



# ESTUDIO PARA EL CÁLCULO DE TASAS DE ACTUALIZACIÓN

Informe Final

En asociación con:

MOORE STEPHENS

Preparado para:



Noviembre - 2023

R1099-23

## Tabla de Contenidos

<b>CÁLCULO PRELIMINAR DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CÁLCULO PRELIMINAR DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN .....</b>	<b>4</b>
2.1. Enfoque Metodológico General .....	4
2.2. Costo del capital propio.....	4
2.2.1 Tasa Libre de Riesgo (TLR).....	5
2.2.2 Prima por Riesgo de Mercado .....	6
2.2.3 Riesgo Sistemático (Coeficiente Beta).....	6
a) Coeficiente beta desapalancado.....	6
b) Coeficiente beta apalancado.....	7
2.2.4 Premio por Riesgo Regulatorio .....	8
2.2.5 Premio por Riesgo País.....	10
2.2.6 Costo del capital propio total .....	10
2.3. Costo de la deuda .....	11
2.3.1 Prima por riesgo corporativo.....	11
2.3.2 Costo del capital de terceros total.....	12
2.4. Estructura de capital.....	12
2.5. Ajuste por expectativa de devaluación (teoría de arbitraje).....	13
2.5.1 Inflación de los Estados Unidos.....	14
2.6. Costo promedio ponderado del capital.....	15
2.6.1 Escenario Base.....	15
2.6.2 Escenario Alternativo – ponderación por suma de dígitos .....	15
2.6.3 Escenario Alternativo – actualización de parámetros a 2023 .....	16
2.7. Metodología Integrada Fuentes y Resultados.....	17
2.8. Comparación Resultados Obtenidos .....	21
2.8.1 Respecto Valores Vigentes en Honduras .....	21
2.8.2 Referenciamiento Regional .....	21
<b>3. CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>23</b>
<b>4. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>23</b>

# Cálculo preliminar de la tasa de actualización para las actividades de transmisión y distribución de energía eléctrica

## 1. Introducción

Conforme lo establecido en la Propuesta Técnica, y atendiendo a los requerimientos definidos en los Términos de Referencia, el presente informe cubre los alcances de la Tarea 3. El objetivo de esta tarea es realizar el cálculo preliminar de la tasa de actualización de las actividades del sector eléctrico: transmisión y distribución, considerando para ello la metodología propuesta durante el desarrollo de la Tarea 2, la cual fuera consignada en el Informe Inicial remitido anteriormente.

Desde el punto de vista metodológico, se desarrollan en detalle los conceptos y fórmulas, así como también las fuentes de información utilizadas para determinar cada uno de los parámetros que constituyen las tasas de actualización de las actividades de distribución y transmisión eléctrica respectivamente.

En lo que se refiere al período de análisis, cabe destacar que el cálculo de la tasa de actualización tomó en consideración un horizonte de análisis de diez años, siendo 2022 el año más reciente que cuenta con información disponible para todas las variables analizadas.

Adicionalmente, dando cumplimiento a un requerimiento de la CREE, se exploró la información disponible, a los fines de poder actualizar el cálculo a 2023. El resultado de esta tarea consistió en segmentar las variables componentes del costo de capital en dos grupos en función de su periodicidad, al respecto, se tiene la siguiente clasificación:

- ✓ *Variables de periodicidad mensual:* estas variables tienen una periodicidad de publicación igual e incluso menor a un mes, las mismas son: tasa libre de riesgo, premio por riesgo país, tasa de inflación.
- ✓ *Variables con periodicidad anual<sup>1</sup>:* estas variables son premio por riesgo de mercado, coeficiente de riesgo sistemático o coeficiente beta, coeficiente de riesgo crediticio.

Con base en dicho análisis, se procedió a realizar una sensibilidad estimando la tasa de costo de capital para el período julio 2013 – junio 2023 para todas aquellas variables que

---

<sup>1</sup> Al referirnos a periodicidad anual significa que la fuente internacional de referencia sistematiza esta información con una periodicidad anual. Pero ello no implica que no existan datos con mayor frecuencia, los cuales deberían sistematizados y procesados con los mismos criterios que los utilizados por las consultoras financieras internacionales para respetar el criterio de consistencia.

se dispone de información mensual actualizada.

En cuanto al enfoque metodológico, como escenario alternativo se planteó la posibilidad de utilizar el método de ponderación por suma de dígitos, en lugar de utilizar el promedio aritmético o simple. El efecto de aplicar el método de suma de dígitos es que los eventos más recientes y consecuentemente sus variables asociadas poseen mayor ponderación o mayor peso en el cálculo de la media.

Por último, cabe destacar que, forma parte de la presente actividad el desarrollo de un modelo de cálculo en soporte MS Excel, el cual se presenta conjuntamente con este Informe.

## 2. Cálculo preliminar de la tasa de actualización

Dando cumplimiento a la tarea 3 consignada en los términos de referencia, se presenta a continuación los resultados de la aplicación de la metodología propuesta a la determinación de los parámetros que conforman la tasa de actualización para las actividades de transmisión y distribución de energía eléctrica respectivamente.

### 2.1. Enfoque Metodológico General

De acuerdo con el análisis de la literatura sobre el costo de capital, y siguiendo con la metodología actualmente vigente, el enfoque aplicado es la combinación del Modelo de Fijación de Precio de los Activos de Capital (CAPM) para calcular el costo del capital propio o costo del *Equity* y el modelo de Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC) para determinar la tasa de actualización.

Al tratarse de industrias de países en vías de desarrollo, y a los fines de subsanar las limitaciones de los mercados de capital regionales, se adopta el modelo *country spread model*, que realiza esta adaptación mediante la incorporación de una prima por riesgo país.

### 2.2. Costo del capital propio

El costo de capital propio se calcula mediante la aplicación del modelo CAPM que, para el caso de los países en vías de desarrollo, presenta la siguiente especificación matemática:

La formulación inicial del modelo *CAPM* es la que se presenta en la siguiente ecuación:

$$E(r_{CAPM}) = r_f + r_c + \beta_l \times [E(r_m) - r_f] \quad [ 1 ]$$

Dónde:

$E(r_{CAPM})$  es la tasa de retorno esperada o costo de oportunidad del capital propio.

$r_f$  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.

$\beta_l$  es el riesgo sistemático de la industria en cuestión. Este coeficiente incluye un suplemento por riesgo regulatorio.

$E(r_m)$  es el retorno esperado de una cartera diversificada.

En términos simplificados, la ecuación anterior expresa que el rendimiento esperado de una acción con riesgo se compone de la tasa libre de riesgo más una prima por el riesgo de invertir en el mercado de capitales, más una prima por riesgo del país receptor de la inversión.

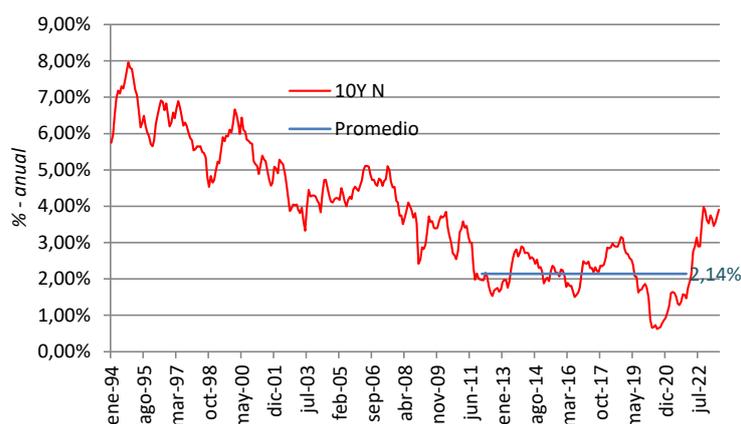
Cada uno de los elementos que componen la fórmula anterior son detallados y cuantificados en las subsecciones siguientes.

