	Gas por Redes		
	UTE	Conecta	Montevideo Gas	Cruz del Sur
	dic-19	dic-19	dic-18	dic-19
(1) Activo Total (Mill. \$ UYU)	262.873,7	146,1	180,4	3.044,9
(2) Pasivo Total (Mill. \$ UYU)	134.485,9	78,2	117,0	63,4
(3) Capital Propio (Mill. \$ UYU) (1-2)	128.387,8	67,9	63,4	2.980,6
(4) Deuda Financiera CP (Mill. \$ UYU)	4.571,9		0,9	
(5) Deuda Financiera LP (Mill. \$ UYU)	49.849,4		2,0	
a) Definición Financiera Pura Ratio D/(D+E) = (4+5)/(3+4+5)	29,8%	0,0%	4,4%	0,0%

Nota: Deuda Financiera CP y LP hacen referencia a los pasivos financieros de las empresas de acuerdo a la información contenidas Estados Financieros (corriente y no corriente respectivamente).

Fuente: Elaboración propia en base a los Estados Financieros de las empresas

Del análisis de la tabla, se desprende el hecho de que las empresas del sector gas por redes cuentan con una estructura de capital bien diferenciada a la de UTE. Por las características del sector⁴⁸, las posibilidades de apalancamiento resultan prácticamente nulas, lo cual se comprueba con los valores arrojados por la proxy de ratio de apalancamiento calculada, que resulta igual a 0% para Conecta y Cruz del Sur, y menor al 5% para Montevideo Gas.

De esta forma, se entiende que el cálculo de una tasa WACC tradicional para este sector podría conllevar a una falsa precisión, por lo cual se justifica la metodología propuesta de aplicar un modelo CAPM-WACC adaptado para las empresas de gas por redes.

Metodología Propuesta

Se opta por determinar la estructura de capital para los sectores de generación, transmisión y distribución eléctrica a través de un enfoque de definición endógena.

En tal sentido, se propone establecer una ratio de apalancamiento del **29,26%**, la cual surge del promedio simple del valor registrado en dicho coeficiente, bajo la definición financiera pura⁴⁹, durante los últimos cinco años (Ver tabla debajo).

Tabla 16 – Definición de la Ratio de Apalancamiento - UTE

Estructura de Capital UTE	Sector Eléctrico
---------------------------	------------------

⁴⁸ Pequeña escala, no disponibilidad del recurso.

⁴⁹ Se incluye en la tabla un cálculo alternativo de la ratio de apalancamiento siguiendo un enfoque estrictamente contable (b) [Pasivo No Corriente/Activo No Corriente]. Dicho enfoque ha sido el considerado en el pasado por algunos organismos reguladores de la región (CREG).

No obstante, entendemos que la definición financiera pura es la correcta ya que la misma refleja exactamente la participación que posee la financiación a través de capital de terceros en la estructura de capital de la empresa.

	dic-16	dic-17	dic-18	dic-19	sep-20	Promedio
(1) Activo Total (Mill. \$ UYU)	234.522,6	259.857,8	255.696,3	262.873,7	268.730,2	-
(2) Pasivo Total (Mill. \$ UYU)	110.531,3	128.047,2	128.228,1	134.485,9	136.010,2	-
(3) Capital Propio (Mill. \$ UYU) (1-2)	123.991,3	131.810,6	127.468,2	128.387,8	132.720,0	-
(4) Deuda Financiera CP (Mill. \$ UYU)	5.861,2	4.647,3	4.447,2	4.571,9	5.023,9	-
(5) Deuda Financiera LP (Mill. \$ UYU)	37.847,5	49.905,1	52.495,0	49.849,4	52.684,8	-
(6) Activo Total No Corriente (Mill. \$ UYU)	208.374,5	229.910,8	230.078,7	236.784,7	237.128,7	
(7) Pasivo Total No Corriente (Mill. \$ UYU)	82.522,8	106.444,8	109.211,1	114.329,6	114.811,3	
a) Definición Financiera Pura Ratio D/(D+E) = (4+5)/(3+4+5)	26,06%	29,27%	30,88%	29,77%	30,30%	29,26%
b) Definición Contable Ratio D/(D+E) = (7)/(6)	39,60%	46,30%	47,47%	48,28%	48,42%	46,01%

Fuente: Elaboración propia en base a los Estados Financieros de UTE

La justificación de una metodología de tipo endógena se basa en el hecho de que la empresa UTE, en su calidad de empresa pública, se encuentra expuesta a la existencia de restricciones legales sobre sus decisiones de endeudamiento, disponiendo de menor flexibilidad a la hora de establecer su ratio de apalancamiento. Cabe destacar que este ha sido el criterio adoptado en pasadas revisiones del sector por parte de URSEA (estableciendo un ratio del 28%⁵⁰).

Más allá de la metodología seleccionada, se incluye a modo de referencia un ejercicio de *benchmarking* de la ratio de apalancamiento (D/E), conforme fuese establecida por los distintos organismos reguladores analizados en el pasado informe de revisión de experiencias internacionales. Se acompaña la tabla con la estructura de capital observada para empresas del sector, publicadas por Duff & Phelps.

Tabla 17 – Benchmarking: niveles de apalancamiento

Australia	Brasil Electricidad	Colombia	Gran Bretaña	Muestra Duff & Phelps	
AER	ANEEL	CREG 155/2020	OFGEM	Mediana	Promedio Ponderado
60%	56,18%	40%	55-60%	40,5%	42,7%
Muestra local	Muestra local	Muestra local	Muestra local	Muestra local	

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la componente ha sido determinada por los organismos reguladores en valores ubicados entre el **40%** y **60%**, mientras que, para la muestra de empresas, el valor fue del entre **40,5%** y **42,7%**. Se entiende que estos últimos, debiesen ser las ratios de apalancamiento hacia los que debiesen tender, en el futuro, las empresas del sector.

Finalmente se recuerda que la metodología propuesta para el sector gas por redes (modelo CAPM-WACC adaptado) no considera el cálculo de este componente, motivo por el cual no será requerida la estimación de este para la determinación de la tasa de retorno de dicho sector.

⁵⁰ Asimilable al valor obtenido bajo la definición financiera pura.

4.4. Actualización de la Tasa de Retorno

La determinación de la tasa de retorno es un aspecto central en la regulación de los servicios públicos, pues es la variable que define la remuneración a reconocer por el costo de capital de las inversiones inmovilizadas en activos regulatorios (aquellos activos asociados a la prestación del servicio regulado).

Bajo esquemas de regulación por incentivos⁵¹, las tarifas son fijadas en procesos tarifarios regulares, durante intervalos de tiempo relativamente largos (generalmente 4 a 5 años). Dentro de dicho período, se aplican además fórmulas de ajuste automáticas que corrigen las tarifas de acuerdo con cambios en variables relevantes, tales como, la inflación, número de clientes, mejoras de productividad, etc.

Al finalizar el intervalo de tiempo por el cual son fijadas las tarifas, se inicia un nuevo proceso tarifario. Tanto en el primero, como en los procesos posteriores, se definen las tarifas a partir de la revisión de los en detalle de los componentes de costos de las empresas, entre ellos el de costo del capital.

En tal sentido, se entiende que es justamente durante los procesos de revisión tarifaria integral, al comienzo de cada nuevo proceso tarifario, que deberán recalcularse las tasas de retorno a reconocer, a partir de la actualización de los diversos componentes (previamente definidos en este informe).

Dichos procesos de revisión tarifaria integral serán llevados a cabo con la periodicidad que establezca la Ley o reglamento correspondiente⁵².

Asimismo, a fines de garantizar la estabilidad regulatoria, se sugiere que, en futuras revisiones se mantenga el mismo enfoque metodológico en cuanto a la determinación de los componentes.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES: PROPUESTA METODOLÓGICA

La tabla a continuación resume la metodología propuesta para el cálculo de la tasa de retorno de las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica en Uruguay. Se recuerda que se trata de una tasa de retorno en términos reales, antes de impuestos, expresada en dólares.

En este modelo la tasa WACC se aplica a fondos nominados en dólares, en términos reales y NO se deben incorporar los impuestos en el flujo financiero ya que se encuentran incorporados en la tasa. El ingreso requerido debe ser ajustado por la inflación local y por las variaciones del tipo de cambio.

En caso de que la tasa debiese ser aplicada sobre un fondo nominado en moneda local (\$UYU) y, las tarifas no fueran a ser indexadas de acuerdo con la variación del tipo de cambio, se debe incluir además el componente de spread por riesgo cambiario. El mismo ha sido añadido al final de la

⁵¹ Tales como los que han sido definidos en Uruguay en la regulación del sector eléctrico y los contratos de concesión de las empresas del sector de transporte y distribución de gas por redes (más allá de si hayan o no sido completamente aplicados).

⁵² A modo de ejemplo, el Reglamento de Distribución establece en su artículo n°69 que la el VAD, VAST y la Tasa de Conexión deben ser determinadas cada cuatro años.

tabla en carácter optativo.

Se propone que esta tasa sea recalculada durante cada proceso de revisión integral de tarifas, actualizando los valores de las diversas componentes, pero manteniendo por motivos de consistencia regulatoria la metodología presentada.

