



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA

**DETERMINACIÓN DE LA TASA DE RENTABILIDAD A
SER UTILIZADA EN EL CÁLCULO DEL INGRESO
MÁXIMO PERMITIDO (IMP) A LA EMPRESA DE
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA METRO-OESTE, S.A.
(EDEMET), A LA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN
ELÉCTRICA CHIRIQUÍ, S.A. (EDECHI) Y A LA
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELEKTRA NORESTE, S.A.
(ENSA), PARA EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 1° DE
JULIO DE 2022 AL 30 DE JUNIO DE 2026**

Noviembre 2022

Realizado con la asesoría de Estudios Energéticos Consultores

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	4
RENTABILIDAD SOBRE EL CAPITAL PARA LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN PANAMÁ	7
0. INTRODUCCIÓN	7
1. DESARROLLO METODOLÓGICO	9
2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS FUNDAMENTALES PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL PROPIO POR EL MÉTODO CAPM	12
2.1. Tasa Libre de Riesgo	12
2.2. Determinación de la Prima por Riesgo País	14
2.3. Riesgo Sistemático de la Industria	16
2.4. Determinación del Premio por Riesgo	18
3. ESTIMACIÓN DEL RETORNO SOBRE EL CAPITAL PROPIO PARA LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD	19
4. COSTO DE ENDEUDAMIENTO	20
4.1. Tasa Libre de Riesgo	21
4.2. Prima por Riesgo País	21
4.3. Spread Default Crediticio	21
4.4. Costo del Endeudamiento	22
5. ESTRUCTURA DE CAPITAL	23
6. COSTO PROMEDIO DE CAPITAL	25
7. ESCENARIOS CONSIDERADOS	27
8. RENTABILIDAD DEFINIDA POR LEY: COMPARACIÓN	28
9. CONCLUSIONES	28
ANEXO 1	31

Índice de Tablas

Gráfica 1 Evolución del EMBI Panamá.....	16
Tabla 1 Rendimiento UST 30 y Tasa de Referencia establecida en la Ley.....	4
Tabla 2 Escenarios	5
Tabla 3 Tasa de Rentabilidad.....	6
Tabla 4 Evolución de los rendimientos de bonos del tesoro de USA.....	13
Tabla 5 Evolución del EMBI Panamá.....	15
Tabla 6 Betas de Empresas Eléctricas – USA.....	17
Tabla 7 Costo de Capital Propio	20
Tabla 8 Spread por riesgo corporativo.....	22
Tabla 9 Costo de Capital de Terceros	23
Tabla 10 Benchmarking de Estructura de Capital.....	24
Tabla 11 Costo de Capital Nominal (%).....	25
Tabla 12 Evolución del rendimiento del UST-30, nominal e indexado	26
Tabla 13 Costo de Capital Real (%).....	27
Tabla 14 Escenarios	28
Tabla 15 Valores Resultantes según WACC y según Ley	29



Resumen ejecutivo

El objeto general de este documento es presentar el análisis y cálculo de la Tasa de Rentabilidad que será utilizada en la aprobación de los Ingresos Máximos Permitidos para el período tarifario que va desde el 1 de julio de 2022 al 30 de junio de 2026.

La Ley 6 de 1997, en su artículo 101 señala lo siguiente:

“La Autoridad definirá la tasa de rentabilidad que considere razonable para el concesionario, tomando en cuenta la eficiencia de éste, la calidad de su servicio, su programa de inversiones para el período de vigencia de las fórmulas tarifarias y cualquier otro factor que considere relevante. Sin embargo, la tasa que la Autoridad defina no podrá diferir en más de dos puntos de la tasa resultante de sumar la tasa de interés anual efectiva, promedio de los doce meses anteriores a la fecha en que se fija la fórmula tarifaria, de los bonos de treinta años del tesoro de los Estados Unidos de América, más una prima de ocho puntos por concepto del riesgo del negocio de distribución eléctrica en el país.

La tasa, así determinada, se aplicará a los activos fijos netos en operación, que la Autoridad estime para el período de vigencia de las fórmulas tarifarias. Esta estimación se hará a partir del valor, a costo original, asentado en los libros de contabilidad del concesionario, al inicio del período, bajo el supuesto de eficiencia económica en las inversiones que el concesionario haga durante el período.”

La Ley busca proveer a estas empresas una rentabilidad que guarde relación con el grado de eficiencia operativa de la empresa y que sea similar a otras actividades de riesgo comparable, nacional o internacional.

La Ley fija como referencia la tasa de interés anual de los bonos de treinta años del tesoro de los Estados Unidos de Norte América, más una prima de ocho puntos por concepto de riesgo del negocio de distribución en Panamá, estableciendo una banda de variación posible de más/menos 2 puntos porcentuales, rango dentro del cual debe determinarse la Tasa de Rentabilidad.

La tasa efectiva de los bonos del tesoro de los Estados Unidos de América a 30 años (UST30) para el período de julio 2021 a junio 2022, basada en los registros del sistema internacional suministrados por el Banco Nacional de Panamá y Boards of Governors of the Federal Reserve System (US) es de 2.30.

Tabla 1 Rendimiento UST 30 y Tasa de Referencia establecida en la Ley

Periodo	UST30 Rendimiento [%]
2022-06	1.94
2022-05	1.92
2022-04	1.94
2022-03	2.06

Periodo	UST30 Rendimiento [%]
2022-02	1.94
2022-01	1.85
2021-12	2.10
2021-11	2.25
2021-10	2.41
2021-09	2.81
2021-08	3.07
2021-07	3.25
PROMEDIO Junio 2021- Junio 2022	2.30
Premio por riesgo de Distribución en el Panamá (%)	8.00
TASA DE RENTABILIDAD DE REFERENCIA (%)	10.30

Para calcular la tasa de rentabilidad razonable se ha aplicado la metodología de Costo del Capital Promedio Ponderado (*Weighted Average Cost Of Capital*) o WACC por sus siglas en inglés, que es utilizada ampliamente en el campo financiero como en el regulatorio. Bajo esta metodología, el modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) permite determinar el costo del capital propio, es decir, el rendimiento solicitado por los accionistas. Por otra parte, como las empresas se financian con capital propio y endeudamiento, en la mayoría de las prácticas regulatorias se prefiere la estimación de la tasa de rentabilidad a través del cálculo de la WACC, que utiliza el resultado del CAPM y del costo marginal de endeudamiento, y pondera ambos componentes en función del endeudamiento óptimo para la actividad. El cálculo realizado considera los siguientes escenarios para la definición de los parámetros que se utilizaron en el cálculo:

Tabla 2 Escenarios

Parámetro	Caso Alto	Caso Medio	Caso Bajo
Tasa Libre de Riesgo	Rendimiento del UST20 - Promedio último año	Rendimiento del UST30 - Promedio último año	Rendimiento del UST10 - Promedio último año
Premio por riesgo	Promedio 1928 - 2021	Promedio 1928 - 2021	Promedio 1972 - 2021
Estructura de Capital	IMP de transmisión del período 2017-2021	Promedio reguladores distintos países	Promedio reguladores distintos países
Spread por Riesgo Crediticio	Damodaran 10 años	Damodaran 10 años	Damodaran 10 años
Inflación USA	Spread de los rendimientos de los bonos del tesoro de EUA no indexados e indexados (UST y	Spread de los rendimientos de los bonos del tesoro de EUA no indexados e indexados (UST y	Crecimiento interanual promedio inflación estimada FMI 2022 - 2026

Parámetro	Caso Alto	Caso Medio	Caso Bajo
	TIPS) a 30 años - Promedio mensual - último año	TIPS) a 30 años - Promedio mensual - último año	

Aplicando la metodología mencionada se ha obtenido una tasa de rentabilidad en el escenario alto de 8.48%, cifra que se encuentra dentro del rango establecido por la Ley N° 6 de 1997, en el escenario medio de 8.30% que alcanza el límite inferior del rango establecido y 5.96% en el escenario bajo que se encuentra por debajo del límite establecido.