### 2.2.1 Tasa Libre de Riesgo (TLR)

Conforme la metodología propuesta en el Informe Preliminar, la tasa libre de riesgo es calculada como el *promedio aritmético de los promedios mensuales del rendimiento del bono del Tesoro de Estados Unidos a 10 años (US10Y) de los últimos 10 años*, considerando información disponible en el sitio web de la Reserva Federal de Estados Unidos. Específicamente la información de los títulos FRB.

Conforme se muestra en la figura siguiente, la tasa libre de riesgo calculada como el promedio aritmético de los rendimientos del bono US10Y, para el período comprendido entre diciembre de 2012 y diciembre de 2022 es **2.14%**.

Figura 1 – Tasa libre de riesgo



Fuente: Elaboración con base en Federal Reserve Bank.

Se puede ver también que la serie del rendimiento del bono considerado presenta una tendencia continuamente decreciente en el período de más de 25 años comprendido entre 1994 y 2020. A partir de dicho año, y como consecuencia de la situación inflacionaria registrada en la economía estadounidense, se da un cambio de tendencia.

Como una metodología alternativa se plantea la opción de calcular la tasa libre de riesgo mediante el método de suma de dígitos en lugar de aplicar la media aritmética.

Alternativamente se desarrolla una forma de cálculo denominada ponderación por suma de dígitos o creciente, que consiste en asignar mayor participación o peso a las observaciones más recientes, de esta forma, los eventos coyunturales recientes tienen mayor impacto en la determinación de la tasa libre de riesgo. La formulación matemática es la siguiente:

$$TLR_{\tau} = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{i}{n(n+1)/2} \right) \cdot TLR_i \right] \quad [ 2 ]$$

Donde

$i$  representa el período  $i$ -ésimo (mes).

$n$  total de períodos analizados (10 años, 120 meses).

$TLR_i$  es el rendimiento del bono US10Y en el mes  $i$ -ésimo.

Mediante la aplicación de la metodología de suma de dígitos el valor de la tasa libre de riesgo es 2.06%.

### 2.2.2 Prima por Riesgo de Mercado

La metodología propuesta determina este parámetro, premio por riesgo de mercado, como la media aritmética del spread "Stocks - T.Bonds", publicado por el Profesor Damodaran de Stern NYU, considerando como fuente oficial el siguiente sitio web: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.

Cabe destacar que el índice de Stocks seleccionado es el índice Standard & Poor's 500 (S&P 500), que es la referencia y el consenso internacional. En tanto que la serie de T-bonds corresponde al rendimiento del bono del Tesoro de los Estados Unidos, US TBond, a 10 años, lo que garantiza la consistencia al usar el mismo instrumento que el empleado para determinar la tasa libre de riesgo.

Por último, en lo que se refiere al período seleccionado, se considera el período más extenso disponible, es decir, desde 1928 a la actualidad.

Con base en las especificaciones antes descritas y la fuente citada, el premio por riesgo de mercado es **6.64%**.

En caso de aplicarse el método alternativo por suma de dígitos, el valor del premio por riesgo de mercado sería 6.47%.

### 2.2.3 Riesgo Sistemático (Coeficiente Beta)

El coeficiente beta desapalancado, o beta del activo, es obtenido a partir del promedio aritmético de los últimos 10 años de los coeficientes betas de la categoría *Utility* que agrupa empresas de Estados Unidos, considerando como fuente de información, los valores beta disponible en la página web del profesor Damodaran de Stern NYU. Fuente: [Betas \(nyu.edu\)](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/betas/).

Una vez determinado este coeficiente beta desapalancado se procede a ajustar dicho parámetro adicionando un término que represente la diferencia en los esquemas regulatorios del tipo *cost plus*, propio de los EE.UU, y el esquema regulatorio por incentivos de Honduras. (Ver sección siguiente).

Una vez determinado el coeficiente Beta del activo correspondiente a un esquema regulatorio de Price-cap se procede a calcular el coeficiente beta del Equity o beta apalancado aplicando la ecuación de Hamada.

#### a) *Coeficiente beta desapalancado*

La tabla siguiente presenta el coeficiente beta desapalancado publicado por Damodaran de

Stern NYU, calculado sobre una muestra de empresas de la categoría industrial "utilities" de los Estados Unidos, para los últimos 10 años.

Tabla 1 – Beta de los Activos

Fecha	Beta Activos	# Empresas
2022	0,41	15
2021	0,59	16
2020	0,48	16
2019	0,19	16
2018	0,17	18
2017	0,19	18
2016	0,25	18
2015	0,36	20
2014	0,42	21
2013	0,38	20

Fuente: Damodaran Stern NYU

El promedio aritmético de dichos coeficientes para los últimos 10 años genera un coeficiente beta desapalancado de **0.34**.

El coeficiente beta antes calculado se obtuvo a partir de una muestra de *utilities* de los Estados Unidos, las cuales son reguladas bajo un esquema *cost plus*, por lo tanto para determinar el riesgo sistémico de invertir en Honduras (con esquema de regulación por incentivos o *Price-cap*) es necesario incorporar un ajuste al coeficiente beta que tenga en cuenta el efecto de los diferentes esquemas regulatorios. El ajuste por diferencia en los esquemas regulatorios es 0.17 para la Distribución de energía eléctrica y 0.10 para la Transmisión.

En la sección 2.2.4 se detalla la metodología de cálculo del coeficiente de ajuste por riesgo regulatorio que da como resultado un valor de 0.17.

*b) Coeficiente beta apalancado*

El coeficiente beta que corresponde utilizar en el cálculo de la tasa de actualización es el beta "*apalancado*" que incluye dos tipos de riesgos, el riesgo sistémico o no diversificable de la industria y el riesgo financiero o de default derivado de una estructura de apalancamiento adecuada.

Partiendo de los coeficientes betas del activo para distribución y transmisión de energía eléctrica ajustados por la diferencia en el esquema regulatorio y aplicando la ecuación de Hamada se obtienen los siguientes valores de coeficientes del Equity.

**Beta Distribución: 0.92**

**Beta Transmisión: 0.72**

La ecuación de Hamada, mencionada anteriormente, se basa en Modigliani y Miller y, asumiendo que el coeficiente beta de la deuda es nulo,  $\beta_D = 0$ , permite obtener el beta apalancado de la siguiente manera:

$$\beta_L = \hat{\beta}_U \cdot (1 + ((1 - t))\phi) \quad [ 3]$$

Donde:

$\hat{\beta}_L$  = coeficiente beta estimado apalancado

$\hat{\beta}_U$  = coeficiente beta estimado desapalancado

$\phi = \frac{D}{E}$  = apalancamiento real de la empresa considerada

$t$  = Tasa impositiva

#### 2.2.4 Premio por Riesgo Regulatorio

Este riesgo identificado a partir del estudio de (Alexander et al., 1996a) cobra relevancia para los países emergentes, dado que el riesgo sistémico se estima o bien se importa a partir de estudios con base en empresas de los EE.UU regulado bajo *cost plus*, en tanto que los países destino generalmente aplican algunas variantes de la regulación británica de alto incentivo.

La metodología para calcular dicho coeficiente de ajuste es mediante la comparación de betas de empresas de las mismas industrias que operan bajo regímenes regulatorios diferentes. Generalmente, se toman como casos extremos de regulación a los Estados Unidos (*Rate of Return*) y Gran Bretaña (*Price cap*).