Tabla 18 – Metodología Tasa de Retorno Real del Sector Eléctrico: Generación, Transmisión y Distribución

Componente		Definición	Fuente
WACC Antes de Impuestos USD	Costo Promedio Ponderado del Capital (Real, AI), expresado en USD	$WACC = \frac{D}{D+E} \times r_D + \frac{E}{D+E} \times r_E \times \frac{1}{(1-t)}$	-
r_E	Costo del Capital Propio	$r_E = r_F + r_L + \beta_L \times (r_M - r_F)$	-
r_F	Tasa Libre de Riesgo	Promedio aritmético de los rendimientos mensuales del bono del tesoro de los Estados Unidos ajustado por inflación a 10 años (TIPS-10) durante un período de 5 años de duración.	FED
r_L	Premio por Riesgo País	Promedio aritmético de los valores mensuales del indicador IRUBEVSA, desarrollado por BEVSA, durante un período de 5 años de duración.	BEVSA
β_U	Coefficiente Beta Desapalancado	Coefficiente beta desapalancado, para una muestra de empresas de los Estados Unidos durante los últimos 5 años. <u>Diferenciado por actividad</u> : tres componentes distintos (distribución - transmisión - generación), de acuerdo a las limitaciones existentes en la muestra de empresas disponibles e información de experiencias relevantes (para la separación de las actividades de distribución y transmisión).	NYU-Stern Damodaran
β_L	Coefficiente Beta Apalancado	$\beta_L = \hat{\beta}_U \left(1 + (1-t) \frac{D}{E} \right)$	-
r_M	Retorno Esperado del Mercado	Promedio aritmético del retorno histórico del mercado de los Estados Unidos, basada en el Índice Compuesto de Standard & Poor's 500, para los últimos 30 años, ajustado por inflación de los Estados Unidos (IPC).	NYU-Stern Damodaran y FED
PRM	Prima por Riesgo del Mercado	$(r_M - r_F)$	-
r_D	<u>Alternativa I:</u> Costo de la Deuda	Rendimiento al vencimiento de un bono directo de largo plazo de UTE. Se contemplará información de las emisiones de deuda incurridas durante los últimos cinco años.	UTE
r_D	<u>Alternativa II:</u> Costo de la Deuda	$r_d = r_F + r_L + SS$	-
SS	Spread por Riesgo Crediticio	Valores de <i>spread</i> contemplando la calificación crediticia de empresas del mismo sector y características de UTE (sector <i>Utilities</i>), localizadas en los Estados Unidos: Aa2/AA.	NYU Stern-Damodaran
D y E	Estructura del Capital	Definición endógena a partir del promedio simple de la ratio de apalancamiento registrada durante los últimos cinco años por parte de UTE.	Estados Financieros UTE

Componente		Definición	Fuente
t	Impuesto sobre la Renta	Tasa de Impuesto a las Rentas de las Actividades Económicas (IRAE).	DGI
δ	<u>Opcional:</u> Spread por Riesgo Cambiario	Promedio aritmético del spread entre las Curva Spot de Rendimientos de Títulos Soberanos Uruguayos emitidos en moneda nacional indexada a la inflación (CUI) y la de títulos emitidos en dólares de los Estados Unidos (CUD) ajustados por inflación esperada, para instrumentos con duración de 5 años; durante un período de cinco años de duración	BEVSA
WACC Antes de Impuestos UYU	<u>Opcional:</u> Costo Promedio Ponderado del Capital (Real, AI), expresado en UYU	$WACC_{UYU} = WACC + \delta$	-

Fuente: Elaboración propia

La tabla a continuación resume la metodología propuesta para el cálculo de la tasa de retorno de las actividades de transmisión y distribución de gas por redes en Uruguay. Se propone la aplicación de un modelo CAPM-WACC Adaptado, real antes de impuestos, expresada en dólares.

Nuevamente, en este modelo, la tasa de retorno se aplica a fondos nominados en dólares, en términos reales y NO se deben incorporar los impuestos en el flujo financiero (ya que se encuentran debidamente incorporados en la formulación de la tasa). El ingreso requerido debe ser ajustado por la inflación local y por las variaciones del tipo de cambio.

En caso de que la tasa debiese ser aplicada sobre un fondo nominado en moneda local (\$UYU) y, las tarifas no fueran a ser indexadas de acuerdo con la variación del tipo de cambio, se debe incluir además el componente de spread por riesgo cambiario. El mismo ha sido añadido al final de la tabla en carácter optativo.

Tabla 19 – Metodología Tasa de Retorno Real del Sector Gas por Redes: Transmisión y Distribución

Componente		Definición	Fuente
CAPM-WACC Antes de Impuestos USD	Modelo CAPM-WACC Adaptado (Real, AI), expresado en USD	$r_E = [r_F + r_L + r_T + \beta_U \times (r_M - r_F)] \times \frac{1}{(1 - t)}$	-
r_F	Tasa Libre de Riesgo	Promedio aritmético de los rendimientos mensuales del bono del tesoro de los Estados Unidos ajustado por inflación a 10 años (TIPS-10) durante un período de 5 años de duración.	FED
r_L	Premio por Riesgo País	Promedio aritmético de los valores mensuales del indicador IRUBEVSA, desarrollado por BEVSA, durante un período de 5 años de duración.	BEVSA
β_U	Coefficiente Beta Desapalancado	Coefficiente beta desapalancado, para una muestra de empresas de los Estados Unidos durante los últimos 5 años. <u>Único para ambas actividades</u> (transmisión y distribución de gas por redes) considerando las limitaciones existentes en la muestra de empresas disponibles.	NYU-Stern Damodaran
r_M	Retorno Esperado del Mercado	Promedio aritmético del retorno histórico del mercado de los Estados Unidos, basada en el Índice Compuesto de Standard & Poor's 500, para los últimos 30 años, ajustado por inflación de los Estados Unidos (IPC).	NYU-Stern Damodaran y FED
PRM	Prima por Riesgo del Mercado	$(r_M - r_F)$	-
r_T	Premio por Tamaño	Adicional de riesgo por tamaño para empresas de menor escala.	Duff & Phelps
t	Impuesto sobre la Renta	Tasa de Impuesto a las Rentas de las Actividades Económicas (IRAE).	DGI
δ	<u>Opcional:</u> Spread por Riesgo Cambiario	Promedio aritmético del spread entre las Curva Spot de Rendimientos de Títulos Soberanos Uruguayos emitidos en moneda nacional indexada a la inflación (CUI) y la de títulos emitidos en dólares de los Estados Unidos (CUD) ajustados por inflación esperada, para instrumentos con duración de 5 años; durante un período de cinco años de duración	BEVSA
CAPM-WACC Antes de Impuestos UYU	<u>Opcional:</u> Modelo CAPM-WACC Adaptado (Real, AI), expresado en UYU	$r_{E\ UYU} = r_E + \delta$	-

Fuente: Elaboración propia

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asgharian, H. y Hansson, B., 2010, "Book-to-market and size effects: compensations for risks or outcomes of market inefficiencies?", European Journal of Finance, 2010, vol. 16, issue 2, pages 119-136.
- Banz, R.W. 1981, "The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks",

Journal of Financial Economics 9 (1981): 3-18.

- Blume, M. E. 1971, "On the Assessment of Risk." The Journal of Finance, XXVI, 1–10.
- CEPA, 2018, "Review of Cost of Capital Ranges for OFGEM'S RIIO-2 for Onshore Networks" (p. 117) [Final Report commissioned by Ofgem].
- Cohen, R. D., 2007, "Incorporating Default Risk into Hamada's Equation for Application to Capital Structure", MPRA Paper N° 3190, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/3190/>.
- Conine, T. E., 1980, "Debt Capacity and the Capital Budgeting Decision: A Comment", Financial Management Vol. 1 Spring issue: .20;22.
- Copeland, T., y Weston, J.F., 1992, Financial Theory and Corporate Policy, Addison Wesley.
- Duff & Phelps, 2013, Risk Premium Report 2013.
- Duff & Phelps, 2017, 2017 Valuation Handbook: Guide to Cost of Capital, Duff & Phelps, LLC, Chicago, ISBN: 978-1-119-43447-4, Wiley.
- Fan, X. y Liu, M., 2008, "Sorting, Firm Characteristics, and Time-varying Risk: An Econometric Analysis", Journal of Financial Econometrics, 2008, vol. 6, issue 1, pages 49-86.
- Fernández, P., 2011, "WACC: definition, misconceptions and errors", Working papers WP-914, IESE Business School, Universidad de Navarra.
- Hamada, R.S., 1972, "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks," The Journal of Finance, 27(2):435-452.
- Markowitz, H.M., 1952, "Portfolio Selection". The Journal of Finance 7 (1): 77–91.
- Oxera, 2015, "Which WACC when? A cost of capital puzzle." Retrieved from https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/07/Which-WACC-when_a-cost-of-capital-puzzle.pdf.
- Pascale, 2017, Vinculación entre tamaño y rentabilidad: evidencia empírica en las empresas industriales manufactureras en Uruguay. Revista Investigación Modelos Financieros Vol. 06, Nro. 02 (2017), p. 39-54.
- Sharpe, W F, 1964, "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk". Journal of Finance vol. 19, issue 3, pages 425-442
- Vasicek, O. A. 1973, "A Note on Using Cross-Sectional Information Bayesian Estimation of Security Betas." Journal of Finance, 28(5), 1233–1239. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1973.tb01452.x>.
- Welch, I., 2000, "Views of Financial Economists on the Equity Premium and Professional Controversies", Journal of Business, vol. 73, n° 4: 501-537.
- Wright, S., Burns, P., Mason, R., Pickford, D., & Hewitt, A. (2018). "Estimating the cost of capital for implementation of price controls by UK Regulators" [Report commissioned by the CAA, Ofcom, Ofgem and the Utility Regulator]. London.

ANEXOS

A) RESPUESTA A COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

A.1) Respuesta a observaciones de URSEA

La URSEA suministró un documento con comentarios y observaciones correspondientes a una versión previa del presente informe. A continuación, se listan las observaciones y se incluye la respuesta del consultor.

- a) En el punto 2.2) de los TDR se solicita que como parte de la metodología se establezca el tipo de monitoreo que se considera adecuado llevar a cabo para la revisión de los componentes de la tasa así como la periodicidad de actualización de esta. Esto se entiende que debe ser incluido en el análisis metodológico y por ende en el informe.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- b) En cuanto a las fuentes de información se considera más apropiado que las mismas sean de acceso abierto y gratuito. En el informe observamos algunas fuentes que son de acceso pago, por lo que el acceso a las mismas en el caso de URSEA estaría sujeto a decisiones del directorio en base a presupuesto del organismo y sería mejor evitar en la medida de lo posible someterse a este tipo de decisión.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha propuesto una alternativa de acceso abierto y gratuito para cada uno de los componentes.