Considerando que el valor medio está en el límite inferior establecido en el marco regulatorio del sector, se determina que la tasa de rentabilidad que se debe aplicar en cumplimiento del artículo 101 de la Ley N° 6 de 1997, es igual a 8.30% real antes de impuestos.

A continuación, se presentan la tasa de rentabilidad referencial, las bandas calculadas de acuerdo a la Ley y la tasa WACC calculada considerando los escenarios alto, medio y bajo.

Tabla 3 Tasa de Rentabilidad

Tasa de rentabilidad media según la Ley (%)	10.30
Banda Artículo 101 de la Ley 6 – Máxima (%)	12.30
Banda Artículo 101 de la Ley 6 – Mínima (%)	8.30
Rentabilidad Estimada– WACC Caso Bajo (%)	5.96
Rentabilidad Estimada– WACC Caso Medio (%)	8.30
Rentabilidad Estimada– WACC Caso Alto (%)	8.48

Como se puede observar, la tasa de rentabilidad que ofrecería el mercado a las empresas de distribución eléctrica estimada mediante el análisis de mercado con el método de cálculo planteado para el escenario medio es consistente con la banda mínima que resulta de la aplicación del Artículo 101 de la Ley 6. Por lo tanto, la tasa de costo de capital a considerar para la determinación del IMP de las Empresas de Distribución y Comercialización que regirá para el período tarifario que va desde el 1 de julio de 2022 al 30 de junio de 2026, es igual a 8.30% real antes de impuestos, que corresponde al valor inferior del intervalo que surge de la aplicación del artículo 101 de la Ley N° 6 de 1997.

RENTABILIDAD SOBRE EL CAPITAL PARA LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN PANAMÁ

0. Introducción

Los servicios públicos que se brindan a través de redes, la literatura económica los caracteriza como monopolios naturales, ya que por su naturaleza tecnológica no resulta posible introducir competencia en el sector. Por lo tanto, para evitar que se produzcan situaciones en que estos monopolios puedan imponer precios o tarifas que no reflejen los costos económicos de su prestación, se hace necesario que a través de la acción directa del Estado se impulse un sistema regulatorio que permita establecer tarifas que simulen condiciones de competencia. Así, los controles de precios son un método de ajuste de la cantidad de ingresos permitidos que pueden ser obtenidos por las empresas a lo largo de períodos definidos de acuerdo al marco regulatorio.

Las empresas reciben sus ingresos permitidos a través de cargos tarifarios aplicados a sus clientes. Estos ingresos tienen que ajustarse a un nivel tal que cubran los costos de estas empresas y les permita obtener una rentabilidad justa y razonable, con estándares de calidad que aporten valor para sus clientes, todo ello en cumplimiento de los objetivos establecidos en el conjunto de leyes y normativas que forman parte del marco regulatorio del sector, en este caso el sector de Distribución de Energía Eléctrica en la República de Panamá.

En línea con lo expuesto, la determinación del costo de capital en una empresa regulada reviste gran importancia por cuanto su correcta estimación permitirá a las empresas Distribuidoras cubrir los costos económicos para la prestación del servicio de distribución, incluida una tasa de rentabilidad justa y razonable. Una sobreestimación de la misma lleva a las empresas a obtener beneficios mayores a los adecuados y una subestimación a incurrir en pérdidas.

El nivel adecuado significa, en consecuencia, que se asegura la sustentabilidad del negocio en el largo plazo, garantizando así la atracción de capital necesaria para realizar las inversiones para la renovación de los activos de las empresas al fin de su vida útil como así también orientadas a la expansión del servicio.

Una de las premisas fundamentales de un marco regulatorio que sea sostenible en el tiempo es la suficiencia financiera del sector. Para ello es preciso proveer a los operadores del sistema una rentabilidad que guarde relación con los costos económicos eficientes que tiene un inversor y que sea similar a otras actividades de riesgo comparable, tanto en mercados nacionales como internacionales.

Como suele ocurrir en la mayoría de las experiencias regulatorias en materia de tasa de rentabilidad al capital, el régimen económico bajo el cual opera la actividad de distribución de electricidad en Panamá promueve, para las empresas del sector, un retorno sobre el capital invertido razonable de acuerdo con el riesgo que asuman en sus actividades.



En efecto, la Ley N° 6 de 1997 por la cual se dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad, establece en su artículo 95 los siguientes criterios para definir el régimen tarifario:

“El régimen tarifario estará orientado, en el siguiente orden de prioridad, por los criterios de suficiencia financiera, eficiencia económica, equidad, simplicidad y transparencia.

Se entiende que existe suficiencia financiera cuando las fórmulas de tarifas garantizan la recuperación de costos y gastos propios de operación, incluyendo la expansión, la reposición y el mantenimiento; permitan remunerar el patrimonio de los accionistas en la misma forma como lo habría remunerado una empresa en un sector de riesgo comparable; y permitan utilizar las tecnologías y sistemas administrativos que garanticen la mejor calidad, continuidad y seguridad a sus clientes...”

El enfoque de la Ley N° 6 de 1997 es proveer a los operadores del sistema una rentabilidad que guarde relación con el grado de eficiencia operativa de la empresa y que sea similar a otras actividades de riesgo comparable, tanto en mercados nacionales como internacionales.

Específicamente, en lo referido a las tarifas de distribución, el artículo 101 de la Ley N° 6 determina:

“El valor agregado de distribución está constituido por los siguientes costos que tendría una empresa de distribución eficiente, para prestar el servicio de distribución en su zona de concesión: costos de administración, operación y mantenimiento del sistema de distribución, excluyendo los costos de medición, facturación y atención a los clientes; el costo de las pérdidas estándar en las redes de distribución; el costo de depreciación de sus bienes; y el costo correspondiente a la oportunidad que debe tener el concesionario de obtener una tasa razonable de rentabilidad sobre sus inversiones. Para los efectos de este cálculo, no se considerarán los costos financieros de créditos concedidos al concesionario.”

La discusión medular en materia regulatoria se centra en el grado de discrecionalidad en la fijación del nivel del costo de capital. Es claro que, si el método de estimación de la tasa de retorno es excesivamente discrecional, el riesgo regulatorio es alto y eso afecta la capacidad para atraer capital al sector y, por lo tanto, su sustentabilidad.

Las prácticas regulatorias intentan utilizar enfoques lo menos discrecionales posibles, existiendo cada vez mayor consenso en el uso de métodos estandarizados como los más adecuados. Por el contrario, la determinación de la tasa de manera discrecional es cada vez menos utilizada.

Los métodos estandarizados, en la búsqueda por fortalecer las buenas prácticas regulatorias, promueven la transparencia y ofrecen mayor certidumbre sobre cuáles son los elementos determinantes de la tasa de retorno reconocida. De esta manera, mediante la observación de reglas estándar, claras y transparentes, se pretende elevar la competencia por los flujos de inversión, así



como la certidumbre al interior de la industria. Entre los métodos estandarizados, el que mayor consenso ha adquirido es el WACC, tanto en su uso estrictamente financiero como regulatorio.

El CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) permite determinar el costo esperado del capital propio, esto es, el rendimiento solicitado por los accionistas; y efectuar la comparación del caso bajo análisis con empresas que pertenecen a la misma industria y desarrollan actividades en condiciones similares de riesgo.

Por otra parte, y considerando que la expansión, operación y mantenimiento de redes se financia con capital propio y endeudamiento, en la mayoría de las prácticas regulatorias se prefiere la estimación de la tasa de rentabilidad a través del cálculo de la WACC (*Weighted Average Cost Of Capital*). Así, el método adiciona al costo del capital propio, previamente calculado por CAPM, el costo marginal de endeudamiento, y pondera ambos componentes en función del endeudamiento óptimo para la actividad. De este modo se transfiere a los usuarios los beneficios resultantes de una gestión financiera óptima, dado que el grado de endeudamiento y el costo del mismo no corresponden con los presentes en las empresas, sino con los que resultan adecuados en función de un análisis de *benchmarking* financiero¹.