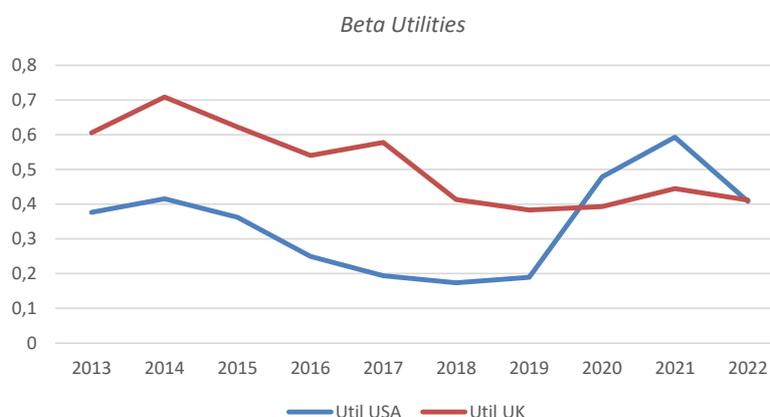
En esta línea de razonamiento, la metodología para determinar el ajuste por diferencia en el esquema regulatorio consiste en la comparación de betas calculados para empresas reguladas de EE.UU y de Gran Bretaña, para ello se toma como fuente de información la publicación de Damodaran Stern NYU, así el riesgo regulatorio se determina comparando el coeficiente Beta de la categoría *utility* general para los EE.UU vs el beta de la misma categoría para Europa.

La tabla siguiente presenta el coeficiente beta del activo o desapalancado para las empresas de la categoría "utilities" tanto de Estados Unidos como de Gran Bretaña, el riesgo regulatorio se define como la diferencia entre el coeficiente beta de UK regulado por Price-cap y el beta de USA regulado por Cost-plus. Tomando el promedio para los diez años de la muestra se arriba al valor de 0.17.

Tabla 2 – Prima por Riesgo Regulatorio

Fecha	B USA	B UK	RR Util
2022	0,41	0,41	0,00
2021	0,59	0,44	-0,15
2020	0,48	0,39	-0,09
2019	0,19	0,38	0,19
2018	0,17	0,41	0,24
2017	0,19	0,58	0,38
2016	0,25	0,54	0,29
2015	0,36	0,62	0,26
2014	0,42	0,71	0,29
2013	0,38	0,61	0,23

En cuanto al período de análisis cabe destacar que los efectos de la reciente crisis sanitaria global de COVID-19 marcó una situación extraordinaria que afectó, en forma generalizada el desarrollo de toda actividad comercial, y los negocios alrededor del mundo, en tal sentido Duff & Phelps (2020) recomienda la utilización de valores “normalizados” en lugar de valores Spot, por valores normalizados se entienden a parámetros estimados a partir de un horizonte temporal suficientemente largo como para morigerar los efectos del COVID.

Figura 2 – Coeficientes Betas desapalancados *Utilities*

Fuente: Elaboración propia con base en Damodaran Stern NYU

Una característica específica del esquema regulatorio de Honduras es que la duración del ciclo tarifario para distribución es de cinco años, en tanto que para la transmisión es de tres. Esta característica nos permite calcular coeficientes de riesgo regulatorio diferenciados para distribución y para transmisión.

Considerando que durante todo el ciclo tarifario las empresas de la industria enfrentan el riesgo de no poder trasladar a tarifas las variaciones de costos, dado que bajo esquemas de incentivos las tarifas son determinadas en cada revisión tarifaria y tienen vigencia para todo el ciclo tarifario.

Por lo tanto, la exposición al riesgo regulatorio de las empresas de distribución es mayor que la exposición de las empresas de transmisión, dado que la frecuencia de las revisiones tarifarias es menor en distribución que en transmisión.

Con base en este razonamiento se puede asumir que toda la diferencia en los esquemas regulatorios corresponde a riesgo regulatorio de distribución, y aproximar el riesgo de transmisión en forma proporcional a la duración de los respectivos ciclos tarifarios.

Así, para los últimos 10 años de análisis se tiene que el riesgo regulatorio de distribución es **0.17**, en tanto que el riesgo regulatorio de transmisión es definido como un 60% del riesgo regulatorio de distribución<sup>2</sup>, es decir **0.10**.

#### 2.2.5 Premio por Riesgo País

El CAPM fue diseñado para los mercados de los países desarrollados, por lo tanto, es necesario desarrollar mecanismos que permitan aplicar dicho modelo a países emergentes.

Los distintos mecanismos para Internacionalizar el modelo CAPM definido en el mercado internacional consisten básicamente en la incorporación de una prima por riesgo país.

Para estimar el riesgo país hay diferentes opciones. La propuesta metodológica consiste en estimar la prima por riesgo país a partir del Indicador **EMBI+País (Emerging Market Bond Index Plus)** que mide la evolución de los bonos de un país con relación al mercado de los Estados Unidos. Este indicador es estimado por JP Morgan Chase basado en el comportamiento de la deuda externa emitida por cada país y es de amplia utilización y reconocimiento en el ambiente regulatorio.

Para determinar la prima por riesgo país se toma como fuente el Indicador EMBI+ calculado por JP Morgan, se considera el mismo período de análisis de 10 años, a los fines de ser consistente con el de la tasa libre de riesgo, y la metodología de cálculo debe estar dado por la media aritmética.

Adicionalmente se pueden desarrollar sensibilidades utilizando el método de ponderación de suma de dígitos.

El riesgo país calculado a partir de la media aritmética para el período abril 2013 – diciembre 2022, es **4.15%**.

Si el premio de riesgo país se calcula con la metodología alternativa de suma de dígitos, la prima por este concepto es **4.01%**.

#### 2.2.6 Costo del capital propio total

La tabla siguiente presenta el valor del costo del capital propio nominal después de impuestos para ambos sectores, distribución y transmisión respectivamente:

---

<sup>2</sup> El porcentaje de 60% se obtiene de la duración relativa de los ciclos tarifarios de transmisión (3 años) y distribución (5 años).

Tabla 3 – Costo de capital propio

Costo de Capital Propio	Sigla	Distribución	Transmisión
TLR -Tbond Inf Index	<i>Rfr</i>	2,14%	2,14%
Premio Riesgo País	<i>CRP</i>	4,15%	4,15%
<b>Premio Riesgo de Mercado</b>	<i>PRM</i>	6,64%	6,64%
<i>Beta USA desapalancado</i>	<i>B USA (desap)</i>	0,34	0,34
<i>Ajuste por esquema regulatorio</i>	<i>Aj Esq R</i>	0,17	0,10
<i>Beta desapalancado Ajustado</i>	<i>Brr (desapal)</i>	0,51	0,44
<i>Beta Apalancado</i>	<i>Brr (apal)</i>	0,92	0,72
<b>Costo Capital Propio Nominal USD</b>	<b><i>KeUSD</i></b>	<b>12,38%</b>	<b>11,09%</b>

### 2.3. Costo de la deuda

La metodología propuesta para determinar el costo de la deuda se basa en el mercado internacional, y consiste en la aplicación de un enfoque *CAPM* de la deuda a través de la siguiente especificación:

$$r_D = r_f + r_c + \text{Company Default Spread} \quad [4]$$

Donde:

$r_D$  es el costo de la deuda.

$r_f$  es la tasa de rendimiento de un activo libre de riesgo.

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

***Company Default Spread*** es el adicional por riesgo corporativo (calculado en base a la calificación crediticia de empresas de los EE.UU).

Al recurrir a un enfoque de *CAPM* pero de la deuda implica que los parámetros tasa libre de riesgo y riesgo país ya fueron calculados en oportunidad de la determinación del costo del *equity*, por lo que sólo resta incluir el cálculo del premio por riesgo corporativo, el cual es calculado con base en la calificación crediticia de empresas de los EE.UU).