- c) Explicar las diferentes metodologías y sus componentes de forma más intuitiva, aparte de la técnica, en busca de una mayor comprensión para los agentes que no conocen en profundidad el tema.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- d) Explicar de formas más detallada las ventajas y desventajas de emplear la tasa WACC en términos nominales o reales y antes y después de impuestos. Detallar la metodología de conversión de unas hacia otras y fundamentar porqué se decide emplear la tasa real antes de impuestos.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

Se comenta que se ha optado por aplicar un esquema de tipo WACC Real Antes de Impuestos, basado además en las ventajas inherentes que el mismo posee (detalladas en el capítulo 3.2.3.).

- e) Falta sección sobre el riesgo del tipo de cambio, independientemente de ser usado o no. Es importante fundamentarlo. ¿Este riesgo ya no está incluido en el riesgo país?

Respuesta del Consultor: entendemos que no debe incluirse este riesgo en el cálculo de la tasa de rentabilidad. Se incluyó una sección específica sobre este tema en el apartado 4.1.5.c). Dicho adicional solo corresponde ser considerado cuando la estimación de la tasa de retorno se aplica sobre una base de capital o flujo nominados en moneda local (Pesos Uruguayos \$UYU) y, las tarifas no son indexadas de acuerdo con la variación del tipo de cambio. Se entiende que se trata de un riesgo no incluido en el premio por riesgo país.

- f) Incluir un análisis de sensibilidad, en términos de valores de la tasa, en relación a la selección de cada criterio en los distintos componentes de esta, los plazos seleccionados y las metodologías de cálculo.

Respuesta del Consultor: se aclara que se propone incorporar el análisis de sensibilidad respecto a los criterios considerados en la determinación de los componentes durante los próximos dos informes que tienen como objetivo el cálculo del valor de la tasa.

- g) En relación a todas las tablas que se presentan es necesario plantear en qué unidades están expresadas, si por ejemplo se trata de índices (con qué año base) o promedios (periodicidad), etc.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- h) En el Plan de Trabajo se estableció que en el Informe de Avance N° 1 se presentaría la experiencia anterior de Uruguay en la determinación de las tasas WACC. La contraparte solicitó que esta tarea se realice en el Informe de Avance N° 2 pero no fue incluido en el presente documento. Se considera oportuno para cada uno de los componentes propuestos (en la medida de lo posible) hacer una alusión a los criterios seleccionados en el caso uruguayo en instancias anteriores.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe. Asimismo, se incluye como anexo B) el análisis de la experiencia de Uruguay en la determinación de la tasa de retorno.

- i) En cada componente que se analiza incorporar su definición y lo que pretende representar o medir.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- j) Si bien se lo menciona en varios puntos del documento, no queda claro si para el sector de generación eléctrica existe una propuesta metodológica de cálculo de la tasa WACC. En caso de entender que no es posible dicho cálculo fundamentar el motivo.

Respuesta del Consultor: se aclara que, en general, la actividad de generación es considerada como competitiva y, por lo tanto, una actividad desregulada. En las experiencias internacionales analizadas se dio cuenta de este aspecto, lo cual llevó a que fuera imposible encontrar un caso de comparación a incluir en el informe N°1.

No obstante, en el caso de Uruguay entendemos que será necesario su cálculo, a efectos de determinar, oportunamente, el ingreso regulado por la actividad de generación. En este informe se propone el cálculo de la tasa WACC siguiendo el mismo modelo aplicado a las actividades de transmisión y distribución eléctrica (ver Tabla 18).

Las diferencias entre la tasa de retorno correspondientes a cada actividad surgirán principalmente de los valores de la componente de riesgo sistemático de dicha industria (coeficiente beta).

- k) Entendemos que modificar la metodología respecto a la que se ha venido empleando hasta el momento puede ser una señal contraria a la estabilidad del marco regulatorio.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación para el caso del sector eléctrico, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

En el caso del sector gas por redes, se entiende que las características intrínsecas del sector (analizadas en detalle en el cuerpo del informe), dan cuenta de la necesidad de

contar con una regulación acorde a las necesidades del sector, y distinta a la de una empresa perteneciente a un sector maduro (como el eléctrico)

- l) Consideramos que el enfoque de la WACC Vanilla tiene una gran desventaja en el plano operativo en tanto “requiere que el impuesto a las rentas sea reconocido entre los costos operativos de la empresa” ya que es sumamente difícil estimar el valor que la empresa deberá pagar por sus impuestos durante el período tarifario, y reconocer al mismo como costo operativo (evitando el riesgo de que los impuestos reconocidos difieran de los reales).

La determinación del impuesto a la renta es una tarea altamente especializada ya que se calcula sobre resultados fiscales que con frecuencia no coinciden con los resultados contables. De hecho, habitualmente las empresas contratan expertos para la optimización de sus declaraciones fiscales. Además, la normativa fiscal suele tener frecuentes modificaciones, aparecen exoneraciones (como ser “re inversiones”) o la posibilidad de deducir pérdidas fiscales de ejercicios anteriores hasta un cierto límite de años. Asimismo, el IRAE en Uruguay tiene sus propios criterios para valorar los resultados por exposición a la inflación. Por lo que entendemos resulta de muy compleja aplicación la cuantificación de dicho impuesto como costo operativo real.

También debe tenerse en cuenta el rezago de cierre de balance y de liquidación de impuestos. En este sentido, nos surge la pregunta sobre si es viable plantearse utilizar un impuesto “real” (entendido como ya incurrido, pasado, verificable con documentación fiscal) o la proyección de un impuesto futuro. Dado que resulta factible que deba proyectarse el impuesto, este será siempre una estimación. Por lo que la supuesta ventaja de la metodología “Vanilla” resultaría ilusoria..

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha tomado un esquema de tasa real antes de impuestos. Se ajustado en el cuerpo del informe.

- m) Debe tenerse en cuenta que la debilidad marcada para el enfoque real antes de impuestos en el sentido de que “genera incentivos hacia un mayor grado de apalancamiento”, resulta por lo menos de dudosa verificabilidad en el caso de Uruguay donde existe una particular gobernanza de la empresa pública UTE. Entendemos que la política de financiamiento (y de endeudamiento en particular) de la empresa resulta influida mayormente por la necesidad de la realización de nuevas inversiones, disponibilidad de fuentes de préstamos, restricciones al uso de fondos propios.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

A.2) Respuesta a observaciones de UTE

La empresa UTE suministró un documento con comentarios y observaciones correspondientes a una versión previa del presente informe. Debido a la extensión de las mismas, se presenta en este anexo un resumen⁵³ de cada una de las observaciones realizadas, y se incluye la respuesta del consultor al respecto.

⁵³ En algunas observaciones se incluye un texto subrayado al principio. El mismo corresponde a una aclaración por parte del consultor para facilitar la lectura del documento.

- a) Observación sobre la metodología general aplicada en cada sector: Se fundamenta que la propuesta es diferente para los sectores analizados por las características particulares de cada uno en el caso uruguayo (organización, tamaño y estructura de capital de las empresas). No se explicita el análisis de cada uno de estos factores y como incide en la realización de una propuesta diferente para cada sector. Sería de utilidad para el intercambio conocer los elementos de juicio utilizados, para fundamentar este tratamiento diferencial.

Respuesta del Consultor: se aclara que la selección del modelo CAPM-WACC adaptado para el sector gas por redes se justifica en las características particulares las empresas que participan en el mismo.

Se ha observado que se trata de empresas de menor escala (alrededor de 60 mil clientes), sin disponibilidad del recurso, y con oportunidades de financiamiento muy limitadas. Este último hecho se ve confirmado además en ratios de apalancamiento prácticamente nulos.

Dado que el cálculo de una tasa WACC tradicional requeriría asumir un coeficiente de apalancamiento óptimo, este conllevaría a una falsa precisión en un sector que no cuenta con capacidades reales de financiarse a través de capital de terceros.

Entendemos que la alternativa propuesta, modelo CAPM-WACC adaptado, permite evitar esta complejidad.

- b) En el caso del sector gas por red se realiza una demostración, partiendo de la ecuación general del modelo WACC, allí define $g=E/(E+D)$, luego en la fórmula utiliza g para ponderar el costo de la deuda, por lo que entendemos que debería ser $g= D/(E+D)$.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- c) Observación sobre la consideración de instrumentos a 10 años en el cálculo de la tasa libre de riesgo: Corresponde destacar que para el caso del sector eléctrico debe considerarse que se trata de un sector de capital intensivo, en el cual la vida útil de los equipamientos a valorizar para los cuales se aspira a brindar señales para la inversión y para su operación y mantenimiento, está en la mayoría de los casos entre los 20 y 30 años. Por tanto una práctica razonable es la utilización de instrumentos financieros de largo plazo que logren calzar las amortizaciones con los retornos esperados de la inversión. A su vez, debe tenerse presente que la implementación de decisiones de política energética que impactan en este tipo de inversiones, incorporan rigideces por periodos prolongados asociadas a la vida útil de los equipamientos.

Respuesta del Consultor: existen argumentos tanto a favor como en contra de considerar instrumentos de largo plazo.

Por un lado, suele argumentarse que, debido a que la tasa de retorno es recalculada durante cada proceso tarifario, la duración promedio del bono a considerar debiera alinearse con dicho período. Por el otro, se argumenta que puede resultar razonable considerar rendimientos de largo plazo si se entiende que la inversión presenta también esas características

Se ha optado por una alternativa intermedia, atendiendo en parte ambos argumentos, y justificada en que resulta consistente con el horizonte de planeamiento habitual de las inversiones (usualmente 10 años). Se remarca que se trata de una práctica común en las experiencias analizadas.