1. DESARROLLO METODOLÓGICO

Para el periodo tarifario de julio de 2022 a junio de 2026, se realizó el cálculo en base a la aplicación del método de Costo de Capital Promedio Ponderado (WACC), utilizando un enfoque general similar al empleado en la estimación realizada para la revisión tarifaria anterior, tanto en su cómputo como en su conversión a términos reales antes de impuestos, que es el valor que se compara con las bandas fijadas en la Ley.

El WACC resulta del promedio ponderado del costo de la deuda más la tasa de rentabilidad de las acciones o capital propio. La estructura del WACC es la siguiente:

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

Donde:

WACC es la tasa de rentabilidad (nominal después de impuestos)

D es el nivel de endeudamiento de mediano y largo plazo.

E es el Patrimonio Neto

r_D es la tasa marginal de endeudamiento.

¹ Se define: Endeudamiento (CEN) como $D/(D+E)$ y apalancamiento (CAP) como D/E , donde *D* representa la deuda, y *E* es equity (patrimonio). Asimismo, $CAP=CEN/(1-CEN)$

r_E es la tasa de retorno o costo de oportunidad del capital propio.

t es la tasa impositiva (tasa del Impuesto sobre la Renta).

El criterio adoptado consiste en la optimización de la utilización de financiamiento externo y el impacto del mismo en los costos empresarios, por lo cual se procederá a calcular la tasa de rentabilidad como promedio de las fuentes de capital, estimado por el WACC.

El modelo CAPM calcula la tasa de retorno como la suma de la tasa libre de riesgo para el país donde la empresa desarrolla la actividad, más el producto del riesgo sistemático de la actividad de distribución eléctrica y del premio por riesgo del mercado. Este último riesgo corresponde a la diferencia entre la rentabilidad de una cartera diversificada de inversiones y la tasa libre de riesgo.

Existen dos tipos básicos de inversiones de las que se ocupa el modelo: un valor libre de riesgo cuyo rendimiento durante el período de retención se conoce con certeza; y un portafolio de acciones comunes, compuesto por todos los valores disponibles en manos del público, ponderadas de acuerdo con sus valores de mercado.

La idea principal detrás del CAPM es que, dado que el inversionista es averso al riesgo, existe una relación de equilibrio entre el riesgo y el rendimiento esperado. En el equilibrio del mercado, se espera que una determinada inversión proporcione un rendimiento proporcional a su *riesgo sistemático* (riesgo que no se puede evitar mediante la diversificación: factores externos y macroeconómicos diversos que afectan el funcionamiento de todas las empresas por igual). Mientras mayor sea el riesgo sistemático, mayor deberá ser el rendimiento que los inversionistas esperarán de ese valor. 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. Entonces, una inversión con riesgo 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 con el 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, por lo tanto, dado que depende del inversionista, no deberá ser premiado.

Entonces, 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. Por lo tanto, los insumos usados para estimar el CAPM están basados en los mercados locales en vez de los

mercados globales. Este abordaje es discutible, en especial cuando las economías son pequeñas e integradas con los mercados globales. En este contexto, para el caso de la actividad de distribución eléctrica en Panamá se optó por aplicar un modelo *global* de CAPM. Considerando que Panamá es un país emergente, los inversores consideran otras variables al momento de tomar una decisión de inversión, como el ambiente político y financiero, la estabilidad económica, la seguridad jurídica, etc. Para reflejar el riesgo que implica invertir en una economía donde influyen estas variables se adiciona un término de *spread* que intenta reflejar el mayor retorno que solicita un inversionista por invertir en una economía emergente. La estimación de este riesgo local se explicará más adelante en este informe.

En el esquema CAPM global, la tasa de retorno basada en los conceptos antes indicados se calcula mediante la siguiente expresión:

$$r_E = r_F + r_L + \beta_L \times (r_M - r_F) \quad (2)$$

Donde:

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.

β_L es el riesgo sistemático de la industria en cuestión.

r_M es el retorno de una cartera diversificada.

En términos simplificados, la ecuación (2) expresa que el rendimiento esperado de un valor con riesgo es una combinación de la tasa libre de riesgo más una prima por el riesgo. El paréntesis ($r_M - r_f$) es el premio de mercado o por riesgo. En otras palabras, es el rendimiento en exceso, esto es, el rendimiento esperado menos el rendimiento libre de riesgo. Esta prima por el riesgo es necesaria para inducir a los inversionistas aversos al riesgo a que compren un valor con riesgo.

En la revisión tarifaria anterior se incluyó un componente por riesgo regulatorio. El riesgo regulatorio surge de los distintos sistemas de regulación aplicados (*price cap* o *cost plus*), que impacta en el beta asociado al cálculo de costo de capital propio. Esto se debe a que el sistema de regulación tipo precio o ingreso máximo, al no poder ajustarse las tarifas de acuerdo con los cambios en la economía, implica alta volatilidad en los beneficios de las empresas.

Para estimar el riesgo regulatorio se utiliza el mismo método utilizado en la anterior revisión tarifaria de distribución: se calcula la diferencia entre el riesgo sistemático de la industria eléctrica en Estados Unidos, cuyo sistema regulatorio es *cost plus*, y el del Reino Unido, cuyo sistema regulatorio es *price cap*.

De esta manera, a la expresión anterior se le adiciona el siguiente término:

$$(\beta_{GB} - \beta_{USA})\beta \times [E(r_m) - r_f] \quad (3)$$

Donde:

β_{USA} : Riesgo sistemático de la industria eléctrica en Estados Unidos,

β_{GB} : Riesgo sistemático de la industria eléctrica en el Reino Unido.

El resultado del cálculo realizado con la fórmula (3) alcanza a -0,21, lo que conceptualmente no es aplicable en la determinación del riesgo regulatorio, este resultado se produce por la evolución de los sistemas regulatorios, que buscan incorporar señales de eficiencia independientemente del método de regulación y por lo tanto las diferencias tienden a cero o hasta se obtienen resultados negativos como en este caso.

2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS FUNDAMENTALES PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL PROPIO POR EL MÉTODO CAPM

La determinación de los parámetros necesarios para el cálculo es el mayor reto del método CAPM. En Panamá, como en la mayoría de los países latinoamericanos, el mercado accionario no posee gran dinamismo en materia de transacciones de empresas eléctricas. Por ello, el mercado accionario carece de una historia lo suficientemente extensa como para poder ofrecer rendimientos históricos de los títulos con suficiente confiabilidad. Por esta razón se ha decidido utilizar estadísticas internacionales para determinar el premio por riesgo y el riesgo sistemático de la industria, antes definido. Ésta es una práctica usual en los cálculos regulatorios de los países con mercados de capitales no suficientemente desarrollados.

2.1. 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 nominal de un bono del tesoro de Estados Unidos (USA) suele ser la opción más comúnmente utilizada en los países que utilizan el dólar estadounidense como moneda, directa o indirectamente, en su función de reserva de valor.

Teóricamente, el rendimiento de las letras del Tesoro de USA (US T-bills) a 90 días se encuentra libre de riesgo de cesación de pagos. Pero su tasa fluctúa mucho, por lo que la estimación del rendimiento del capital propio resultaría muy volátil y poco confiable. Por otro lado, el rendimiento de los bonos de largo plazo del Tesoro de USA (US T-bonds) se aproxima más al rendimiento de las acciones y es más estable. Para inversores con un horizonte de largo plazo (como en el caso de las inversiones en el sector de energía), este tipo de bonos es una referencia de tasa libre de riesgo, y es lo más utilizado en la práctica.