#### 2.3.1 Prima por riesgo corporativo

La metodología propuesta para el cálculo del *Company Default Spread* o riesgo adicional corporativo es considerar el premio por riesgo crediticio que empresas estadounidenses pagan por encima de la tasa libre de riesgo. Esto se puede obtener comparando compañías con la misma calificación del riesgo soberano estadounidense y estimando la prima adicional por riesgo crediticio.

Así, con base en la información de Stern NYU, sobre los *spread crediticios (corporate default spread)* asociados a cada rating de calificación crediticia, se selecciona el *spread* de empresas con igual calificación crediticia que los bonos del Tesoro de los EE.UU.

La prima de riesgo crediticio se calcula como el promedio del *spread* de los bonos corporativos de los EE.UU sobre la tasa libre de riesgo, para el mismo período de análisis que para el resto de las variables que componen el costo del capital (10 años).

Tabla 4 – Spread riesgo crediticio

Año	Spread AAA
2022	0,67%
2021	0,69%
2020	0,63%
2019	0,75%
2018	0,54%
2017	0,60%
2016	0,75%
2015	0,40%

Fuente: Damodaran Stern NYU

La serie de spreads publicada por Damodaran está disponible desde el año 2015, por lo tanto se consideró el período 2015-2022, el promedio de spread de las empresas de la misma calificación crediticia que los bonos de los EE.UU es **0.63**.

### 2.3.2 Costo del capital de terceros total

La tabla siguiente presenta el valor del costo del capital de terceros nominal antes de impuestos, el cual es idéntico para ambos sectores, distribución y transmisión respectivamente:

Tabla 5 – Costo de capital de terceros

Costo de Capital de Terceros	Sigla	Distribución	Transmisión
<i>Prima Riesgo Corporativo</i>	<i>CorpR</i>	0,63%	0,63%
TLR -Tbond Inf Index	<i>Rfr</i>	2,14%	2,14%
Premio Riesgo País	<i>CRP</i>	4,15%	4,15%
Costo Deuda Nominal USD (antes Imp)	<i>KdUSDa.i.</i>	6,91%	6,91%

## 2.4. Estructura de capital

Desde el punto de vista teórico, la estructura de capital debe obedecer a un proceso de optimización por parte de las empresas, de manera de minimizar el costo total de las distintas fuentes de financiamiento de la inversión.

Desde el punto de vista empírico existen dos enfoques principales para determinar la estructura de capital:

- *Benchmarking financiero*: consiste en la comparación de la estructura real del capital de empresas de la industria, esta comparación puede hacerse a nivel local, regional o a nivel global.
- *Definición endógena*: se define una estructura óptima u objetivo que surge de despejar el nivel de apalancamiento a partir de la definición de los niveles o ratios de cobertura de intereses de deuda en el flujo de caja de cada empresa.

La metodología propuesta para el cálculo de la estructura de capital consiste en la

realización de un *benchmarking* regional (Latinoamérica) respecto del nivel de endeudamiento de mediano/largo plazo de empresas del sector, reconocido en las resoluciones tarifarias correspondientes.

Las tablas siguientes presentan la estructura de capital definidas por los reguladores de la región para aplicar en las tasas de actualización de las actividades de distribución y transmisión de energía respectivamente.

Tabla 6 – Estructura de Capital Distribución

País	Brasil	Colombia	Panamá	Guatemala	Promedio
Documento/Año	NT 189/2017	Res. 004/2021	IMP 2017-2021	Res. 263/2012	
Capital Propio	43,82%	58,20%	42,50%	42,00%	46,63%
Capital Terceros	56,18%	41,80%	57,50%	58,00%	53,37%

Fuente: Elaboración propia con base en Autoridades regulatorias de cada país

Tabla 7 – Estructura de Capital Transmisión

País	Brasil	Colombia	Panamá	Guatemala	Promedio
Documento/Año	AP 09/2019	Res. 004/2021	IMP 2017-2021	Res. 263/2012	
Capital Propio	60,20%	58,20%	50,00%	42,00%	52,60%
Capital Terceros	39,80%	41,80%	50,00%	58,00%	47,40%

Con base en las tablas anteriores la estructura de capital a considerar es D/A 53.37% para la Distribución y D/A 47.40% para la transmisión de energía eléctrica.

## 2.5. Ajuste por expectativa de devaluación (teoría de arbitraje)

Los cálculos desarrollados permiten determinar la tasa de actualización real en dólares ya que los principales parámetros fueron obtenidos a partir del mercado internacional, sin embargo, bajo el supuesto de paridad cambiaria (*ppp*<sup>3</sup>), e integración perfecta de Honduras al mercado internacional, la tasa de actualización en moneda doméstica debe ser igual a la tasa de actualización en dólares. Si la expectativa es que en el período tarifario el supuesto de *ppp* se sostenga, entonces las tasas reales *arbitran*; si, por el contrario, la expectativa es que el país pase por un proceso de depreciación (apreciación) de su moneda, entonces el retorno real en Lempiras debe ser superior (menor) al retorno real en dólares.

Tomando en consideración el efecto de la expectativa de devaluación sobre la tasa de actualización, (teoría de no arbitraje), se desarrolla la siguiente fórmula para obtener la tasa de actualización en moneda doméstica:

<sup>3</sup> *Purchasing Power Parity (ppp)*;

$$(1 + i_{HNL}) = (1 + i_{USD}) \times \frac{(1 + \pi_{HNL})}{(1 + \pi_{USD})} \quad [ 5 ]$$

Donde:

$i_{HNL}$  es la tasa de actualización en Lempiras.

$i_{USD}$  es la tasa de actualización en dólares (obtenida del cálculo con base en el mercado internacional).

$\pi_{HNL}$  es la tasa de inflación doméstica.

$\pi_{USD}$  es la tasa de inflación de los EE.UU

La formulación anterior implica la paridad de tasas de rentabilidad reales es decir, la tasa de actualización en dólares real es igual a la tasa de actualización real en Lempiras (HNL). Esta igualdad se deduce operando convenientemente la ecuación anterior

$$\frac{(1 + i_{HNL})}{(1 + \pi_{HNL})} = \frac{(1 + i_{USD})}{(1 + \pi_{USD})} \quad [ 6 ]$$

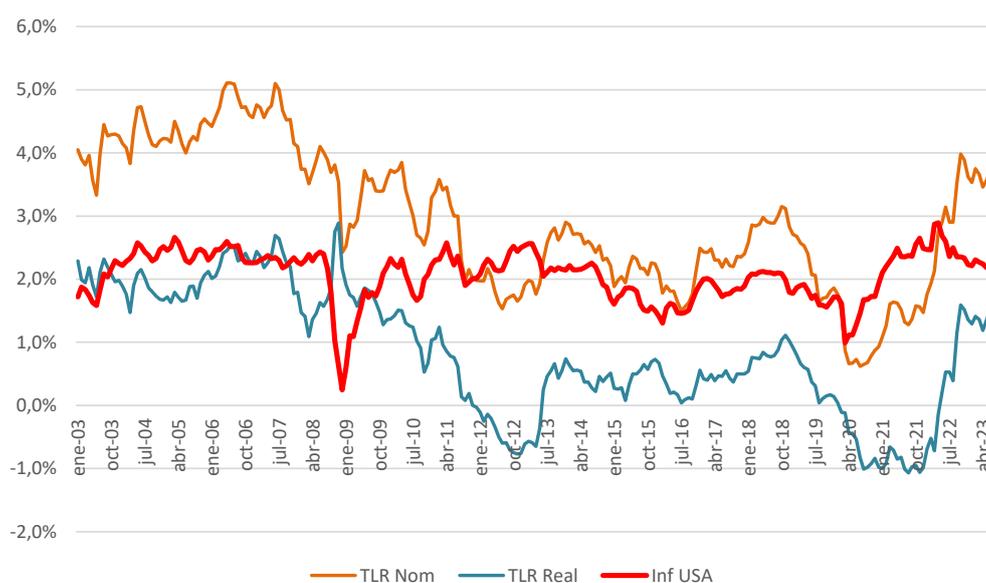
Por lo tanto, si se verifican los supuestos antes descritos de la teoría de paridad de poder adquisitivo, la tasa real doméstica es igual a la tasa real en dólares, en consecuencia la variable que resta por calcular es la tasa de inflación de los Estados Unidos.