- d) En las últimas revisiones tarifarias, se ha planteado esta discusión sobre cuál es el método correcto para hacer la conversión de la tasa y poder obtener una tasa real antes

de impuestos. Se identificaban dos mecanismos, Mercado y Reverso.

Allí se realizaba el cálculo de una tasa mínima utilizando un método (Mercado) y el otro para la tasa máxima (Reverso). Luego se hacía un promedio para la estimación puntual de la tasa a sugerir.

Entendemos que el método correcto es el denominado “método reverso”. La diferencia entre ambos métodos está en el efecto inflacionario del impuesto, que en el método de mercado se pierde.

Respuesta del Consultor: se entiende que, a pesar de las diferencias que puedan obtenerse en el cálculo de la tasa, la alternativa correcta es trabajar con series reales, o en otras palabras primero inflación, luego impuestos.

La justificación de ello reside en el hecho que considerar la ecuación de Fisher (método reverso) requiere incluir expectativas de inflación que pueden resultar muy distintas a la evidenciada históricamente, provocando una estimación errónea de los componentes del modelo. Se ha incluido una explicación en mayor detalle en el cuerpo del informe.

- e) Por otro lado, describe que el Esquema Vainilla, conduce a que los inversionistas recuperen exactamente el costo de capital regulatorio. Tampoco queda claro el significado o alcance de esta afirmación y de ser así, ¿por qué no consideran ésta opción?.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación. Se ha propuesto un esquema de tipo Real antes de Impuestos.

Asimismo, se justifica la selección de este esquema basado en las ventajas inherentes que posee, tal como ha sido analizado en la sección 3.2.3.

- f) Entendemos que al considerar como tasa libre de riesgo un bono ajustado por inflación, implica que todos los demás parámetros se deben considerar en términos reales, lo cual no queda totalmente explícito en el informe, si es tenido en cuenta para todos los parámetros y de qué forma se realizaría su cálculo. Consideramos sobre este punto que no resultan claras las ventajas de cambiar hacia este criterio dada la complejidad que introduce en el cálculo de cada termino, resultando más simple y transparente utilizar todas las series en términos nominales y luego con el método que se considere más adecuado de los mencionados anteriormente, pasar la tasa a términos reales antes de impuestos.

Respuesta del Consultor: se aclara que, de manera consistente con el modelo propuesto, el resto de los parámetros son considerados en términos reales (tasa libre de riesgo, retorno total del mercado, costo de la deuda).

Asimismo, se rechaza la observación. Tal como fue explicado en la respuesta a la observación A.2.d) se entiende que, la alternativa correcta es trabajar con series reales, o en otras palabras primero inflación, luego impuestos.

La justificación de ello reside en el hecho que considerar la ecuación de Fisher (método reverso) requiere incluir expectativas de inflación que pueden resultar muy distintas a la evidenciada históricamente, provocando una estimación errónea de los componentes del modelo. Se ha incluido una explicación en mayor detalle en el cuerpo del informe.

- g) Observación sobre la consideración de una ventana temporal de 5 años en el cálculo de la tasa libre de riesgo: No queda claro cuál es el argumento específico que justifica que sea apropiado considerar un período de 5 años, al ser una metodología de cálculo

que será la que se considere para las próximas revisiones tarifarias ¿qué certezas hay de que en las próximas revisiones sea un período de 5 años el adecuado?

Implica un cambio de criterio importante respecto a los 30 años de horizonte temporal que se venía considerando para esta serie en las revisiones anteriores que estaba en línea con la duración promedio de los activos de la industria.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. A los fines estrictamente regulatorios, a través del cálculo del modelo WACC-CAPM se busca determinar en última instancia la tasa que permita remunerar el costo de oportunidad del capital durante el próximo proceso tarifario. Dicha tasa debe representar de manera adecuada las expectativas futuras y, por lo tanto, también lo deben hacer sus componentes.

En general, considerar períodos largos para la normalización de las series puede ayudar a reducir la volatilidad de las mismas, pero con el trade-off de que se pierda de vista la historia reciente.

En el caso particular de la tasa libre de riesgo, se observa a través del análisis histórico que, durante las últimas décadas, los rendimientos han tenido una tendencia marcadamente decreciente. Se entiende que considerar una ventana más amplia implicaría que la componente tome valores más elevados y no representativos de las expectativas futuras de la tasa libre de riesgo.

- h) No quedan claros los elementos determinantes que justifiquen la consideración de EMBI+ en lugar, por ejemplo, de algunos de los índices para medir el riesgo país calculado por la Bolsa Electrónica de Valores del Uruguay SA (BEVSA).

Respuesta del Consultor: se acepta la observación. Se aclara que se ha tomado la decisión de considerar al índice IRUBEVSA calculado por BEVSA como referencia para la determinación de la componente de riesgo país. Dicha decisión radica en sus ventajas inherentes tales como la de mayor simplicidad, confiabilidad, transparencia y facilidad de acceso.

Además, se trata de una fuente reconocida en el ámbito local que cuenta con información histórica sistematizada, de forma tal que permite analizar y comparar su evolución en diferentes períodos.

- i) Al igual que el comentario realizado para el Rf, tampoco queda claro cuál es el argumento para sostener que el período de 5 años es el adecuado. Se entiende que debería considerarse un período que incluso logre captar ciertas fluctuaciones cíclicas que se producen en la economía del país, característica especialmente de países emergentes de la región.

En particular en la experiencia del sector eléctrico uruguayo, en los casos que se han manejado opciones de tan corto plazo en revisiones tarifarias anteriores, el sustento argumental esgrimido fue el de un cambio estructural luego de que Uruguay lograra obtener grado inversor por parte de las calificadoras internacionales. Este argumento que ya no tenía sustento empírico cuando fue planteado, dado que Uruguay en su desempeño histórico presenta ciclos económicos y crisis recurrentes en materia financiera, es aún menos sostenible hoy, dado el deterioro de la calificación crediticia y el debate público respecto a la alta probabilidad de pérdida del grado inversor y las graves consecuencias asociadas a dicha situación.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. Se considera una ventana temporal de 5 años entendiendo que la misma resulta representativa de los valores del indicador durante la historia reciente (ver análisis histórico de la serie en el capítulo 4.1.2.).

Una ventana de mayor duración podría incluir valores demasiado elevados de riesgo, datados en períodos previos al punto en el cual Uruguay alcanzó el grado de inversión.

Asimismo, se remarca que la ventana temporal considerada resulta consistente con la elegida para determinar la tasa libre de riesgo.

- j) Observación sobre la no consideración de la Ecuación de Hamada para reapalancar el coeficiente beta: Corresponde destacar que para reapalancar, se utiliza la proporción D/E considerada óptima para el sector, no se considera una estructura la cual pudiera tener implícito riesgo de default.

Además, el mismo informe, menciona que si bien esta metodología Miles-Ezzel, corrige el problema de la ecuación de Hamada, debido a su complejidad, su aplicación suele ser limitada por parte de los organismos reguladores.

A su vez se menciona como posible fuente de información Damodaran, quien utiliza para incluir el riesgo financiero en β la fórmula de Hamada.

Por lo anterior no se identifica el beneficio de utilizar la metodología Miles-Ezzel en lugar de la de Hamada.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación. Se aclara que el beneficio de considerar la fórmula de Miles-Ezzel radica en una mayor precisión a la hora de definir el coeficiente beta, considerando que la ecuación de Hamada provoca un sobre incentivo hacia mayor grado de apalancamiento al omitir el incremento en el riesgo de default.

Sin embargo, UTE, en su calidad de empresa pública, se encuentra expuesta a la existencia de restricciones legales sobre sus decisiones de endeudamiento, disponiendo de menor flexibilidad a la hora de establecer su ratio de apalancamiento. De esta forma, la supuesta desventaja del método de Hamada no resulta válida (sobre incentivo hacia mayor grado de apalancamiento omitiendo el incremento en el riesgo de default). Por dicho motivo, se ha optado entonces por aplicar el método de Hamada sobre el de Miles-Ezzel, priorizando su menor grado de complejidad.

- k) Por otra parte, no queda expuesto como se van a seleccionar las empresas de la muestra para las distintas actividades (Generación, Trasmisión, Distribución).

Respuesta del Consultor: se aclara que se considerará información publicada por NYU-Stern Damodaran.

- l) Observación sobre los criterios considerados para determinar el premio por riesgo de mercado: En la tabla Nro. 3 se expone el rendimiento promedio tanto aritmético como geométrico del S&P 500 con distintas ventanas temporales. A su vez, clasifica las columnas en dos grupos, los cuales tienen el mismo título (S&P 500). Se interpreta que un grupo corresponde al valor nominal de la serie y el otro al valor real. ¿Esta interpretación es correcta?

Respuesta del Consultor: se aclara que la observación es correcta. Se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- m) Observación sobre los criterios considerados para determinar el premio por riesgo de mercado: Para ser coherente con la tasa libre de riesgo considerada y hacer la diferencia entre el retorno del mercado y la tasa libre de riesgo, propone que el componente de retorno de mercado sea ajustado por inflación, a partir del índice de precios al consumidor (IPC) de los Estados Unidos. No se especifica cómo se realizará el cálculo del promedio de los 30 años ajustado por inflación.

Respuesta del Consultor: se aclara que el ajuste se realiza a través de la ecuación de

Fisher. Se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- n) Observación sobre los criterios considerados para determinar el premio por riesgo de mercado: Llama la atención la consideración de dos ventanas temporales diferentes para hacer el diferencial de los retornos.

Respuesta del Consultor: se aclara en primer lugar que la ventana temporal considerada en la tasa libre de riesgo responde específicamente a los resultados del análisis histórico (respondido en la observación A.2.g).