En cuanto a los valores del bono que se utilizan, dado que el CAPM es un método que mira hacia adelante (*forward looking*), puede considerarse que el valor *spot* es la mejor valuación para utilizar en la estimación, ya que se descuentan las expectativas de todos los agentes. Sin embargo, la



volatilidad de las expectativas de los agentes puede llevar a ciertas distorsiones, por lo que en la práctica se suelen utilizar promedios, evitándose así las crisis cíclicas propias de los mercados financieros. Dado que la actividad de distribución de energía eléctrica se caracteriza por ser una actividad de largo plazo, la utilización de promedios es más representativa de esa realidad. El rendimiento promedio de un período extenso proporcionaría así una base estadística más amplia, ya que se atenúa cualquier situación coyuntural que distorsione temporalmente los rendimientos.

En el presente cálculo, y con el objeto de ser consistentes con el instrumento y el plazo establecido en la Ley N° 6 de 1997, para el escenario medio se utiliza como tasa libre de riesgo el promedio aritmético de los promedios mensuales del rendimiento del bono del tesoro de USA a 30 años (UST30) de los últimos doce meses, es decir, del período julio 2021 – junio 2022, el cual dio como resultado 2.30%, para el escenario alto el UST20 que alcanza a 2.35% y el escenario bajo el UST10 que es de 1.93%.

Se utiliza la tasa de rendimiento nominal como base para la estimación de la tasa libre de riesgo nominal, ajustándose luego a términos reales una vez calculada la tasa promedio ponderada total nominal². Se prefiere el uso de la tasa nominal porque guarda consistencia con el cálculo de otros componentes de la tasa total, los que inevitablemente son nominales (por ejemplo, para estimar la prima de riesgo de mercado se necesita la tasa libre de riesgo en forma nominal, pues los rendimientos del mercado de acciones están expresados en forma nominal).

En la tabla siguiente se muestran los rendimientos de los bonos de tesoro de USA a 5, 10, 20 y 30 años, para el período julio 2021 - junio del año 2022:

Tabla 4 Evolución de los rendimientos de bonos del tesoro de USA

Periodo	U.S.T-5 constant maturity	U.S.T-10 constant maturity	U.S.T-20 constant maturity	U.S.T-30 Constant Maturity
2021-07	0.76	1.32	1.87	1.94
2021-08	0.77	1.28	1.83	1.92
2021-09	0.86	1.37	1.87	1.94
2021-10	1.11	1.58	2.03	2.06
2021-11	1.20	1.56	1.97	1.94
2021-12	1.23	1.47	1.90	1.85
2022-01	1.54	1.76	2.15	2.10
2022-02	1.81	1.93	2.31	2.25

² En lo que respecta al índice de inflación esperada, la misma queda estimada en este informe, como se verá más adelante.

Periodo	U.S.T-5 constant maturity	U.S.T-10 constant maturity	U.S.T-20 constant maturity	U.S.T-30 Constant Maturity
2022-03	2.11	2.13	2.51	2.41
2022-04	2.78	2.75	2.99	2.81
2022-05	2.87	2.90	3.26	3.07
2022-06	3.19	3.14	3.48	3.25
Promedio	1.69	1.93	2.35	2.30

Fuente: Boards of Governors of the Federal Reserve System (US)
<https://www.federalreserve.gov/datadownload/Choose.aspx?rel=H15>

2.2. Determinación de la Prima por Riesgo País

Al estimar el costo del capital en un país emergente, resulta necesario aplicar un adicional por riesgo local. Esto se debe a que las inversiones en este tipo de economías suelen ser más riesgosas que en economías más desarrolladas y estables económicamente. Los mercados emergentes están 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.

De esta manera, los factores económicos, financieros y político-institucionales que intervienen en la determinación de la prima por riesgo país son, en su mayoría, difíciles de cuantificar. El riesgo político-institucional es probablemente el menos cuantificable y se refiere al riesgo de exposición inherente al contexto político en que se desarrolla la actividad. Los factores que afectan esta variable son la amenaza de guerra, la inestabilidad social, las transferencias desordenadas de poder político, la violencia política, las disputas internacionales, los cambios de régimen y la volatilidad institucional. También pueden considerarse la calidad profesional del aparato burocrático, la transparencia y justicia del sistema político, los niveles de corrupción y la criminalidad.

Debido a esta dificultad en la cuantificación de las variables que determinan el riesgo país, se utilizan una serie de métodos diferentes para estimar su valor. El más difundido actualmente es el modelo de *spread* por riesgo país (*country spread model*), que consiste en calcular un *spread* específico por país y agregarlo al costo del capital, que se estima utilizando datos del mercado financiero de USA. Más específicamente, este *spread* es la brecha entre el rendimiento de un bono soberano local (lo suficientemente representativo) y el rendimiento del Bono del Tesoro de USA utilizado para estimar la tasa libre de riesgo.

Otra forma de determinar esta prima por el riesgo sistemático del país es mediante la utilización de un indicador denominado EMBI + País (*Emerging Market Bond Index Plus*) que mide la evolución de los bonos de un país y representa la sobretasa que paga un país determinado por endeudarse en el mercado externo sobre el rendimiento de bonos del Tesoro de Estados Unidos. Este indicador, estimado por *JP Morgan*, es de amplia utilización y reconocimiento en el ámbito de las finanzas;

y está compuesto por una canasta de bonos nominados en dólares de los Estados Unidos, de distinta vida promedio.

En el caso de los países latinoamericanos, el riesgo país es una variable de elevada volatilidad, que fluctúa entre valores extremos en un mismo país en cortos períodos de tiempo. En un contexto macroeconómico estable, el *spread* tiende a reducirse, mientras que durante un período en el que el ciclo económico o político no es favorable, se incrementa.

La racionalidad de su aceptación como elemento que se incorpora en la estimación del costo de capital consiste en la idea de que un inversionista que cuenta con la oportunidad de invertir en una economía en vías de desarrollo exigirá un retorno mayor por estar expuesto a un riesgo adicional respecto a una economía desarrollada; y en el caso en que ya se encuentre operando, el diferencial de retorno que le resulte atractivo para no retirar sus inversiones. Las fuentes de riesgo que explican el diferencial de tasas se atribuye a factores tales como inestabilidad institucional y política, frecuentes cambios en el rumbo económico, modificaciones en la legislación tributaria, laboral, etc.

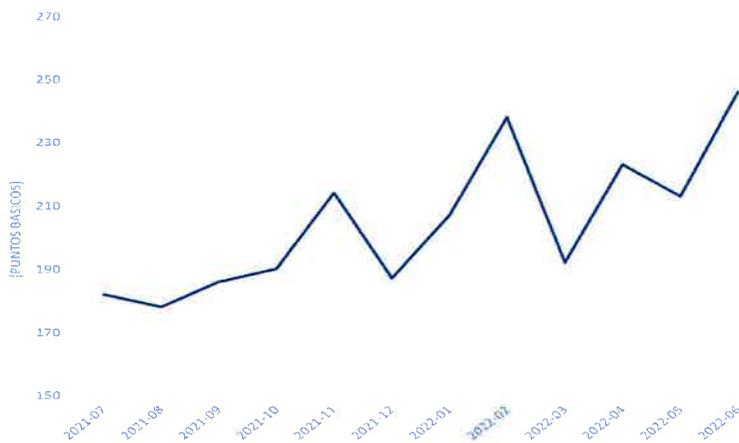
En la tabla y figura siguiente se muestra la evolución del EMBI Panamá del período julio 2021 – junio 2022, esta información considera el valor correspondiente al último día hábil del mes:

Tabla 5 Evolución del EMBI Panamá

Período	Valor
2021-07	182.00
2021-08	178.00
2021-09	186.00
2021-10	190.00
2021-11	214.00
2021-12	187.00
2022-01	207.00
2022-02	238.00
2022-03	192.00
2022-04	223.00
2022-05	213.00
2022-06	246.00
Promedio	204.67

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá

Gráfica 1 Evolución del EMBI Panamá



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá

Para estimar la prima por riesgo país en Panamá se optó por determinar el *spread* considerando el EMBI³. A efectos de ser consistentes con la estimación de la tasa libre de riesgo se utilizó el promedio de los rendimientos mensuales del período julio 2021 – junio 2022. El promedio de este período arroja una prima de 200.10 puntos básicos.