### 2.5.1 Inflación de los Estados Unidos

La inflación de EE.UU es calculada a partir de la diferencia de tasas de interés de títulos nominales e indexados por inflación, del Tesoro a 10 años (US10Y). Se calcula el promedio del spread para el mismo período de análisis del resto de las variables analizadas (10 años).

Como se ve en la figura siguiente, la tasa de inflación de los EE.UU para el período considerado es **1.97%**.

Figura 3 – Inflación USA – Diferencia tasa nominal vs tasa real



Fuente: Elaboración Propia con base en Banco de la Reserva Federal (FED)

## 2.6. Costo promedio ponderado del capital

### 2.6.1 Escenario Base

El costo promedio ponderado del capital o WACC surge de la combinación de los tres elementos antes descritos, es decir la tasa de actualización surge de “ponderar” el costo del capital propio y el costo de la deuda por la estructura de capital.

Tabla 8 – Costo promedio ponderado del capital – Escenario Base

Componentes	Sigla	Distribución	Transmisión
Estructura de Capital			
Capital Propio	<i>(P/V)</i>	46,63%	52,60%
Capital de Terceros	<i>(D/V)</i>	53,37%	47,40%
Costo Capital Propio Nominal USD	<i>KeUSD</i>	12,38%	11,09%
Costo Deuda Nominal USD (antes Imp)	<i>KdUSD<i>a.i.</i></i>	6,91%	6,91%
Impuesto a la Renta	<i>T</i>	0,30	0,30
WACC Nominal Después Imp (USD)	<i>WACC Nom d.i.</i>	8,36%	8,13%
Expectativa Inflación USA	<i>InfUSA-Exp</i>	1,97%	1,97%
<b>WACC Real Después Imp (USD)</b>	<b>WACC Real d.i.</b>	<b>6,27%</b>	<b>6,04%</b>

Como se puede ver en la tabla anterior, la tasa de actualización real después de impuestos, para las actividades de Distribución y Transmisión de energía eléctrica, se determinaron en 6.27% y 6.04% respectivamente. Ambos valores se encuentran por debajo del límite inferior consignado en el Artículo 19 de la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE), por lo tanto, la tasa que corresponde aplicar es dicho límite inferior (7%).

### 2.6.2 Escenario Alternativo – ponderación por suma de dígitos

Como escenario alternativo se plantea la posibilidad de utilizar el método de ponderación por suma de dígitos, en lugar de utilizar el promedio aritmético o simple. El efecto de aplicar el método de suma de dígitos es que los eventos más recientes y consecuentemente sus variables asociadas poseen mayor ponderación o mayor peso en el cálculo de la media.

Como se puede observar en la tabla siguiente, la tasa de actualización resultó aproximadamente 25 puntos básicos (0.25%) inferior al escenario base. Esto se explica por una combinación de efectos recesivos en cuanto al premio riesgo de mercado, una especie de trampa de liquidez (con menor TLR que en el escenario base), y una mayor ponderación de la inflación reciente de los EE.UU.

Tabla 9 - Costo promedio ponderado del capital – Escenario Suma de Dígitos

Componentes	Sigla	Distribución	Transmisión
Estructura de Capital			
Capital Propio	(P/V)	46,63%	52,60%
Capital de Terceros	(D/V)	53,37%	47,40%
Costo Capital Propio Nominal USD	KeUSD	12,01%	10,75%
Costo Deuda Nominal USD (antes Imp)	KdUSDa.i.	6,70%	6,70%
Impuesto a la Renta	T	0,30	0,30
WACC Nominal Después Imp (USD)	WACC Nom d.i.	8,10%	7,88%
Expectativa Inflación USA	InfUSA-Exp	2,00%	2,00%
<b>WACC Real Después Imp (USD)</b>	<b>WACC Real d.i.</b>	<b>5,98%</b>	<b>5,76%</b>

Al verificarse que las tasas de actualización resultantes con este escenario son menores a las del escenario base, continúa siendo válida la restricción del límite inferior del Artículo 19 de la LGIE.

### 2.6.3 Escenario Alternativo – actualización de parámetros a 2023

Dando cumplimiento a un requerimiento de la CREE, se exploró la información disponible y se pudo validar la siguiente situación de disponibilidad de datos para las variables componentes del cálculo de la tasa WACC, a los fines de poder actualizar el cálculo a 2023:

- ✓ *Tasa libre de riesgo*: se cuenta con información mensual disponible para el año 2023.
- ✓ *Premio por riesgo de mercado*: la información más reciente es la correspondiente a la publicación de Damodaran de Stern NYU de enero de 2023, por lo tanto, los datos disponibles recientes son referidos al año 2022. De todos modos cabe destacar que, debido a que la metodología de cálculo del premio por riesgo de mercado que considera el promedio aritmético del horizonte completo de datos (1928-2022), es decir 95 observaciones, es de esperar que el valor del premio por riesgo de mercado del año 2023 genere sólo un efecto marginal en el promedio de 95 años.
- ✓ *Riesgo Sistemático (Coeficiente Beta)*: la misma situación se presenta respecto al coeficiente de riesgo sistémico, la información disponible sistematizada por NYU tiene una periodicidad anual y el período más reciente corresponde al año 2022. Igualmente es necesario considerar que el riesgo sistemático es una medida del riesgo no diversificable que debe asumir el inversor por invertir en la industria respecto del riesgo de mercado global, en consecuencia, esta prima debe inferirse también a partir de mediano o largo plazo.
- ✓ *Premio por Riesgo País*: al igual que para la tasa libre de riesgo, se dispone de información que permite actualizar la serie hasta el mes de junio de 2023.
- ✓ *Riesgo crediticio*: El riesgo crediticio se estima como el spread del rendimiento de las empresas de los Estados Unidos (de cierto rating de calificación crediticia) por encima de la tasa libre de riesgo. Esta información se encuentra sistematizada en el sitio web de la Universidad de New York (Stern NYU), y la periodicidad de dicha publicación es anual.
- ✓ *Tasa de inflación*: para esta variable se cuenta con información mensual lo que

permite actualizar la estimación al período junio de 2023.

Con base en lo antes analizado, se procedió a realizar una sensibilidad estimando la tasa de costo de capital para el período julio 2013 – junio 2023 para todas aquellas variables que se dispone de información mensual actualizada.