Asimismo, se remarca que la tasa libre de riesgo considerada en la formulación de la ecuación del modelo CAPM, r_F dentro de la ecuación (1), debe ser exactamente la misma en cada uno de sus componentes (mismo instrumento y horizonte temporal).

$$r_E = r_F + r_L + \beta_L \times (r_M - r_F) \quad (1)$$

Por ejemplo, de considerar una ventana temporal o instrumento distinto para el cálculo del premio por riesgo del mercado, una empresa con un coeficiente beta igual a 1, tendría como resultado una tasa de retorno distinta a la del mercado debido a las diferencias en las tasas libres de riesgo (dejando de lado el efecto del premio por riesgo país). Dicho resultado sería inconsistente.

- o) Observación sobre los criterios considerados para determinar el premio por riesgo de mercado: La fundamentación de la ventana temporal considerada, no coincide con la adoptada para el resto de los parámetros. Se entiende que los argumentos presentados para fundamentar la consideración a largo plazo también son válidos para el resto.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. Para la determinación de cada uno de los componentes del modelo se ha llevado a cabo previamente un análisis histórico particular.

En líneas generales se ha mantenido un enfoque histórico, pero contemplando cambios en el comportamiento de los parámetros durante la historia reciente, buscando reflejar de mejor manera las expectativas que se posee respecto al valor futuro de los parámetros (pensando en un próximo proceso tarifario).

- p) Observación respecto a la consideración del premio por riesgo regulatorio: Coincidimos con lo señalado por el consultor respecto a que los parámetros usados para el cálculo son estimados a través de análisis histórico, comparación internacional o incluso construcción de empresas de referencia (artificiales) y que además, si la forma de valuar la base de activos tiene asociado un componente de riesgo de precios, como es el caso del valor nuevo de reemplazo, entonces el riesgo para la actividad será más alto y, consecuentemente, también lo será el costo de capital asociado. Por lo tanto, se entiende que para las actividades de Trasmisión y Distribución de energía eléctrica correspondería la aplicación de un premio por riesgo regulatorio.

Para el caso del cálculo del precio de referencia de la potencia, según la reglamentación el valor de la inversión de una unidad generadora de punta y los costos fijos para su operación son determinados cada 3 años en base a valores “representativos” (se han empleado costos estándar y comparaciones con otros países), por lo que se entiende que también correspondería un premio por riesgo regulatorio ante esa incertidumbre

Pese a que el desarrollo es correcto, el consultor sugiere no considerar esta aplicación del premio por riesgo regulatorio bajo el argumento de que incipientemente, en Estados Unidos se ha comenzado a incorporar mecanismos de incentivos en su regulación que

“podrían replicar de cierta forma” estos mayores riesgos. Esta afirmación en términos condicionales resulta insatisfactoria para justificar la eliminación total del concepto de premio por riesgo regulatorio.

Asimismo, corresponde destacar que el concepto por Riesgo Regulatorio es un concepto identificado en cada uno de los informes de Calificación Crediticia que sobre UTE se realizan.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. El concepto de premio por riesgo regulatorio refleja específicamente el retorno adicional que un inversor esperaría obtener por invertir en empresas que son reguladas bajo un régimen de incentivos, en compensación de los mayores riesgos asociados.

Dicho componente solo debe ser calculado en el caso de que se cumplan las siguientes dos condiciones:

- 1) El coeficiente beta considerado en el modelo CAPM proviene de una muestra de empresas de referencia sujetas a esquemas regulatorios tradicionales de tipo Costo de Servicio o Tasa de Retorno.
- 2) El esquema bajo el cual son reguladas las empresas locales corresponde a uno de incentivos (Precio Máximo o Ingreso Máximo).

En lo que respecta a la primera condición, como bien fue mencionado en el capítulo 4.1.3., se propone calcular el coeficiente beta tomando en consideración una muestra de empresas de los Estados Unidos. Si bien el esquema regulatorio aplicado en dicho país responde esencialmente a regímenes de Costo de Servicio o Tasa de retorno, cada vez más organismos reguladores han comenzado a incorporar mecanismos de regulación basada en performance que incorporan mayores riesgos a las empresas reguladas (replicando el efecto de los esquemas por incentivos).

Por otro lado, en lo que refiere a la segunda condición, se entiende que, si bien la regulación del sector eléctrico en Uruguay establece un esquema por incentivos, la misma no ha sido totalmente llevada a la práctica. Actualmente el esquema aplicado se asemeja más bien a uno de Costo de Servicio.

De esta forma, ninguna de las condiciones mencionadas se cumple debidamente.

- q) Observación respecto a los criterios propuestos para determinar el costo de la deuda: No especifican los criterios para determinar cuándo se considera que un bono tiene amplia comercialización.

Respuesta del Consultor: se aclara que la medida generalmente utilizada para analizar la liquidez y comercialización de un instrumento a partir del cálculo del indicador de presencia bursátil. El mismo se calcula como el número de días que se comerció el mismo en relación con el total de días en que se comerciaron bonos, durante los últimos seis meses.

Se entiende que, dadas las condiciones particulares del mercado de capitales de Uruguay, este requisito debe tomarse con cautela.

- r) Observación respecto a los criterios propuestos para determinar el costo de la deuda: A su vez, corresponde destacar que los instrumentos de deuda emitidos por UTE son en moneda local (UI y UR), por lo que se debería definir la forma para llevarlo a USD.

Respuesta del Consultor: se aclara que la definición del método para llevar a cabo este cálculo será realizada una vez se cuente con información de las emisiones de deuda de UTE (y pueda ser propiamente analizada), producto de los intercambios con la propia empresa.

Asimismo, a partir de la reciente salida de prensa publicada en el sitio web del periódico El Observador (<https://www.elobservador.com.uy/nota/la-caf-aprobo-millonario-prestamo-para-inversiones-en-redes-de-ute-y-reducir-riesgos-de-cortes-202132181412>), se solicita reconfirmar este comentario por parte de la empresa.

- s) Observación respecto a los criterios propuestos para determinar el costo de la deuda: No se menciona en qué momento se considera el rendimiento, ¿desde que fue emitido, al momento de la revisión, o se considerará un promedio?

Respuesta del Consultor: se aclara que se considera la tasa al momento de su emisión, puesto que se está analizando el costo del capital de terceros desde la perspectiva de la empresa.

- t) Observación respecto a los criterios propuestos para determinar el costo de la deuda: Tampoco se especifica la forma para convertir dicha tasa nominal, en tasa real.

Respuesta del Consultor: se aclara que la definición del método para llevar a cabo este cálculo será realizada una vez se cuente con información de las emisiones de deuda de UTE (y pueda ser propiamente analizada), producto de los intercambios con la propia empresa.

- u) Observación respecto a los criterios propuestos para determinar el costo de la deuda: Por otro lado, en caso de utilizar el método alternativo, UTE no tiene una calificación Internacional, cuenta con una calificación de escala Nacional por cada uno de sus instrumentos. ¿Se podría extrapolar la calificación nacional a internacional?

Respuesta del Consultor: se aclara que de contar con información reciente de las emisiones de deuda de la empresa se procederá a considerar el método de cálculo 1.

- v) Observación respecto a los criterios propuestos para determinar el costo de la deuda: ¿En caso de no ser posible esa extrapolación y tener que utilizar el Ratio de Cobertura de Intereses, cuál de las 2 tablas se debería usar?

Respuesta del Consultor: se aclara que en el caso que requiera considerarse la segunda alternativa, correspondería considerar la tabla para empresas grandes que no prestan servicios financieros (de acuerdo a la clasificación por tamaño detallada en el apartado 4.1.5.a).

- w) Observación respecto a los criterios propuestos para determinar la estructura de capital: En la propuesta, considera un solo rango de valores (40-60%). No se especifican porcentajes distintos para cada una de las actividades. Por otro lado, considera como referencia de Brasil, el valor de la revisión de ANEEL 2017, el cual corresponde a empresas distribuidoras.

Estos valores se apartan muchísimo del ratio de apalancamiento que posee UTE y del que le resultaría posible alcanzar.

En la medida que UTE es una empresa pública, la cual está condicionada por la situación de las finanzas públicas, está expuesta a la existencia de restricciones legales en las decisiones de endeudamiento y por ende dispone de menor flexibilidad que las empresas referidas en el informe.

Se cambia el criterio que había sido acordado en revisiones anteriores, en las cuales el valor considerado de $D/(D+E)$ ha sido de 28%.

En este marco, se cree razonable que la estructura óptima de UTE, sujeta a las restricciones mencionadas, esté menos sesgada al endeudamiento que las empresas de los países propuestos.

Corresponde mencionar que estudios realizados internamente en la empresa sobre la estructura óptima, arrojan un resultado en el orden del que presenta actualmente UTE.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha reemplazado el criterio de determinación de la estructura óptima de capital a uno de definición endógena, atendido los comentarios y observaciones llevados a cabo por la empresa.

A.3) Respuesta a observaciones de la Dirección Nacional de Energía

La Dirección Nacional de Energía suministró un documento con comentarios y observaciones correspondientes a una versión previa del presente informe. A continuación, se listan las observaciones y se incluye la respuesta del consultor.

- a) Página 8 – error en la definición del parámetro g

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- b) Página 10 – Esquema tasa real antes de impuestos: me parece que no es sobreestimación sino subestimación

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha aclarado y ajustado en el cuerpo del informe.

- c) Página 11 – no es consistente la definición del esquema vainilla WACC con la definición de la tasa de la ecuación (3) de la página 8

Respuesta del Consultor: se aclara que la ecuación (3) presenta un esquema WACC Vanilla, mientras que la ecuación (2) presenta un esquema de tasa WACC tradicional después de impuestos. Se ha aclarado y ajustado en el cuerpo del informe.