2.3. Riesgo Sistemático de la Industria

La metodología CAPM utiliza el término beta para referirse a la asociación entre el retorno de una determinada inversión con el retorno del mercado en su conjunto. Beta es 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 de reconocido prestigio internacional que realizan este tipo de análisis. Entre las más importantes pueden citarse *Merrill Lynch, Ibbotson Associates, Value Line, Bloomberg, Standard & Poor's* y *Compustat* entre otras. Típicamente, beta es estimado económicamente utilizando modelos de regresión. 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 el beta, que expresa la sensibilidad del rendimiento en exceso del valor del 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

³ Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá

rendimientos en exceso del portafolio de mercado (la acción tiene el mismo riesgo sistemático que el mercado como un todo).

Para la determinación del riesgo sistemático o beta (B) se ha recurrido a estadísticas internacionales, y específicamente al mercado de Estados Unidos.

Para calcular el beta a aplicar para el caso de referencia se debe, en primer lugar, desapalancar el beta (usando la tasa impositiva de ganancias del mercado al que corresponden las betas estimadas y el nivel de endeudamiento promedio de las empresas utilizadas como referencia) y posteriormente volver a calcular el beta ajustado por el apalancamiento empresarial propuesto y la tasa impositiva en Panamá.

El beta sin apalancamiento se calcula usando la ecuación de Hamada:

$$\beta_{Unl} = \frac{\beta_{Lev}}{1 + (1 - t) \times (D/E)} \quad (4)$$

Dónde:

β_{Unl} es el Beta del activo o desapalancada

β_{Lev} es el Beta del patrimonio o apalancada

D es el nivel de endeudamiento de mediano/largo plazo

E es el Patrimonio Neto

t es la tasa de impuestos (Impuestos a la renta)

La importancia de la ecuación (4) estriba en que permite separar el riesgo del negocio, imbuido en el beta desapalancado, β_U , del beta apalancando, β_E , el cual contiene el riesgo financiero de la estructura de capital. El β_E crece en forma lineal con la estructura de deuda.

En el presente estudio se tomó como referencia el cálculo hecho por *Value Line* para distintas empresas de la industria eléctrica de Estados Unidos.

Como resultado, el valor del beta sin apalancamiento (*unleveraged* beta o beta del activo) da como resultado un valor de 0.60.

En las tablas siguientes se muestran los datos correspondientes a cada año:

Tabla 6 Betas de Empresas Eléctricas – USA

INDUSTRIA	CANTIDAD DE FIRMAS	BETA DESAPALANCADO
<i>Utilities</i>	16.00	0.60

Fuente: Damodaran, NYU. January 2022.

(https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html)

Durante los últimos años, la diferencia entre los coeficientes beta de USA y del Reino Unido han mostrado ser muy poco significativas o hasta incluso negativas, el cálculo realizado muestra un valor de -0.21. Esto se debe a la evolución de los sistemas regulatorios, los cuales buscan incorporar señales de eficiencia, cualquiera sea el método regulatorio. Por dicho motivo, se ha optado por no considerar un ajuste por riesgo regulatorio.

2.4. Determinación del Premio por Riesgo

Otro elemento necesario para determinar el CAPM es el rendimiento esperado por el premio por riesgo, $(r_M - r_F)$, que sería el retorno que espera recibir un inversor para compensar el riesgo adicional que asumió al invertir en un determinado activo, en vez de hacerlo en un activo libre de riesgo. Por lo tanto, el premio por riesgo surge de la diferencia entre el rendimiento de mercado y la tasa libre de riesgo.

Existen dos formas de estimar este premio por riesgo: por un método prospectivo o por uno histórico. El método basado en pronóstico es más adecuado en términos teóricos, pero es poco usado debido a su complejidad. En el caso del método histórico, se asume que los inversores consideran la misma prima de riesgo en el futuro que en el pasado.

A su vez, para determinar el premio por riesgo del mercado en el pasado, el debate se centra en dos aspectos:

- Período histórico que se debe tomar como referencia para estimar el premio por riesgo del mercado;
- Si corresponde usar el promedio geométrico o el aritmético.

Con relación al primer punto, existe consenso en que se debe tomar un período lo suficientemente largo que elimine las anomalías propias del ciclo económico. En ese marco, hay al menos tres grandes opciones: (i) 1928-2021, (ii) 1972-2021, y (iii) 2012-2021. Las opciones (ii) y (iii) corresponden los últimos 50 y 10 años, respectivamente. El período más largo, es el elegido por los reguladores de Brasil (ANEEL), Colombia (CREG) y Gran Bretaña (OFGEM). Respecto a este punto, es decir al período histórico considerado en el cálculo, se modelaron dos opciones de costo de capital: Casos Alto y Medio, considerando el período 1928-2021, y Caso Bajo, considerando el período 1972-2021.

El segundo punto se refiere a la forma de calcular los promedios. Hay dos opciones: promedio aritmético y promedio geométrico. El promedio geométrico consiste en la tasa de retorno compuesta que iguala los valores de inicio y fin. Sin duda, el promedio geométrico refleja mejor los retornos ocurridos en el pasado. Sin embargo, el promedio aritmético es un estimador insesgado del parámetro. La confusión entre los dos criterios estriba en la diferencia entre “expectativas” y “resultados posibles”. El CAPM trabaja con expectativas, y en ese sentido el único criterio válido es usar el promedio aritmético.

Para determinar el premio por riesgo usando estadísticas internacionales, se ha elegido el mercado de Estados Unidos, debido básicamente a los grandes volúmenes que se transan en ese mercado, la competitividad que existe y la gran cantidad de datos estadísticos disponibles. Ésta es una práctica usual en países emergentes, sobre todo latinoamericanos.

Si bien existen diferentes métodos para determinar el premio por riesgo y distintas fuentes de información, uno de los estudios más utilizados en finanzas y regulación es el realizado por *Ibbotson Associates*⁴ sobre el mercado norteamericano, que mide resultados históricos basándose en una cartera sumamente líquida y diversificada como es el Índice Compuesto de Standard & Poor's 500 (S&P 500). *Ibbotson Associates* estima el premio por riesgo como la diferencia entre el retorno total del índice y el rendimiento del bono del tesoro de USA a 20 años.

La información considerada está publicada en la página web del profesor Damodaran, de la *Stern School of Business, New York University* (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>), una referencia de información y teórica ampliamente utilizada en las finanzas.

De acuerdo con la información mencionada, que se presenta en el Anexo 1, el premio por riesgo de mercado resultó igual a:

Casos Alto y Medio: 6.71% (promedio considerando el período 1928-2021)

Caso Bajo: 5.47% (promedio considerando el período 1972-2021)

3. Estimación del Retorno sobre el Capital Propio para la Actividad de Distribución de Electricidad

Sobre la base de las consideraciones realizadas, la siguiente tabla presenta el rendimiento requerido para el capital propio en términos nominales después de impuestos. Según el modelo de CAPM: el valor estimado ubica dicho retorno en el valor de:

Caso Alto: 11.24%

Caso Medio: 11.93%

Caso Bajo: 10.16%

⁴ Ibbotson (2011). 2011 Valuation Yearbook; Markets Results for Stocks, Bonds, Bills and Inflation, 1926–2010.