Tabla 10 - Costo promedio ponderado del capital – Escenario Actualización a 2023

Componentes	Sigla	Distribución	Transmisión
Estructura de Capital			
Capital Propio	<i>(P/V)</i>	46,63%	52,60%
Capital de Terceros	<i>(D/V)</i>	53,37%	47,40%
Costo Capital Propio Nominal USD	<i>KeUSD</i>	12,49%	11,20%
Costo Deuda Nominal USD (antes Imp)	<i>KdUSDa.i.</i>	7,02%	7,02%
Impuesto a la Renta	<i>T</i>	0,30	0,30
WACC Nominal Después Imp (USD)	<i>WACC Nom d.i.</i>	8,45%	8,22%
Expectativa Inflación USA	<i>InfUSA-Exp</i>	1,96%	1,96%
<b>WACC Real Después Imp (USD)</b>	<b><i>WACC Real d.i.</i></b>	<b>6,37%</b>	<b>6,14%</b>

## 2.7. Metodología Integrada Fuentes y Resultados

Las tablas siguientes compilan los criterios metodológicos aplicados a cada variable y los resultados obtenidos:

Tabla 11 – Metodología Cálculo Costo de Capital Propio

Capital Propio	Sigla	Fórmula	Distribución	Transmisión	Fuente y Criterio
Tasa Libre de Riesgo en USD	$r_f$		2.14%	2.14%	<i>Fuente:</i> Rendimiento del UST10 (FED) <i>Período:</i> 10 años (dic 2012- dic 2022) <i>Metodología:</i> Media Aritmética
Prima por Riesgo País	$r_c$		4.15%	4.15%	<i>Fuente:</i> EMBI+ Honduras. JP Morgan <i>Período:</i> 10 años (abr 2013 – dic 2022) <i>Metodología:</i> Media Aritmética
Beta sin apalancamiento	$\beta_{USA\ unl}$		0.34	0.34	<i>Fuente:</i> Damodaran - Beta (Value Line) <i>Metodología:</i> Media aritmética Beta empresas de Utility de USA <i>Período:</i> 10 años (2013 – 2022 – serie anual)
Ajuste Esquema Regulatorio	$\beta_{USA\ Reg\ unl}$		0.17	0.10	<i>Fuente:</i> Damodaran - Beta (Value Line) <i>Metodología:</i> Diferencia B(EE.UU) - B (Europa). Transmisión ajuste por ciclo tarifario 60% (3/5) respecto Distribución. <i>Período:</i> 10 años (2013 – 2022 – serie anual)
Beta ajustado y apalancamiento	$\beta_{HN\ Reg\ lev}$	$\beta_{USA\ unl} * [1 + (1 - t) * D/E]$	0.92	0.72	<i>Criterio:</i> Ecuación de Hamada
Premio por riesgo de Mercado	$p_m$	$r_m - r_f$	6.64%	6.64%	<i>Metodología:</i> Promedio (SP500 - UST-10). <i>Período:</i> 1928-2022 <i>Fuente:</i> Damodaran
Costo Nominal del Capital Propio después de impuestos, en USD	$r_e$	$r_f + r_c + \beta * p_m$	12.38%	11.09%	Aplicación CAPM [%]

Tabla 12 - Metodología Cálculo Costo de Capital de Terceros (Deuda)

Capital de Terceros (Deuda)	Sigla	Fórmula	Distribución	Transmisión	Fuente y Criterio
Tasa Libre de Riesgo en USD	$r_f$		2.14%	2.14%	<i>Fuente:</i> Rendimiento del UST10 (FED) <i>Período:</i> 10 años (dic 2012- dic 2022) <i>Metodología:</i> Media Aritmética
Prima por Riesgo País	$r_c$		4.15%	4.15%	<i>Fuente:</i> EMBI+ Honduras. JP Morgan <i>Período:</i> 10 años (abr 2013 – dic 2022) <i>Metodología:</i> Media Aritmética
Adicional por riesgo crediticio	$r_S$		0.63%	0.63%	<i>Criterio:</i> Spread Calificación Crediticia EE.UU <i>Fuente:</i> Damodaran <i>Metodología:</i> Media Aritmética (2015-2022)
Costo Nominal de la Deuda antes de impuestos, en USD	$r_d$	$R_d = r_f + r_c + r_S$	6.91%	6.91%	Aplicación CAPM Deuda [%]
Tasa impositiva	$t$				Alícuota Impuesto a las Ganancias [%]
<b>Costo Nominal de la Deuda después de impuestos, en USD</b>	$r'_d$	$r_d*(1-t)$	<b>4.84%</b>	<b>4.84%</b>	<b>Aplicación CAPM Deuda [%]</b>

Tabla 13 - Metodología Cálculo Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

WACC	Sigla	Formula	Distribución	Transmisión	Características
Costo Nominal del Capital Propio después de impuestos, en USD	$r_e$	$r_f + r_L + \beta_L * r_M$	12.38%	11.09%	Aplicación CAPM [%]
Costo Nominal de la Deuda después de impuestos, en USD	$r'_d$	$r_d * (1-t)$	4.84%	4.84%	Resultado [%]
Estructura de capital	$D/(D+E)$		53,37%	47,40%	<i>Benchmarking Financiero</i>
Costo Nominal del Capital después de impuestos, en USD	WACC	$r_E * (1-W_D) + r_D * W_D$	8,36%	8,13%	Aplicación WACC [%]
Inflación en USD	$\pi_{USA}$		1.97%	1.97%	<i>Criterio: Spread Bonos (UST y TIPS) a 10Y</i> <i>Período: dic 2012 - dic 2022</i> <i>Metodología: Promedio</i>
Costo Real del Capital después de impuestos, en USD y HNL	WACCR	$[(1+WACC)/(1+\pi_{USA})]-1$	6,27%	6,04%	Aplicación WACC [%]

## 2.8. Comparación Resultados Obtenidos

### 2.8.1 Respecto Valores Vigentes en Honduras

La tabla siguiente presenta la comparación de los valores de tasa de actualización obtenidos mediante la metodología antes descrita y los valores consignados en el Acuerdo CREE N° 42/2021.

Tabla 14 – Comparación Resultados Obtenidos

Concepto/Segmento	Acuerdo 42/2021		Cálculo GME 2023	
	Distribución	Transmisión	Distribución	Transmisión
<b>Tasa libre</b>	2,12%	2,12%	2,14%	2,14%
Beta Act USA	0,24	0,24	0,34	0,34
<b>Riesgo Regulatorio</b>	0,23	0,14	0,17	0,10
<b>Beta Ajustado</b>	0,47	0,38	0,51	0,44
<b>Beta del Equity</b>	0,85	0,69	0,92	0,72
<b>Prima de Riesgo de Mercado</b>	6,43%	6,43%	6,64%	6,64%
Prima de riesgo país	3,52%	3,52%	4,15%	4,15%
<b>Costo Equity Nominal</b>	<b>11,11%</b>	<b>10,08%</b>	<b>12,38%</b>	<b>11,09%</b>
Costo Deuda Nominal	7,27%	7,27%	6,91%	6,91%
Impuesto a las rentas	0,30	0,30	0,30	0,30
D/A	54,00%	54,00%	53,37%	47,40%
D/E	1,17	1,17	1,14	0,90
<b>Costo de deuda después de impuestos</b>	<b>5,09%</b>	<b>5,09%</b>	<b>4,84%</b>	<b>4,84%</b>
<b>WACC Nominal - Después impuestos</b>	<b>7,86%</b>	<b>7,38%</b>	<b>8,36%</b>	<b>8,13%</b>
Inflación USA	2,35%	2,35%	1,97%	1,97%
<b>WACC Real</b>	<b>5,38%</b>	<b>4,92%</b>	<b>6,27%</b>	<b>6,04%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar, los resultados obtenidos presentan una tasa de actualización levemente superior para ambos segmentos (Distribución y Transmisión), sin embargo, estos valores resultan menores al límite inferior establecido por el Artículo 19 de la LGIE, en consecuencia, dicho límite continúa vigente.

Un aspecto importante a destacar es que, con la presente metodología para determinar la estructura de capital se recurrió a un benchmarking regional, que permitió considerar estructuras diferenciadas para transmisión y distribución.