- d) Página 11 – Esquema vainilla WACC: “La misma conduce a que los inversionistas recuperen exactamente el costo de capital regulatorio.” Esta frase no es correcta cuando el esquema de depreciación regulatorio de los activos no coincide con el esquema de depreciación fiscal de los mismos.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

- e) Determinar cómo ventana de tiempo para estimar la tasa libre de riesgo un período de 5 años no parece conveniente porque ese horizonte temporal es sensible a ciclos económicos de mediano plazo que pueden distorsionar una estimación de largo plazo, la cual se asocia a períodos de 10 años o más. En este sentido, determinar una ventana de tiempo de 5 años no contribuye al objetivo explicitado de la metodología de “reducir el impacto de la volatilidad coyuntural”.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. A los fines estrictamente regulatorios, a través del cálculo del modelo WACC-CAPM se busca determinar en última instancia la tasa que permita remunerar el costo de oportunidad del capital durante el próximo proceso tarifario. Dicha tasa debe representar de manera adecuada las expectativas futuras y, por lo tanto, también lo deben hacer sus componentes.

En general, considerar períodos largos para la normalización de las series puede ayudar a reducir la volatilidad de las mismas, pero con el trade-off de que se pierda de vista la historia reciente.

En el caso particular de la tasa libre de riesgo, se observa a través del análisis histórico que, durante las últimas décadas, los rendimientos han tenido una tendencia marcadamente decreciente. Se entiende que considerar una ventana más amplia implicaría que la componente tome valores más elevados y no representativos de las expectativas futuras de la tasa libre de riesgo.

- f) Determinar cómo ventana de tiempo para estimar el riesgo país en 5 años no amerita necesariamente determinar la misma ventana de tiempo para la tasa libre de riesgo, porque los factores que explican a ambas variables son bien diferentes. La tasa libre de riesgo depende de factores del mercado financiero internacional mientras que el riesgo país de Uy depende de factores asociados a la situación fiscal, política e institucional de Uruguay. Una ventana de tiempo de 5 años para esta última variable parece adecuada.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación. Solo se remarca que los criterios para determinar los componentes han sido consistentes desde su enfoque.

- g) Determinar una ventana de tiempo diferente para calcular el promedio histórico de las tasas de retorno de los bonos de EEUU y de las tasas de retorno del mercado accionario de EEUU no parece adecuado debido a que estas variables tienen una correlación no despreciable como para calcularlas en períodos históricos diferentes. Lo más adecuado es considerar el mismo período para calcular ambos promedios aritméticos.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. La determinación de la ventana temporal a considerar en la tasa libre de riesgo responde específicamente a los resultados del análisis histórico (respondido en la observación A.3.e.).

Asimismo, se remarca que la tasa libre de riesgo considerada en la formulación de la ecuación del modelo CAPM, r_F dentro de la ecuación (1), debe ser exactamente la misma en cada uno de sus componentes (mismo instrumento y horizonte temporal).

$$r_E = r_F + r_L + \beta_L \times (r_M - r_F) \quad (1)$$

Por ejemplo, de considerar una ventana temporal o instrumento distinto para el cálculo del premio por riesgo del mercado, una empresa con un coeficiente beta igual a 1, tendría como resultado una tasa de retorno distinta a la del mercado debido a las diferencias en las tasas libres de riesgo (dejando de lado el efecto del premio por riesgo país). Dicho resultado sería inconsistente.

- h) Para estimar el premio por riesgo crediticio se sugiere lo siguiente: “Para ello, suele utilizarse el *spread* entre la tasa de interés de un bono corporativo y la tasa de interés de los bonos soberanos utilizados para estimar la tasa libre de riesgo, considerando los valores publicados para empresas de Estados Unidos, pero contemplando la calificación propia de la empresa en cuestión”. Debido a que el premio por riesgo crediticio es el premio de la deuda de una empresa local en el sector correspondiente con respecto a un bono soberano del Estado uruguayo (tasa libre de riesgo + premio riesgo soberano Uy), lo conveniente sería estimar el premio por riesgo crediticio a través del *spread* de tasas de interés de instrumentos financieros de empresas locales de los sectores en análisis con respecto a instrumentos financieros del Estado uruguayo de igual moneda y plazo. A tales efectos se puede utilizar la “Curva Uruguay en dólares (CUD)” construida y publicada por la Bolsa Electrónica de Valores del Uruguay S.A. (BEVSA), la cual refleja una estructura temporal extensa de los instrumentos soberanos de Uruguay en dólares.

En línea con el comentario anterior, se puede acceder también a las curvas de rendimiento de los bonos soberanos uruguayos publicada por la Oficina de Gestión de

Deuda del Ministerio de Economía y Finanzas.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. Se entiende que el criterio propuesto como primera alternativa (considerar directamente al rendimiento al vencimiento de emisiones de deuda de UTE), resultará más representativo del costo de capital de terceros de la empresa.

Se recuerda que la metodología propuesta para las actividades de transmisión y distribución de gas por redes consiste en la aplicación del modelo CAPM-WACC adaptado. Dicho modelo, no considera el al cálculo del costo de la deuda para en su fórmula.

- i) Con respecto a la determinación de la estructura de capital óptima, en el informe se sugiere que ese parámetro se encuentre en valores ubicados entre el 40% y 60% según una revisión de la experiencia internacional. Se deben tener en cuenta las características de empresa estatal e integrada de UTE a los efectos de la comparación internacional, pues estas características influyen en la estructura de capital óptima (“la de menor costo posible”). Ver informe de comparación internacional de los indicadores de rentabilidad de UTE elaborado por la DNE.

Respuesta del Consultor: se aclara que se ha reemplazado el criterio de determinación de la estructura óptima de capital a uno de definición endógena, atendido los comentarios y observaciones llevados a cabo por UTE.

Se entiende que, en su calidad de empresa pública, UTE se encuentra expuesta a la existencia de restricciones legales sobre sus decisiones de endeudamiento, disponiendo de menor flexibilidad a la hora de establecer su ratio de apalancamiento.

- j) Respecto a la estructura de capital óptima, en el mercado de gas, para el caso de las distribuidoras de gas hay que considerar que en el contexto actual son empresas que tienen dificultades para el acceso al crédito bancario, con lo que manejar niveles de endeudamiento del orden del 40% a 60% del capital invertido parece bastante alto para ese caso.

Respuesta del Consultor: se aclara que el modelo considerado para la determinación de la tasa de retorno del sector gas por redes consiste en el modelo CAPM-WACC adaptado, elaborado sobre la base de los desarrollos de Wright, Burns, Mason, Pickford & Hewitt, (2018).

En su formulación, dicho modelo no considera la estructura de capital como componente. Por este motivo, no será requerida la estimación del mismo para la determinación de la tasa de retorno de dicho sector (evitándose la complejidad de definir una estructura óptima en un sector con dificultades de acceso a financiamiento y posibilidades apalancamiento prácticamente nulas).

- k) Por otra parte, es compartible la prima por tamaño para el caso de las distribuidoras de gas, pero no me queda tan claro que no se justifique para el caso de UTE, dado que no está vinculada la prima al tamaño propio de las empresas por sí sola, sino también por el mercado en el cual se encuentran enmarcadas sus actividades.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. La consideración del premio por tamaño responde a un hecho empírico. Existe una relación negativa entre el tamaño de la empresa y el retorno esperado. Ésta se debe a factores de riesgo específicos que afectan a las empresas de menor tamaño.

Se ha aclarado y ajustado en el cuerpo del informe los criterios para considerar la inclusión de este componente en las empresas del sector gas por redes, y las razones por las cuales no es considerarlo en el caso de UTE.

- l) Con respecto a los plazos de 5 años que se estiman para la determinación de ciertas variables, es deseable que se puedan analizar períodos algo más largos, asociados a que se determina una tasa de retorno para proyectos que en general se estiman de infraestructura con duración de 30 años promedio.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. A los fines estrictamente regulatorios, a través del cálculo del modelo WACC-CAPM se busca determinar en última instancia la tasa que permita remunerar el costo de oportunidad del capital durante el próximo proceso tarifario. Dicha tasa debe representar de manera adecuada las expectativas futuras y, por lo tanto, también lo deben hacer sus componentes.

En general, considerar períodos largos para la normalización de las series puede ayudar a reducir la volatilidad de las mismas, pero con el trade-off de que se pierda de vista la historia reciente.

Para cada componente en particular, se ha ampliado en el cuerpo del informe la justificación de los criterios seleccionados.

- m) Asimismo, se han recibido las siguientes observaciones adicionales en el cuerpo del informe:
- 1) Página 6: Explicar a qué se refiere con segregación
 - 2) Página 8: Aclarar el concepto de WACC Vanilla
 - 3) Página 8: Error en el cálculo del componente g
 - 4) Página 11: Explicar en mayor detalle que son los títulos TIPS
 - 5) Página 22: Aclarar el criterio para considerar a una empresa pequeña.
 - 6) Página 27: Aclarar la ratio de apalancamiento considerada

Respuesta del Consultor: se aceptan las observaciones. La totalidad de las mismas han sido aclaradas y/o ajustadas en el cuerpo del informe.

- n) Observación sobre la ventana temporal de la tasa de libre de riesgo: se sugiere eliminar la discrecionalidad en la elección de la ventana temporal tomando como base la tasa libre de riesgo de largo plazo proyectada Energy Information Administration de los Estados Unidos (EIA).

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. En el presente informe se ha mantenido de manera consistente un enfoque histórico en lo que respecta a la determinación de los diversos componentes.

La determinación de la ventana temporal a considerar en la tasa libre de riesgo responde específicamente a los resultados del análisis histórico (respondido en la observación A.3.e.).

No obstante, se ha revisado el escenario de tasa libre de riesgo que EIA incorpora en sus proyecciones macroeconómicas y se coincide con el organismo en el hecho de que no se espera un incremento en las tasas de interés (por lo cual tomar una ventana temporal extensa no resultaría representativa).