Tabla 7 Costo de Capital Propio

Componentes		Fórmula	Características	Caso Alto	Caso Medio	Caso Bajo
Tasa Libre de Riesgo	r_f		Caso Alto: Rendimiento del UST20, Caso Medio: Rendimiento del UST30 y Caso Bajo: Rendimiento del UST10 - Promedio último año	2.35	2.30	1.93
Adicional por riesgo local	r_c		EMBI+ Panamá - Promedio último año [%]	2.05	2.05	2.05
Beta sin apalancamiento [adimensional]	$\beta_{USA\ unl}$		Beta (Value Line) de utilities eléctricas de US	0.60	0.60	0.60
Beta ajustado por apalancamiento [adimensional]	$\beta_{USA\ lev}$	$\beta_{USA\ unl} * [1 + (1 - t) * D/E]$	Beta ajustado por el apalancamiento	1.02	1.13	1.13
Premio por riesgo	p_m	$r_m - r_f$	Estimado sobre el mercado de EUA como spread entre el rendimiento del UST Bond y el rendimiento del S&P500. Casos Alto y Medio promedio 1928 - 2021. Caso Bajo promedio 1972 - 2021 - [%]	6.71	6.71	5.47
Costo Nominal del Capital Propio después de impuestos %	r_e	$r_f + r_c + \beta * p_m$	Aplicación CAPM [%]	11.24	11.93	10.16

4. COSTO DE ENDEUDAMIENTO

Como ya ha sido mencionado, el costo de capital promedio, es decir aquel que considera las distintas fuentes de capital, básicamente la propia y el endeudamiento, se calcula a través del WACC, que como su sigla lo indica es un promedio ponderado de los costos de las distintas fuentes.

El costo de la deuda, por su parte, es el retorno que los poseedores de deuda de la empresa demandan al realizar nuevos préstamos. Al contrario del costo del capital propio, el costo de la deuda puede ser directa o indirectamente observado en los mercados financieros.

Para este cálculo, el costo de la deuda se define como la tasa de interés a la cual la empresa puede incrementar su deuda (costo marginal de la deuda). Esta tasa varía en función del riesgo de cesación de pagos de la empresa.

En este cálculo, se estimó el costo marginal de endeudamiento por medio de la metodología CAPM, la cual resulta consistente con el cálculo del costo del capital propio.

Según este método, el costo marginal de endeudamiento se estima a partir de la siguiente expresión:

$$r_d = r_f + r_c + r_s \quad (5)$$

Donde:

r_d es la tasa marginal de endeudamiento.

r_F es la tasa de retorno de un activo libre de riesgo.

r_C es la tasa adicional de riesgo por contexto del país receptor de la inversión.

r_S es el *spread* adicional en función de la calificación que pueda obtener el negocio.

Por lo tanto, para la estimación del costo de capital de terceros mediante la utilización de un CAPM de deuda se requiere definir los siguientes parámetros:

4.1. Tasa Libre de Riesgo

Para la Tasa libre de riesgo para el cálculo del costo de la deuda se consideraron los siguientes escenarios:

Casos Alto: Para este escenario se utiliza el valor mayor de los rendimientos de los bonos del Tesoro de USA, que corresponde a los bonos a 20 años UTS20, que alcanza a 2.35%. Cálculo que considera el promedio de los rendimientos mensuales del período julio 2021 – junio 2022.

Caso Medio: en consistencia con la determinación del costo de capital propio, se utiliza el rendimiento del bono del Tesoro USA a 30 años considerando el promedio de los rendimientos mensuales del período julio 2021 – junio 2022: 2.30% (ver Tabla 4 Evolución de los rendimientos de bonos del tesoro de USA).

Caso Bajo: se consideró el rendimiento del bono del Tesoro USA a 10 años tomando el promedio de los rendimientos mensuales del período julio 2021 – junio 2022: 1.93% (ver Tabla 4 Evolución de los rendimientos de bonos del tesoro de USA).

4.2. Prima por Riesgo País

Para el adicional por riesgo local se utilizó el *spread* del EMBI de Panamá, considerando el promedio de los rendimientos mensuales del período julio 2021 – junio 2022: 200.10 puntos básicos.

4.3. Spread Default Crediticio

Para estimar el adicional por riesgo corporativo, en general, 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 la calificación propia de la empresa en cuestión.

En este cálculo se consideró información publicada por el profesor Damodaran (actualizada a abril 2022) con *spreads* por riesgo corporativo para distintos *ratings*. En la tabla siguiente se muestran los *spreads* para distintas calificaciones. Se observa que para la calificación actual de la deuda (BBB-, de acuerdo con la escala de *Fitch Ratings* y Baa2 de acuerdo con la escala de Moody's), el *spread* a adicionar es igual a 1.59%:



Tabla 8 Spread por riesgo corporativo

Rating	Spread [%]
D2/D	14.34%
C2/C	10.76%
Ca2/CC	8.80%
Caa/CCC	7.78%
B3/B-	4.62%
B2/B	3.78%
B1/B+	3.15%
Ba2/BB	2.15%
Ba1/BB+	1.93%
Baa2/BBB	1.59%
A3/A-	1.29%
A2/A	1.14%
A1/A+	1.03%
Aa2/AA	0.82%
Aaa/AAA	0.67%

Fuente: Damodaran, NYU. January 2022.
 (https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ratings.html)

4.4. Costo del Endeudamiento

De esta forma, el costo marginal de endeudamiento considerando la ecuación previamente presentada da como resultado una tasa de interés de:

Caso Alto: 5.98%, dado que esta es una tasa antes de impuestos, se debe descontar de la misma el pago de impuestos, lo que equivale a 4.19% después de impuestos como se muestra en la tabla debajo.

Caso Medio: 5.93%, dado que esta es una tasa antes de impuestos, se debe descontar de la misma el pago de impuestos, lo que equivale a 4.15% después de impuestos como se muestra en la tabla debajo.

Caso Bajo: 5.57%, dado que esta es una tasa antes de impuestos, se debe descontar de la misma el pago de impuestos, lo que equivale a 3.90% después de impuestos como se muestra en la tabla debajo.

Tabla 9 Costo de Capital de Terceros

Componentes	Formula	Características	Caso Alto	Caso Medio	Caso Bajo
Tasa Libre de Riesgo	r_f	Caso Alto: Rendimiento del UST20, Caso Medio: Rendimiento del UST30 y Caso Bajo: Rendimiento del UST10 - Promedio último año [%]	2.35%	2.30	1.93
Adicional por riesgo local	r_c	EMBI+ Panamá - Promedio último año [%]	2.05	2.05	2.05
Adicional por riesgo crediticio	r_s	Spread Calificación BBB/Baa2 Damodaran 10 años [%]	1.59	1.59	1.59
Costo Nominal de la Deuda antes de impuestos	r_d	$r_f + r_c + r_s$	5.98	5.93	5.57
Tasa impositiva	T	Tasa de Impuesto a las Ganancias [%]	30.00	30.00	30.00
Costo Nominal de la Deuda después de impuestos	r'_d	$r_d*(1-t)$	4.19	4.15	3.90

5. ESTRUCTURA DE CAPITAL

La definición de la estructura de capital a los efectos del cálculo de la remuneración de capital a ser incluida en las tarifas se debe basar 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, en el capital total. 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 un ratio de deuda óptimo, 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, regional o sobre el mercado de USA. Una u otra alternativa tiene sus ventajas y desventajas. Utilizar información basada en el mercado de USA podría implicar obtener un parámetro con baja comparabilidad dadas las diferencias existentes entre los dos países, como por ejemplo la existencia de condiciones del entorno macroeconómico de los países donde las empresas operan que no permita que las mismas puedan posicionarse en los mismos niveles 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, y además intervienen variables fuera de la gestión de la empresa, como la evolución de la demanda, que hace que este método genere falsas precisiones y no compense la complejidad del mismo.

En el presente cálculo se consideraron dos escenarios:

El primero considera la estructura de capital usada en la recientemente aprobada tasa de costo de capital para la actividad de transmisión de energía eléctrica, realizada por la ASEP para determinar el IMP de transmisión del período 2017-2021: 50.00%.