### 2.8.2 Referenciamiento Regional

En las tablas siguiente se presentan un resumen del enfoque metodológico de los países analizados y los resultados obtenidos:

Tabla 15 – Resumen comparativo metodologías

Concepto	Brasil	Colombia	Guatemala	Panamá
<b>Metodología General</b>	CAPM/WACC-Híbrido	CAPM/WACC-Híbrido	CAPM/WACC-Country Spread Model	CAPM/WACC-Country Spread Model
<b>Período de Análisis</b>	Largo Plazo	Spot	Largo Plazo	Spot
<b>Mercado de Referencia</b>	< 2019 = EE.UU > 2019 = híbrido (EE.UU, Brasil)	< 2021 = EE.UU > 2021 = híbrido (EE.UU, Colombia)	Estados Unidos	Estados Unidos
<b>Costo Capital Propio</b>	CAPM	CAPM	CAPM	CAPM

Concepto	Brasil	Colombia	Guatemala	Panamá
<b>Tasa Libre de Riesgo</b>	< 2019 = UST-10Y (promedio 30 años) > 2019 = NTN- (media móvil 10 años)	< 2021 = UST-10Y (promedio 12 meses) > 2021 = Cero Cupón Col.- (media ponderada 60 meses)	UST-20Y (promedio 8 años)	UST-30Y (promedio 12 meses)
<b>Premio Riesgo País</b>	< 2019 = Embi+ (mediana 15 años) > 2019 = implícito en deuda local	< 2021 = diferencia Credit Default Swaps (promedio diario 1 año) > 2021 = implícito en deuda local	diferencia títulos domésticos y títulos de USA (en USD) (promedio 8 años)	Embi+ (promedio 12 meses)
<b>Riesgo Sistémico</b>	- MCO empresas de USA (EEI) - Promedio 5 años - Apalancamiento: Hamada	- MCO empresas de USA - Promedio 5 años - Apalancamiento: Hamada	- Base empresas de USA - Fuente: Value Line - Ibbotson, etc. - Apalancamiento: Hamada	- Beta calculado por Damodaran - Apalancamiento: Hamada
<b>Riesgo Regulatorio</b>	No considera	No considera	Diferencia B (UK) - B (USA)	Diferencia B (UK) - B (USA)
<b>Premio Riesgo de Mercado</b>	- Índice: S&P 500 - Fuente: JP-Morgan - D&P - Período: 30 años / 1928-actualidad	- Índice: S&P 500 - Fuente: JP-Morgan - D&P - Período: 1928-actualidad	- Índice: S&P 500 - Fuente: JP-Morgan - D&P - Período: 1926-actualidad	- Índice: S&P 500 - Fuente: Damodaran - Período: 1928-2017 y 1977-2017
<b>Costo Deuda</b>	CAPM deuda / Costo Medio Endeudamiento (CME) Local	Costo Medio Endeudamiento (CME) Local	CAPM deuda	CAPM deuda
<b>CME Local</b>	- Debentures empresas Brasil - Promedio 10 años.	- Tasa Créditos Comerciales - Promedio 12 meses	no aplica	no aplica
<b>Riesgo de Crédito</b>	- spread empresas de Brasil de la industria - promedio 15 años		- spread riesgo corporativo Ba1/BB+ - Fuente Reuters	- spread riesgo corporativo BBB - Fuente Reuters - Damodaran
<b>Estructura de capital</b>	- Benchmarking empresas del sector (3 años) - Objetivo: covenant D/EBITDA = 3	- Objetivo: covenant D/A =0.4 - D&P	- Benchmarking internacional	- Escenario D/A =0.5 Benchmarking - Escenario D/A =0.65 Offgem

Los resultados de tasa de actualización obtenidos se presentan a continuación:

Tabla 16 – Comparación valores obtenidos

Caso	Fecha	Costo Equity n.d.i.	Costo Deuda d.i	Estructura de Capital (D/A)	WACC r.d.i.
Brasil Dist	2017	12.22%	7.84%	56.18%	7,71%
Brasil Dist*	2019	9.23%	4.69%	42.18%	7,32%
Brasil Trans*	2020	8.57%	4.34%	38.03%	6,96%
Colombia Dist	2018	8.58%	6.45%	40.00%	7,91%
Colombia Trans	2008	12.22%	5.58%	40.00%	7,70%
Guatemala D + T	2012	12.24%	7.38%	58.00%	6,88%
Panamá Dist	2018	9.89%	4.28%	50.00%	5,36%
Panamá Transmisión	2017	7.55%	3.51%	50.00%	3,76%
CREE Acuerdo 42/21 D	2021	11.11%	5.09%	54.00%	5,38%
CREE Acuerdo 42/21 T	2021	10.08%	5.09%	54.00%	4,92%
CREE- GME Dist	2023	12.38%	4.84%	53.37%	6,27%
CREE- GME Trans	2023	11.09%	4.84%	47.40%	6,04%

Nota: \* valores reales

Aún cuando se puede ver que los valores de tasa wacc real después de impuestos, están en el rango medio de los valores regionales (la media regional es 6.35%), cabe destacar que no es correcto realizar una comparación directa de los valores obtenidos. Esta imposibilidad se fundamenta en motivos metodológicos y en consideraciones temporales.

### 3. Consideraciones Finales

En el presente Informe se cubren los alcances de la Tarea 3 de los Términos de Referencia, cuyo objetivo de esta tarea es realizar el cálculo preliminar de la tasa de actualización de las actividades del sector eléctrico: transmisión y distribución, considerando para ello la metodología propuesta durante el desarrollo de la Tarea 2.

Cabe recordar que durante la Tarea 2 se realizó una evaluación de la metodología actualmente vigente que dio por resultado una propuesta metodológica para el cálculo de la tasa de actualización. Esta propuesta metodológica desarrollada cumple con una serie de atributos como ser integralidad, estandarización y estar basada en fuentes oficiales de libre acceso y que perduren en el tiempo, a los fines de garantizar la replicabilidad de los cálculos en cualquier período presente y futuro.

Los valores de tasa de actualización resultantes de la aplicación de dicha propuesta metodológica resultaron en tasas de actualización real después de impuestos de 6.27% y 6.04% para los segmentos de distribución y transmisión respectivamente.

Adicionalmente se realizó el cálculo de la tasa de actualización para dos escenarios alternativos, uno considerando un período de análisis hasta junio 2023, y otro considerando un enfoque metodológico alternativo como es método de ponderación por suma de dígitos, los resultados obtenidos fueron tasas de actualización real después de impuestos de 6.37% y 6.14% para los segmentos de distribución y transmisión respectivamente, por el enfoque de actualización a 2023; y tasas de 5.98% y 5.76% para los segmentos de distribución y transmisión respectivamente, por el enfoque de suma de dígitos.

Estos valores resultan superiores a los vigentes (aprobados mediante Acuerdo CREE 42/2021), no obstante son inferiores al límite establecido en la LGIE.

Respecto de la comparación regional, dichos valores están en el rango medio, adicionalmente la dispersión a nivel regional no resulta significativa.

Por último, cabe destacar que, forma parte de la presente actividad el desarrollo de un modelo de cálculo en soporte MS Excel, el cual se adjunta a este Informe. Dicho modelo fue desarrollado con base en información internacional, pública y de libre acceso, considerando todos los aspectos metodológicos desarrollados en la Tarea 2. Adicionalmente el modelo incluye parametrización de la metodología de cálculo y del período de análisis de los principales elementos que conforman la tasa de actualización, de esta forma se pueden desarrollar escenarios alternativos.

### 4. Bibliografía

AER, 2018a. Rate of return instrument.

AER, 2018b. Rate of return instrument. Explanatory Statement.