- o) Observación sobre la calificación crediticia a considerar para UTE: debido a que el costo de la deuda de UTE se estima sumando la tasa libre de riesgo, el riesgo soberano de la deuda uruguaya y una prima de riesgo asociada a la calificación crediticia de UTE (Baa2/BBB), se entiende que de esta forma se está considerando dos veces el riesgo crediticio de la deuda uruguaya al considerar el riesgo soberano y la prima de riesgo crediticia de UTE conjuntamente. La calificación crediticia de UTE (Baa2/BBB) responde a que UTE es una empresa que desarrolla su actividad en Uruguay, y por ende

su riesgo crediticio recoge el riesgo soberano de Uruguay. Se propone estimar el valor esperado del riesgo crediticio del negocio o actividad a nivel internacional, a través de la prima de riesgo que remunera un bono corporativo de empresas del sector en EEUU con la máxima calificación crediticia en relación con la tasa libre de riesgo (AA Utility Bond Rate).

Respuesta del Consultor: se acepta la observación. La misma ha sido tomada en cuenta tanto en el presente informe como en el de cálculo.

A.4) Respuesta a observaciones de Grant Thornton (Distribuidora de Gas de Montevideo S.A. y Conecta S.A.)

La empresa Grant Thornton, en representación de la Distribuidoras de Gas de Montevideo S.A y Conecta S.A., suministró un documento con comentarios y observaciones correspondientes a una versión previa del presente informe. A continuación, se listan las observaciones y se incluye la respuesta del consultor.

- a) **Modelo general:** Aclarar cuáles son las diferencias entre el CAPM internacional en su versión del *Country Spread Model* y la adaptación del Modelo CAPM-WACC propuesto en lo que refiere al sector de Distribución de gas por redes.

Respuesta del Consultor: se aclara que el modelo CAPM-WACC adaptado, surge de una reformulación del modelo WACC, desarrollada por Wright, Burns, Mason, Pickford & Hewitt, (2018).

Tal como se evidencia en el capítulo 3.3., su formulación se asemeja a la de un modelo CAPM puro, pero con la diferencia particular que el coeficiente beta a considerar consiste específicamente en el beta del activo (desapalancado).

- b) **Tasa libre de riesgo:** Para el sector de Distribución de gas por redes, sugerimos tomar la tasa libre de riesgo en términos nominales y así pasar a construir una tasa que también sea en términos nominales. La razón de esta sugerencia consiste en evitar agrega complejidad al cálculo en cuanto al ajuste que debe practicarse sobre los demás componentes del modelo. Entendemos que el 3 planteo incluido en el Informe de Avance N° 2 en cuanto a la propuesta de tomar la tasa libre de riesgo en moneda constante se sustenta en la problemática que puede generar a la hora de considerar el impacto de los impuestos. Entendemos que esto es particularmente relevante cuando la tasa de rendimiento del capital tiene un componente de deuda, en cuyo caso los impuestos tienen una incidencia vía el escudo fiscal de los intereses devengados por la misma. En el caso del sector de Distribución de gas por redes, la propuesta metodológica que surge del Informe de Avance N° 2 no considera a la deuda en la determinación de la tasa de rendimiento del capital a la vista de las características de las empresas del sector. Por lo tanto entendemos que para dicho caso no sería del todo necesario realizar la salvedad de tomar la tasa libre de riesgo en términos reales.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. Se entiende que, a pesar de la mayor complejidad que implica en el cálculo de los componentes, la alternativa correcta es trabajar con series reales.

La justificación de ello reside en el hecho que considerar la ecuación de Fisher para ajustar la tasa nominal a real (al final del cálculo), requiere incluir expectativas de inflación que pueden resultar muy distintas a la evidenciada históricamente, provocando una estimación errónea de los componentes del modelo. Se ha incluido

una explicación en mayor detalle en el cuerpo del informe.

- c) **Riesgo país:** Considerar la determinación del riesgo país a partir del UBI y no del EMBI+ ya que entendemos ofrece mayor certeza en cuanto a su conformación en el mediano y largo plazo, mientras que el EMBI+ entendemos está más expuesto a cambios de criterio en cuanto a su cálculo por parte del proveedor de dicho indicador.

Respuesta del Consultor: Se aclara que se ha tomado la decisión de considerar al índice IRUBEVSA calculado por BEVSA como referencia para la determinación de la componente de riesgo país. Dicha decisión radica en sus ventajas inherentes tales como la de mayor simplicidad, confiabilidad, transparencia y facilidad de acceso.

Además, se trata de una fuente reconocida en el ámbito local que cuenta con información histórica sistematizada, de forma tal que permite analizar y comparar su evolución en diferentes períodos.

- d) **Forma de desapalancar el beta:** Definir cuál va a ser el enfoque para desapalancar el beta para el sector de Distribución de gas por redes.

Respuesta del Consultor: se aclara que el modelo CAPM-WACC adaptado considerado para el cálculo de la tasa de retorno del sector gas por redes contempla en su formulación al coeficiente beta desapalancado. Dicho parámetro será tomado directamente de la información publicada por Duff & Phelps o, alternativamente, NYU-Stern Damodaran (que lo presentan de esta forma).

- e) **Referencia para determinar el beta:** Definir cuáles serán los criterios para determinar la muestra de empresas de Estados Unidos a partir de la se calculará el beta. Adicionalmente, sugerimos se explicita cual va a ser el intervalo de medición utilizado para determinar la mediana del valor del coeficiente beta desapalancado durante los últimos 5 años; es decir, si esta mediana se determinará en base a valores anuales, mensuales o diarios de dicho período. Por último, sugerimos considerar la posibilidad de determinar rangos dentro de los cuales debe fijarse dicha variable, en línea con algunas de las experiencias presentadas en el Informe de Avance N° 1.

Respuesta del Consultor: se aclara que se considerará información publicada por Duff & Phelps o, alternativamente, NYU-Stern Damodaran.

Asimismo, el cálculo del componente específico será realizado durante los próximos informes (evaluándose en dicho caso la medida considerada). Se aclara que en cualquiera de los casos, se determina de acuerdo a valores anuales.

- f) **Premio por tamaño:** Especificar cuál es el decil que será utilizado para determinar el premio por tamaño que surge de la publicación de Duff & Phelps.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe incluyendo una primera clasificación de las empresas. Se aclara que el cálculo del componente específico será realizado durante los próximos informes.

- g) **Riesgos específicos:** Sugerimos considerar la incorporación de un premio por riesgo específico para el sector de Distribución de gas por redes para reflejar la dependencia en cuanto a la fuente de abastecimiento del gas y el riesgo político relacionado con la misma.

Respuesta del Consultor: se rechaza la observación. Los riesgos específicos del sector para el caso uruguayo han sido considerados y son tomados en cuenta a la hora de proponer la modelación alternativa (diferente a la de un mercado maduro, como el sector eléctrico).

Por otro lado, cabe destacar que al considerar el riesgo sistemático de la industria

específico de empresas distribuidoras de gas (y no productoras), el coeficiente beta ya refleja el riesgo de no contar con la fuente de abastecimiento del recurso.

Asimismo, el riesgo político asociado ya se encuentra reflejado en la componente de premio por riesgo país.

- h) **Consideraciones generales:** Especificar la periodicidad con la que se realizará una actualización del cálculo de la tasa de rendimiento del capital.

Respuesta del Consultor: se acepta la observación, se ha ajustado en el cuerpo del informe.

B) EXPERIENCIA REGULATORIA EN URUGUAY

B.1) Sector Eléctrico

En el marco del estudio realizado en el año 2019 para determinar la *valorización de las instalaciones de distribución eléctrica de media tensión (22, 15 y 6,4 kV) de UTE y los cargos a usuarios del servicio de transporte conectados en dichos niveles de tensión*, se calculó la **tasa de rentabilidad** para ser utilizada en la determinación de la anualidad de los valores de equipamiento.

La metodología utilizada por URSEA se basó en el modelo WACC-CAPM. El cálculo estuvo basado en el mercado de capitales de Estados Unidos, pero adaptado al mercado local a partir de adicionar el riesgo país uruguayo (*Country Spread Model*).

Respecto a los parámetros, se consideraron los siguientes criterios:

- Tasa Libre de Riesgo: bonos de tesoro de EE.UU. a 30 años (UST-30), promedio aritmético de los 30 años previos al primer año de vigencia de los peajes.
- Premio por Riesgo de Mercado: diferencia entre la Tasa de Retorno de Mercado y la Tasa Libre de Riesgo calculada de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior. Para determinar la Tasa de Retorno de Mercado se consideraron dos escenarios:
 - Escenario Mínimo: Índice S&P 500, promedio geométrico de los 30 años previos al primer año de vigencia de los peajes.
 - Escenario Máximo: Índice S&P 500, promedio aritmético de los 30 años previos al primer año de vigencia de los peajes.
- Beta desapalancada: Valores estimados por el regulador brasileño, la *Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)* de las actividades de transmisión y subtransmisión en la última revisión tarifaria disponible en el momento de revisión del cálculo de los peajes.
- Estructura de Capital – Deuda: Valor obtenido del análisis realizado por UTE de su estructura de capital óptima de largo plazo.
- Tasa Impositiva: 25% de acuerdo a la alícuota del Impuesto a las Rentas de las Actividades Económicas (IRAE).
- Tasa de Riesgo País: EMBI Uruguay, promedio aritmético de los últimos 6 años. Del cálculo se excluyeron los valores superiores al valor de la mediana más el desvío estándar con respecto a la mediana en los períodos de no deterioro de la calificación crediticia de Uruguay por parte de las calificadoras S&P, Moody y Fitch.
- Costo de la Deuda: se consideró la Tasa Libre de Riesgo más la Tasa de Riesgo País, ambos valores iguales a los utilizados para el cálculo del Costo de Capital Propio (CAPM). No se

consideraron riesgos adicionales.