En el segundo se estima la estructura de capital óptima a través de un análisis de *benchmarking* de valores utilizados por reguladores en revisiones tarifarias basadas en regulación por incentivos, y que utilizan una metodología WACC para determinar la tasa de costo de capital. Específicamente, se consideraron los valores aprobados en las últimas revisiones tarifarias aprobadas por los reguladores en Brasil (donde el regulador es la ANEEL), Colombia (donde el regulador es la CREG), Guatemala (donde el regulador es la CNEE), el Reino Unido (donde el regulador es la OFGEM) y Australia (donde el regulador es la AER):

Tabla 10 Benchmarking de Estructura de Capital

Regulador	Valor [D/(D+E)]	Referencia
ANEEL (Brasil)	56.18%	Nota Técnica No. 189/2017
CREG (Colombia)	40.00%	Resolución CREG 095 de 2015
CNE (Guatemala)	58.00%	Resolución CNEE-263-2012 último dato vigente, actualmente la CNEE está calculando una actualización para la RT de distribución que comienza este año.

Regulador	Valor [D/(D+E)]	Referencia
OFGEM (Reino Unido)	65.00%	RIIO ED1 2013-2023: https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2014/07/riio-ed1_draft_determination_financial_issues.pdf
AER (Australia)	60.00%	https://www.aer.gov.au/system/files/Rate%20of%20Return%20Instrument%20-%20Explanatory%20Statement.pdf
PROMEDIO	55.84%	

Fuente: Reguladores Seleccionados

Del análisis efectuado surge que la estructura de capital a considerar en el cálculo del WACC:

Casos Alto: 50.00%, igual al valor utilizado para determinar el IMP de transmisión del período 2017-2021.

Caso Medio y Bajo: 55.84%, resultante de promediar el valor utilizado en las últimas revisiones tarifarias de distribución de un grupo de países comparables.

6. COSTO PROMEDIO DE CAPITAL

La tabla siguiente presenta los rendimientos requeridos sobre el capital, en términos nominales después de impuestos para el caso de una empresa de distribución eléctrica operando en Panamá, utilizando la fórmula (1).

Tabla 11 Costo de Capital Nominal (%)

Componentes	Fórmula	Características	Caso Alto	Caso Medio	Caso Bajo
Costo Nominal del Capital Propio después de impuestos	r_e	$r_f + r_L + \beta L * r_M$	11.24	11.93	10.16
Costo Nominal de la Deuda después de impuestos	r'_d	$r_d * (1-t)$	4.19	4.15	3.90
Estructura de capital	W_D	$D/(D+E)$	50.0	55.84	55.84
Costo Nominal del Capital después de impuestos	WACC	$r_e * (1 - W_D) + r'_d * W_D$	7.71	7.59	6.66

La tasa obtenida en la tabla anterior es una tasa nominal ya que en su cálculo se consideraron rendimientos obtenidos de los mercados financieros, los cuales descuentan la inflación esperada de la moneda en los instrumentos que estén nominados.

La tasa nominal se puede utilizar para realizar análisis de rentabilidad si los flujos de fondos coinciden con el tipo de tasa que se aplica, sin embargo, para el cálculo de remuneración anual requerida por gastos de capital se requiere una tasa real, pues los costos que se deducen de este ejercicio son ajustados posteriormente por la inflación pertinente, de no ser así se estaría considerando doblemente la inflación, generando un costo adicional a los usuarios finales.

Para estimar el costo real del costo del capital es necesario descontar la inflación a largo plazo en el mercado de USA. Para esto se utilizaron dos escenarios:

Escenarios Alto y Medio: se consideró el *spread* entre los bonos del Tesoro de USA indexados por inflación (TIPS) y los bonos sin indexación (UST). La diferencia existente entre estos dos tipos de bonos se debe a que el pago por el cupón y el principal de los TIPS se encuentran determinados por la inflación (ajustado por el Índice de Precios al Consumo de dicho país). Dicha diferencia, considerando el período julio 2021 – junio 2022, es igual a 2.34% (bonos a 30 años).

Escenario Bajo: Crecimiento interanual promedio inflación estimada FMI 2022 – 2026, que alcanza a 3.36%.

En la tabla siguiente se muestra el rendimiento de los bonos de tesoros de USA a 30 años, no indexados e indexados (TIPS):

Tabla 12 Evolución del rendimiento del UST-30, nominal e indexado

Periodo	UST-30 (Nominal)	TIPS-30 (Indexado)	Inflación esperada (diferencia)
2021-07	1.94	(0.29)	2.23
2021-08	1.92	(0.31)	2.23
2021-09	1.94	(0.30)	2.24
2021-10	2.06	(0.29)	2.35
2021-11	1.94	(0.44)	2.38
2021-12	1.85	(0.42)	2.27
2022-01	2.10	(0.14)	2.24
2022-02	2.25	0.07	2.18
2022-03	2.41	(0.08)	2.49
2022-04	2.81	0.26	2.55
2022-05	3.07	0.60	2.47
2022-06	3.25	0.78	2.47
Promedio	2.30	(0.05)	2.34

Fuente: Boards of Governors of the Federal Reserve System (US)

Adicionalmente, se requiere convertir la WACC obtenida a términos reales y que consideren valores antes de impuestos.

Para hallar tal expresión se considera el pronóstico de inflación anteriormente mencionado y la tasa impositiva normativa.

$$WACC'_R = \frac{\frac{WACC}{(1-t)} - \pi}{(1+\pi)} \quad (6)$$

Dónde:

$WACC'_R$: Tasa de rentabilidad esperada (real antes de impuestos)

$WACC_R$: Tasa de rentabilidad esperada (nominal después de impuestos)

t : Tasa impositiva (tasa del Impuesto sobre la Renta).

π_{USA} : Inflación esperada de largo plazo de Estados Unidos

Tabla 13 Costo de Capital Real (%)

Componentes	Formula	Características	Caso Alto	Caso Medio	Caso Bajo
Costo Nominal del Capital después de impuestos	$WACC$	$r_e*(1-W_d)+r_d'*W_d$	7.71	7.59	6.66
Inflación	π_{USA}	Aplicación WACC [%] Casos Alto y Medio: Spread del rendimiento de los bonos del tesoro de EUA no indexados e indexados (UST y TIPS) a 30 años - Promedio mensual - último año. Caso Bajo: Crecimiento interanual promedio inflación estimada FMI 2022 – 2026	2.34	2.34	3.36
Costo Real del Capital antes de impuestos	$WACC_R$	$[WACC/(1-t)-\pi_{EUA}]/(1+\pi_{EUA})$	8.48	8.30	5.96

7. ESCENARIOS CONSIDERADOS

Dentro del análisis realizado, se han identificado algunas variables que pueden presentar cierta discrecionalidad en su forma de cálculo, para las cuales se han generado los siguientes escenarios.

Tabla 14 Escenarios

Parámetro	Caso Alto	Caso Medio	Caso Bajo
Tasa Libre de Riesgo	Rendimiento del UST20 - Promedio último año.	Rendimiento del UST30 - Promedio último año	Rendimiento del UST10 - Promedio último año
Premio por riesgo	Promedio 1928 - 2021.	Promedio 1928 - 2021.	Promedio 1972 - 2021
Estructura de Capital	IMP de transmisión del período 2017-2021	Promedio reguladores distintos países	Promedio reguladores distintos países
Spread Por Riesgo Crediticio	Damodaran 10 años	Damodaran 10 años	Damodaran 10 años
Inflación USA	Spread de los rendimientos de los bonos del tesoro de EUA no indexados e indexados (UST y TIPS) a 30 años - Promedio mensual - último año.	Spread de los rendimientos de los bonos del tesoro de EUA no indexados e indexados (UST y TIPS) a 30 años - Promedio mensual - último año.	Crecimiento interanual promedio inflación estimada FMI 2022 - 2026

8. RENTABILIDAD DEFINIDA POR LEY: COMPARACIÓN

Como ya ha sido mencionado, la Ley N° 6 de 1997 que fija el marco regulatorio del sector eléctrico, determina bandas de variación posibles para la tasa de rentabilidad sobre capital. Así, se establece que la tasa calculada debe encontrarse en una zona tal que no difiera en 200 puntos básicos (2.0%) de la suma del promedio de los últimos 12 meses de la tasa de interés anual de los bonos UST30, más una prima de 800 puntos básicos (8.0%).