Ahmed, M.F., Satchell, S., 2019. "Emerging Markets and the Conditional CAPM." Camb. Work. Pap. Econ.

- Alexander, I., Mayer, C., Weeds, H., 1996a. "Regulatory Structure and Risk: an International Comparison." Prepared for PSD/PPI, World Bank.
- Alexander, I., Mayer, C., Weeds, H., 1996b. "Regulatory Structure and Risk: an International Comparison." Prepared for PSD/PPI, World Bank.
- Asgharian, H., Hanson, B., 2010. "Book-to-market and size effects: compensations for risks or outcomes of market inefficiencies?" *Eur. J. Finance* 16, 119–136.
- Bai, Y., Green, C.J., 2020. "Country and industry factors in tests of Capital Asset Pricing Models for partially integrated emerging markets." *Econ. Model.* 92, 180–194. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.12.019>
- Banz, R.W., 1981. "The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks." *J. Financ. Econ.* 9, 3–18.
- Bevilacqua, F., 2006. "Random walks and cointegration relationships in international parity conditions between Germany and USA for the post Bretton-Woods period." UNU-MERIT Work. Pap. Ser. 2006.
- Blume, M.E., 1971. "On the Assessment of Risk." *J. Finance* XXVI, 1–10.
- Bonilla y Asociados, 2017a. Metodología de cálculo para la tasa de descuento de una empresa eficiente de transmisión eléctrica (Informe Final de Consultoría). Comisión Nacional de Energía, Santiago, Chile.
- Bonilla y Asociados, 2017b. Metodología de cálculo para la tasa de descuento de una empresa eficiente de transmisión eléctrica (Informe Final de Consultoría). Comisión Nacional de Energía, Santiago, Chile.
- Boyle, G., Evans, L., Guthrie, G., 2006. "Estimating the WACC in a Regulatory Setting." Work. Pap. Ser. Vic. Univ. Wellingt.
- Calderón, C., Duncan, R., 2003. "Purchasing Power Parity in an Emerging Market Economy: a long-span study for Chile." *Estud. Econ.* 30, 103:132.
- Campbell, J.Y., Shiller, R.J., 1986. "The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors." NBER Work. Pap. Ser.
- CEPA, 2018a. "Review of Cost of Capital Ranges for OFGEM'S RIIO-2 for Onshore Networks" (Final Report commissioned by Ofgem). Ofgem, London.
- CEPA, 2018b. Review of the RIIO Framework and RIIO-1 Performance (Final Report). Ofgem, London.
- CEPA, 2014. "Response to the equity market return consultation by Ofgem for RIIO ED1" (In response to the Ofgem consultation paper). Centrica, London.
- Cohen, R.D., 2007. "Incorporating Default Risk into Hamada's Equation for Application to Capital Structure." MPRA.
- Congress of the United States of America, 1992. Energy Policy Act of 1992.
- Conine, T.E.C., 1980. "Debt Capacity and the Capital Budgeting Decision: A Comment." *Financ. Manag.* 1, 20–22.
- Copeland, T.E., Weston, J.F., Shastri, K., 2004. *Financial Theory and Corporate Policy* (4th Edition). Pearson.
- CREG, 2015. Resolución CREG No 095 de 2015.
- Damodaran, A., 2019. "Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2019 Edition." SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3378246>
- Dimson, E., Marsh, P., Staunton, M., 2019. "Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2018: Summary Edition."
- Duff & Phelps, 2020. "Valuation Insights: Special Coronavirus (COVID-19) Edition"

- (Valuation Insights). Duff & Phelps.
- Duff & Phelps, 2019a. 2019 Valuation Handbook International Guide to Cost of Capital. Duff & Phelps, LLC., Chicago.
- Duff & Phelps, 2019b. 2019 Valuation Handbook U.S. Industry Cost of Capital, June Quarterly Update. ed. Duff & Phelps, LLC, Chicago.
- Duff & Phelps, 2017a. 2017 SBBI Yearbook. Wiley.
- Duff & Phelps, 2017b. 2017 Valuation Handbook: Guide to Cost of Capital. Wiley.
- Earwaker, J., 2018. 'The AER's Draft WACC Guideline: an International Perspective' (Report commissioned by the Energy Networks Australia).
- Erb, C.B., Harvey, C.R., Viskanta, T.E., 1995a. Country Risk and Global Equity Selection. *J. Portf. Manag.* 21, 74. <https://doi.org/10.3905/jpm.1995.409504>
- Erb, C.B., Harvey, C.R., Viskanta, T.E., 1995b. "Country Risk and Global Equity Selection." *J. Portf. Manag.* 74–83.
- Fan, X., Liu, M., 2008. Sorting, Firm Characteristics, and Time-varying Risk: An Econometric Analysis. *J. Financ. Econom.* 6, 49–86.
- Fernández, P., 2011. WACC: Definición, Interpretaciones Equivocadas y Errores.
- Fernández, P., Martínez, M., Fernández Acín, I., 2019. "Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 69 countries in 2019: a survey."
- Godfrey, S., Espinosa, R., 1996. "A Practical Approach to Calculating the Costs of Equities for Investments in Emerging Markets." *J. Appl. Corp. Finance* Fall, 80–89.
- Grabowski, Roger J., King, D., 1999. "New Evidence on Size Effects and Equity Returns." *Bus. Valuat. Rev.* 32-
- Gültekin-Karakaş, D., Hisarcıklılar, M., Öztürk, H., 2011. "Sovereign Risk Ratings: Biased Toward Developed Countries?" *Emerg. Mark. Finance Trade* 47, 69–87.
- Hamada, R.S., 1972. "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks." *J. Finance* 27, 435–452.
- Harvey, A.C., 1989. *Forecasting, Structural Times Series Model and the Kalman Filter.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Harvey, C.R., 1991. "The World Price of Covariance Risk." *J. Finance* 46, 111–157.
- Helm, D., 2009. "Utility Regulation, the RAB and the Cost of Capital" (Draft). University of Oxford, Oxford.
- Ibbotson Associates, 2008a. "International Cost of Capital Module."
- Ibbotson Associates, 2008b. "International Cost of Capital Module."
- Longstaff, F.A., Pan, J., Pedersen, L.H., Singleton, K.J., 2011. "How Sovereign Is Sovereign Credit Risk?" *Am. Econ. J. Macroecon.* 3, 75–103.
- Markowitz, H.M., 1952. "Portfolio Selection." *J. Finance* 7, 77–91.
- Marston, F., Harris, R.S., 1993. "Risk and return; A Revisit Using Expected Returns." *Financ. Rev.* 28, 117–137.
- Miles, J.A., Ezzell, J.R., 1980. "The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets and Project Life: a Clarification." *J. Financ. Quant. Anal.* 15, 719–730.
- Smithers & Co, 2006. 'Report on the Cost of Capital ' (Report commissioned by Ofgem). Ofgem, London.
- Solnik, B.H., 1974. "The International Pricing of Risk: An Empirical Investigation of the World Capital Market Structure." *J. Finance* 29, 365–378.
- Stulz, R.M., 1999. "Globalization, Corporate Finance, and the Cost of Capital." *J. Appl. Corp.*

Finance 12, 7–26.

- Vasicek, O.A., 1973. “A Note on Using Cross-Sectional Information Bayesian Estimation of Security Betas.” *J. Finance* 28, 1233–1239. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1973.tb01452.x>
- Wright, S., Birkbeck College, Smithers & Co, 2004. Beta estimates (Report commissioned by Ofgem). London.
- 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.
- Wright, S., Mason, R., Miles, D., 2003. “A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated in the UK” (Report). Smithers & Co Ltd, London.