- Inflación: *Consumer Price Index* (CPI) de EE.UU., promedio aritmético de los últimos 30 años previos al primer año de vigencia de los peajes.
 - WACC real antes de impuestos: se utilizaron dos criterios diferentes para incluir la inflación, de acuerdo al Escenario (Mínimo o Máximo). En el Escenario Máximo se aplicó la inflación sobre la tasa WACC nominal antes de impuestos y posteriormente se pasó a la tasa impositiva, mientras en el Escenario Mínimo se aplicó la tasa impositiva sobre la tasa WACC real después de impuestos.

El valor obtenido por URSEA en dicha oportunidad fue estimado a partir del promedio simple de los valores obtenidos en el Escenario Mínimo (8,38% real antes de impuestos) y el Escenario Máximo (9,96% real antes de impuestos), resultando un valor de **9,17 % real antes de impuestos**.

Las observaciones presentadas por UTE en la Consulta Pública se resumen a continuación:

- Costo de la Deuda: el único riesgo considerado en el cálculo fue el riesgo país; debería haberse incluido una prima adicional que contemple el riesgo implícito de la actividad de distribución en el costo de la deuda.
- Tasa de Riesgo País: debería considerarse un período más largo para su determinación, de 10 años como mínimo (en contraste con los 6 años considerados por UTE). Además, la UTE destacó la existencia de otros indicadores alternativos: (i) el UBI, calculado por República AFAP y (ii) el EMBI+ elaborado por JP Morgan.
- Inflación: consideró que el valor utilizado era muy alto y sugirió un valor de 2% en del 2,57% resultante del cálculo de URSEA.
- WACC real antes de impuestos: hubo dos observaciones:
 - UTE considera que no es apropiado promediar la tasa mínima -estimada considerado para determinar la Tasa de Retorno de Mercado, un promedio geométrico-, y la tasa máxima -estimada considerando un promedio aritmético. UTE sugiere considerar el valor del Escenario Máximo.
 - UTE considera que el Método de Mercado utilizado en el Escenario Mínimo es diferente del método utilizado para el cálculo del Escenario Máximo (Método de Reverso). UTE considera que el Método de Mercado es incorrecto para pasar de la tasa nominal después de impuestos a la real antes de impuestos, siendo el Método de Reverso el modelo correcto (la diferencia entre ambos métodos está en el efecto inflacionario del impuesto, que en el método de mercado se pierde).
- Beta: se debería considerar un ajuste por riesgo regulatorio de la actividad.

La URSEA resolvió lo siguiente respecto a los aspectos resumidos anteriormente:

- Costo de la Deuda: no incluyó el reconocimiento de una prima adicional sobre la deuda.
- Tasa de Riesgo País: no se tomó en consideración la observación de UTE teniendo en cuenta que se decidió considerar datos a partir de momento en que Uruguay alcanzó el grado inversor. Se buscó aislar el efecto de los datos de períodos de crisis, que son “atípicos”.
- Inflación: no se tomó en consideración la observación de UTE teniendo en cuenta que la información histórica muestra años en los que la misma alcanzo valores de entre 3 y 4% anual. Adicionalmente, indicó que la **“...utilización de valores históricos o proyectados es un tema a discutir para próximas revisiones tarifarias”**.

- WACC real antes de impuestos:
 - Sobre el promedio geométrico vs. el aritmético para estimar la Tasa de Retorno de Mercado: no se tomó en consideración la observación de UTE respecto a considerar el promedio aritmético considerando que existen en la literatura especializada posturas que plantean la utilización del promedio geométrico o incluso valores intermedios entre ambos promedios. Asimismo, URSEA consideró relevante guardar consistencia metodológica con los antecedentes regulatorios de la actividad de transmisión eléctrica de Uruguay.
 - Sobre el Método de Mercado para pasar de la tasa nominal después de impuestos a la real antes de impuestos, URSEA indicó que no existe consenso de la literatura especializada respecto a la superioridad de un método sobre el otro.
- Beta: URSEA indicó que el ajuste por riesgo regulatorio es realizado habitualmente a través del diferencial de los betas medios desapalancados de empresas de distribución del mercado inglés y del mercado estadounidense, pues el régimen regulatorio inglés es de tipo price-cap. USRE consideró que en el caso del sector eléctrico uruguayo no resulta adecuado realizar este ajuste ya que este riesgo regulatorio no es significativo.

B.2) Sector Gas por Redes

Distribución - MINEM (2012)

En la determinación del Valor Agregado de Distribución de GAS (VADEG) de Montevideo Gas, realizado en el año 2012, el consultor del **Ministerio de Industria, Energía y Minería (MINEM)** propone utilizar un valor de **8,52% real en dólares** (igual al estimado para Conecta), calculado a partir de una metodología WACC-CAPM.

La propuesta de **Montevideo Gas** en dicha oportunidad ascendió a **9,88% real en dólares**.

Distribución - URSEA (2010)

Para determinar la **WACC preliminar** de Conecta, **URSEA** consideró los siguientes criterios:

- Tasa Libre de Riesgo: UST-10, promedio diario último año.
- Beta desapalancado: valor utilizado por el regulador británico, el *Office of Gas and Electricity Markets (OFGEM)*, 2007.
- Prima por Riesgo de Mercado: información de Damodaran del período 1928 2009, media aritmética.
- Tasa de Riesgo País: EMIG Uruguay.
- Premio por Tamaño: incluyeron un premio por riesgo por tamaño de 1,2%, según valor estimado por la consultora Sigla.
- Estructura de capital: 40% deuda / 60% capital propio.
- Costo de la Deuda: igual a la Tasa Libre de Riesgo más la Tasa de Riesgo País.
- Inflación: según "Survey of Professional Forecasters, Federal Reserve Bank of Philadelphia".

En esta **versión preliminar**, **URSEA** obtuvo una **WACC real en dólares de 5,90%** para la actividad de distribución de gas en Uruguay.

Conecta realizó su propia estimación considerando valores diferentes en los siguientes parámetros: la prima de riesgo por tamaño, la tasa libre de riesgo, el beta desapalancado y la tasa

de inflación esperada. El valor obtenido por Conecta fue de **9,49% real en dólares**.

A continuación, se resumen las observaciones realizadas por Conecta en estos cuatro parámetros, y la resolución final de URSEA:

- Prima de riesgo por tamaño:
 - Conecta propuso una Prima de Riesgo por Tamaño de 3,74% (muy superior al valor preliminar adoptado por URSEA de 1,20%) que surge de considerar los *Micro-Cap Size Premia* que surgen de las estimaciones de *Ibbotson S&P Valuation Yearbook*.
 - URSEA consideró que la metodología de estimación es en principio consistente con la adoptada originalmente por Sigla a propuesta de Conecta, por lo cual aceptó adoptar el valor sugerido por la Conecta.
- Tasa Libre de Riesgo:
 - Conecta utilizó bonos UST-20 (a diferencia de los utilizados por URSEA en su cálculo preliminar, los UST-10). URSEA no tomó en consideración esto, y optó por utilizar el UST-10, considerando: (i) que los períodos de revisión, si bien son cada 5 años pueden en la práctica extenderse; y (ii) que un plazo más largo estaría trasladando desde la empresa a los usuarios un riesgo de tasa de interés que no resulta razonable.
- Beta desapalancado:
 - URSEA consideró que el criterio de considerar el valor de OFGEM para una empresa de distribución de gas regulada por precio máximo es correcto. Sin embargo, en la revisión final realizó una corrección en la forma de desapalancar el beta.
- Tasa de inflación:
 - Conecta propuso estimarla a partir de la diferencia con los bonos reales.
 - URSEA consideró que el valor considerado en la estimación preliminar, a partir de la proyección del Banco de la Reserva Federal, es el correcto.

Tomando en cuenta algunas observaciones realizadas por Conecta, **URSEA** realizó un ajuste del cálculo preliminar, obteniendo un **valor final de 7,81% real en dólares**.

Por otro lado, en el **Plan de Negocios Conecta 2011-2032**, la empresa utilizó para el cálculo de los flujos de fondos descontados una tasa de **9,9%**, de acuerdo a lo exigido por el accionista, Petrobrás, en Uruguay.

Distribución - URSEA (2008)

En el marco del cálculo del VADEG y la tarifa final del período 2008-2012 de Montevideo Gas y de Conecta, URSEA consideró una metodología WACC-CAPM. Los criterios utilizados para el cálculo de los distintos parámetros se resumen a continuación:

- Tasa Libre de Riesgo: UST-10, promedio mensual del período julio 2006 – junio 2007 (últimos 12 meses).
- Tasa de Riesgo País: *Uruguay Bond Index* (UBI), promedio mensual del período julio 2006 – junio 2007 (últimos 12 meses).
- Beta: resultados obtenidos por *Value Line* (que estima los betas de 30 empresas del sector de distribución de gas natural de EE.UU. mediante regresiones de los cambios semanales en el precio de las acciones durante los últimos 5 años con respecto al índice NYSE).
- Premio por Riesgo de Mercado: basado en el “Índice Compuesto de Standard & Poor’s 500”, considerando el promedio aritmético mensual del período 1928 – 2006.

-
- Premio por Tamaño: promedio de deciles 9 y 10 de los premios por tamaño publicado por *Ibbotson Associates*.
 - Costo de la Deuda: modelo CAPM deuda incorporando:
 - Tasa Libre de Riesgo: valor utilizado para el costo de capital propio.
 - Tasa de Riesgo País: valor utilizado para el costo de capital propio.
 - Adicional por riesgo corporativo: no se incluyó riesgo corporativo.
 - Estructura de Capital: 40% deuda (similar al resultante de un *benchmarking* considerando las empresas de EE.UU. utilizadas en la estimación del beta (38% deuda).
 - Inflación: *spread* entre los bonos tradicionales y los indexados a 10 años para el mismo período que se utilizó en el cómputo de la tasa libre de riesgo (últimos 12 meses)

El valor obtenido para Conecta y Montevideo Gas en esta oportunidad por **URSEA** ascendió a **10,38% en términos reales y en dólares**, para aplicar a tarifas en dólares (no aplica riesgo por tipo de cambio).