Considerando que el promedio de los promedios mensuales del UST30 durante el período julio 2021 – junio 2022 resulta igual a 2.30%, el valor de referencia para la tasa de rentabilidad a reconocer para la actividad de distribución en Panamá resulta de 10.30%, obteniéndose el siguiente intervalo para el valor a reconocer: 8.30 % - 12.30 %.

Como se puede observar, el retorno estimado en el presente ejercicio, en el escenario alto alcanza a 8.48%, cifra que se encuentra dentro del rango establecido por la Ley N° 6 de 1997, el escenario medio alcanza el límite inferior de 8.30% y escenario bajo 5.96% se encuentra por debajo del límite establecido.

9. CONCLUSIONES

En función de los argumentos desarrollados anteriormente corresponde realizar la comparación del cálculo efectuado con lo establecido en la Ley N°6 de 1997.

En la tabla 15 se han volcado los valores obtenidos en el análisis a partir del método WACC y también los que resultan como valores extremos por aplicación de la Ley N° 6 Texto Único.

Tabla 15 Valores Resultantes según WACC y según Ley

Tasa de rentabilidad media según la Ley (%)	10.30
Banda Artículo 101 de la Ley 6 – Máxima (%)	12.30
Banda Artículo 101 de la Ley 6 – Mínima (%)	8.30
Rentabilidad Estimado De Referencia– WACC (%)	
Caso Alto	8.48
Caso Medio	8.30
Caso Bajo	5.96

Como se observa la rentabilidad que ofrecería el mercado a las empresas de distribución eléctrica en Panamá oscila entre una tasa de rentabilidad real antes de impuesto de 5.96% y 8.48%.

La Tasa de Rentabilidad resultado de la Ley en el límite inferior, es decir, ocho punto treinta por ciento (8.30%) corresponde al valor de la tasa de rentabilidad que en la actualidad ofrece el mercado, de acuerdo con el escenario medio, por lo que cumple con la razonabilidad y suficiencia financiera establecida en la Ley, de hecho, esta tasa es muy próxima a la que resulta en el caso alto en el mercado comparable, siendo inferior sólo en 0.18%. Esta tasa le permite remunerar el patrimonio de los accionistas como lo habría remunerado una empresa en un sector de riesgo comparable, como también la de utilizar las tecnologías y sistemas administrativos que garanticen la mejor calidad, continuidad y seguridad a sus clientes.

Por esta razón, la tasa de rentabilidad a aplicar para la determinación de Ingreso Máximo Permitido correspondiente al periodo tarifario 2022-2026 es del 8.30%.

Bibliografía

1. Alexander, Mayer and Weeds (1996): Regulatory Infrastructure and Risk: An International Comparison. Policy Research Working Paper 1698, World Bank. Grout, P. A. and Zalewska, A. (2006), “The Impact of Regulation on Market Risk”, Journal of Financial Economics, Vol. 80, issue 1: 149-184
2. Agencia Nacional de Energía Eléctrica ANNEL Brasil. Nota Técnica No. 189/2017
3. Australian Energy Regulator AER – Australia
<https://www.aer.gov.au/system/files/Rate%20of%20Return%20Instrument%20-%20Explanatory%20Statement.pdf>
4. Boards of Governors of the Federal Reserve System (Estados Unidos).
<https://www.federalreserve.gov/datadownload/Choose.aspx?rel=H15>
5. Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG - Colombia. Resolución CREG 095 de 2015
6. Comisión Nacional de Energía Eléctrica CNEE- Guatemala. Resolución CNEE-263-2012
7. Damodaran, NYU. January 2022.
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ratings.html
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html
8. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).
9. OFGEM – Grain Britain (December 2009). Distribution Price Control Review. Final Proposal – Allowed Revenues and Financial Issues. www.ofgem.gov.uk
10. OFGEM – Grain Britain. RIIO ED1 2013-2023:
https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2014/07/riio-ed1_draft_determination_financial_issues.pdf

ANEXO 1

A continuación, se presenta la información con la que se realizó el cálculo del premio por riesgo.

Year	Annual Returns on Investments in	
	S&P 500 (includes dividends)	US T. Bond
1928	43.81%	0.84%
1929	-8.30%	4.20%
1930	-25.12%	4.54%
1931	-43.84%	-2.56%
1932	-8.64%	8.79%
1933	49.98%	1.86%
1934	-1.19%	7.96%
1935	46.74%	4.47%
1936	31.94%	5.02%
1937	-35.34%	1.38%
1938	29.28%	4.21%
1939	-1.10%	4.41%
1940	-10.67%	5.40%
1941	-12.77%	-2.02%
1942	19.17%	2.29%
1943	25.06%	2.49%
1944	19.03%	2.58%
1945	35.82%	3.80%
1946	-8.43%	3.13%
1947	5.20%	0.92%
1948	5.70%	1.95%
1949	18.30%	4.66%
1950	30.81%	0.43%
1951	23.68%	-0.30%
1952	18.15%	2.27%
1953	-1.21%	4.14%
1954	52.56%	3.29%
1955	32.60%	-1.34%
1956	7.44%	-2.26%
1957	-10.46%	6.80%
1958	43.72%	-2.10%
1959	12.06%	-2.65%
1960	0.34%	11.64%
1961	26.64%	2.06%
1962	-8.81%	5.69%
1963	22.61%	1.68%

Annual Returns on Investments in		
Year	S&P 500 (includes dividends)	US T. Bond
1964	16.42%	3.73%
1965	12.40%	0.72%
1966	-9.97%	2.91%
1967	23.80%	-1.58%
1968	10.81%	3.27%
1969	-8.24%	-5.01%
1970	3.56%	16.75%
1971	14.22%	9.79%
1972	18.76%	2.82%
1973	-14.31%	3.66%
1974	-25.90%	1.99%
1975	37.00%	3.61%
1976	23.83%	15.98%
1977	-6.98%	1.29%
1978	6.51%	-0.78%
1979	18.52%	0.67%
1980	31.74%	-2.99%
1981	-4.70%	8.20%
1982	20.42%	32.81%
1983	22.34%	3.20%
1984	6.15%	13.73%
1985	31.24%	25.71%
1986	18.49%	24.28%
1987	5.81%	-4.96%
1988	16.54%	8.22%
1989	31.48%	17.69%
1990	-3.06%	6.24%
1991	30.23%	15.00%
1992	7.49%	9.36%
1993	9.97%	14.21%
1994	1.33%	-8.04%
1995	37.20%	23.48%
1996	22.68%	1.43%
1997	33.10%	9.94%
1998	28.34%	14.92%
1999	20.89%	-8.25%
2000	-9.03%	16.66%
2001	-11.85%	5.57%
2002	-21.97%	15.12%
2003	28.36%	0.38%
2004	10.74%	4.49%

Annual Returns on Investments in		
Year	S&P 500 (includes dividends)	US T. Bond
2005	4.83%	2.87%
2006	15.61%	1.96%
2007	5.48%	10.21%
2008	-36.55%	20.10%
2009	25.94%	-11.12%
2010	14.82%	8.46%
2011	2.10%	16.04%
2012	15.89%	2.97%
2013	32.15%	-9.10%
2014	13.52%	10.75%
2015	1.38%	1.28%
2016	11.77%	0.69%
2017	21.61%	2.80%
2018	-4.23%	-0.02%
2019	31.21%	9.64%
2020	18.02%	11.33%
2021	28.47%	-4.42%

Arithmetic Average Historical Return		
1928-2021	11.82%	5.11%
1972-2021	12.47%	7.00%
2012-2021	16.98%	2.59%

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Periodo	Risk Premium Stocks - T.Bonds
1928-2021	6.71%
1972-2021	5.47%

