

**EL INFRASCRITO SECRETARIO EJECUTIVO DE LA COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA -CRIE-, POR MEDIO DE LA PRESENTE:**

**CERTIFICA:**

Que tiene a la vista la Resolución N° CRIE-46-2016, emitida el veintidós de julio de dos mil dieciséis, donde literalmente dice:

**“RESOLUCIÓN CRIE-46-2016**

**LA COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA**

**RESULTANDO**

**I**

Que el Acuerdo 3-4 de la III Reunión Conjunta CDMER-CRIE-EOR del 10 de octubre de 2014, encomendó al CDMER brindar una opinión formal del tratamiento de la rentabilidad de la línea SIEPAC y remitirlo oportunamente a la CRIE con copia al EOR. El CDMER el 12 de noviembre de 2015, envió a la CRIE nota CDMER 2015-1112, en la que recomienda la metodología de cálculo de la rentabilidad regulada al aporte patrimonial de la EPR para la remuneración de la Línea SIEPAC. Por su parte, la CRIE en el resuelve quinto de la resolución CRIE-60-2015, de 18 de diciembre de 2015, instruyó a la Secretaría Ejecutiva para que desarrollara una metodología de cálculo de la rentabilidad para su posterior aprobación por parte de la Junta de Comisionados, la cual sería de aplicación para el IAR 2017.

**II**

La CRIE, de acuerdo a lo establecido en el numeral I5.2 del RMER, aprobó mediante el resuelve quinto de la Resolución CRIE-08-2011, de fecha 20 de diciembre de 2011, una metodología de cálculo de rentabilidad y su respectivo valor, utilizando un índice de rentabilidad del 11% anual respecto a la inversión del patrimonio de la EPR para cada año, y considerando los tramos de la Línea SIEPAC que estuvieren en operación comercial. No obstante, el CDMER recomienda a la CRIE utilizar el Modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) modificado por los aportes de Hamada e *Ibbotson*, para realizar el cálculo de la tasa de rentabilidad sobre el capital propio de la EPR para la determinación del componente de Rentabilidad Regulada del Ingreso Autorizado Regional de la Línea SIEPAC.

**III**

Que mediante informe GM-GJ-07-06-2016, de 7 de junio de 2016, emitido por la Gerencia de Mercado y la Gerencia Jurídica, se propone el sometimiento a consulta pública y posterior aprobación de la “Metodología de Cálculo de Rentabilidad de la EPR”, con el fin de establecer

una metodología para calcular la rentabilidad de la Empresa Propietaria de la Red, fundamentado en el Modelo CAPM, el cual tiene las siguientes características: a) Tiene fundamentos financieros adecuados para su aplicación en el cálculo de la tasa de rentabilidad regulada; b) Los parámetros de aplicación pueden obtenerse de información pública o a partir de informes que se pueden adquirir periódicamente; y c) es ampliamente usado en la regulación eléctrica.

## CONSIDERANDO

### I

Que el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central establece en su artículo 19 que la CRIE es el “ente regulador y normativo del Mercado Eléctrico Regional (...)”, y en la letra a) del artículo 22 le señala como uno de sus objetivos generales, el de “Hacer cumplir el presente Tratado y sus protocolos, reglamentos y demás instrumentos complementarios (...)”, razón por la cual en el artículo 23 le asigna como una de sus facultades la de: “...a. Regular el funcionamiento del Mercado, emitiendo los reglamentos necesarios (...); 1) Aprobar los cargos por servicios de operación del sistema que presta el EOR según el reglamento correspondiente (...)”. Asimismo, conforme el artículo 29 del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central, los recursos para el funcionamiento del EOR provendrán de los cargos por servicio de operación del sistema aprobados por la CRIE y otros cargos pagados por los Agentes del Mercado, sanciones económicas, intereses de las gestiones comerciales, donaciones y transferencias de organismos públicos e internacionales, fondos o recursos asignados por leyes y reglamentos.

### II

De acuerdo con el Art. 14 del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central, la remuneración por la disponibilidad y uso de las redes regionales será cubierta por los Agentes del Mercado, de acuerdo a la metodología aprobada por la CRIE. Dicha metodología está regulada en el numeral I.5 del Anexo I del Libro III del RMER que dispone el Ingreso Autorizado Regional –IAR- de la EPR y según los numerales I5.1 e I5.2 del Anexo I mencionado, la CRIE está facultada para aprobar la metodología de cálculo de la rentabilidad de la Empresa Propietaria de la Red.

### III

Que para tal fin, se propone una normativa denominada “Metodología de Cálculo de Rentabilidad de la EPR”, puesto que 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.

#### IV

La normativa propuesta tiene como objetivos los siguientes: i) Poseer fundamentos financieros adecuados para la aplicación en el cálculo de la tasa de rentabilidad regulada de la Empresa Propietaria de la Red; ii) Establecer la tasa de rentabilidad regulada sobre el capital propio de la EPR para periodos de tres años.

#### V

Que la propuesta está estructurada de la siguiente forma:

1. Tasa de retorno o costo de oportunidad del capital propio
2. Cálculo de la tasa de retorno por el método CAPM
  - 2.1 Cálculo de la tasa de retorno de un activo libre de riesgo ( $r_F$ )
  - 2.2 Cálculo de la tasa adicional de riesgo por contexto del país receptor de la inversión ( $r_C$ )
  - 2.3 Cálculo de la tasa adicional de riesgo por tamaño (empresa pequeña) ( $r_T$ )
  - 2.4 Cálculo del riesgo sistémico de la industria ( $\beta_L$ )
  - 2.5 Cálculo del premio por riesgo ( $r_M - r_F$ )
  - 2.6 Tasa Nominal y Real
  - 2.7 Tasa Real después de impuestos para América Central

#### VI

Que por todo lo anterior y con el objeto de transparentar el procedimiento de emisión normativa de carácter general que dicta la CRIE, de conformidad con el artículo 2 del Procedimiento de Consulta Pública de la CRIE, aprobado mediante resolución CRIE-08-2016, de 19 de febrero del año en curso, es procedente someter a proceso de consulta pública, la propuesta de “Metodología de Cálculo de Rentabilidad de la EPR”.

#### POR TANTO:

En sesión presencial número 104, de Junta de Comisionados de la CRIE, de fecha 21 de julio de 2016, con base en lo considerado, normas citadas y en ejercicio de las facultades que como ente regulador y normativo le confieren los artículos 19, 21, 22 y 23 del Tratado



Marco del Mercado Eléctrico de América Central y sus Protocolos; y visto el Informe GM-GJ-07-06-2016, de 7 de junio de 2016, emitido por la Gerencia de Mercado y la Gerencia Jurídica, es oportuno someter a proceso de consulta pública la “Metodología de Cálculo de Rentabilidad de la EPR”, de conformidad con lo dispuesto en la resolución CRIE-08-2016. Por lo que habiéndose cumplido con el procedimiento previsto para la toma de acuerdos y resoluciones, la Junta de Comisionados de la CRIE

**RESUELVE:**

**PRIMERO. ORDENAR** el inicio del Procedimiento de Consulta Pública 05-2016, de conformidad con lo dispuesto en la resolución CRIE-08-2016, de fecha 19 de febrero del año en curso, con el fin de obtener observaciones y comentarios de la propuesta de la “Metodología de Cálculo de Rentabilidad de la EPR”, la cual se adjunta como Anexo y forma parte integral de la misma, del martes 26 de julio al martes 9 de agosto de 2016.

**SEGUNDO. INFORMAR** a todos los interesados en participar en la Consulta Pública 05-2016 que desde las 7:30 horas del país sede de la CRIE (GTM-6) del día martes 26 de julio de 2016 hasta las 16:30 horas del país sede de la CRIE (GTM-6) del día martes 9 de agosto de 2016, la CRIE recibirá observaciones y comentarios a la propuesta de “Metodología de Cálculo de Rentabilidad de la EPR”, las cuales deberán hacerse llegar por escrito al correo electrónico de la CRIE [consulta052016@crie.org.gt](mailto:consulta052016@crie.org.gt). En su escrito los interesados deberán consignar una dirección electrónica para recibir comunicaciones por parte de la CRIE,

**TERCERO. ADVERTIR** a todos los interesados en participar en la Consulta Pública 05-2016, que de conformidad con el artículo 3 del Procedimiento de Consulta Pública de la CRIE en el escrito en que presente sus observaciones y comentarios a la propuesta consultada deberá indicar las razones de hecho y de derecho que considere pertinentes, así como sus comentarios y observaciones; asimismo, sus comentarios y observaciones deberán ser presentados en forma clara, concisa y guardando congruencia y pertinencia con el tema abierto a consulta.

**CUARTO. ORDENAR** a la Secretaría Ejecutiva de la CRIE la publicación de la propuesta de “Metodología de Cálculo de Rentabilidad de la EPR” en la página web de la CRIE [www.crie.org.gt](http://www.crie.org.gt) durante el periodo establecido para la Consulta Pública 05-2016, en los resuelve primero y segundo de la presente resolución, para que cualquier interesado pueda participar en la convocatoria; y remitir por correo electrónico al Consejo Director del MER, al Ente Operador Regional –EOR- OS/OM’s y a los reguladores nacionales la propuesta en cuestión para sus comentarios y observaciones.

**PUBLÍQUESE**, en la página web de la CRIE.”

Quedando contenida la presente certificación en once (11) hojas impresas únicamente en su lado anverso, hojas que numero, sello y firma, en la ciudad de Guatemala, República de Guatemala, el día viernes veintidós (22) de julio de dos mil dieciséis.



Giovanni Hernández  
Secretario Ejecutivo

## ANEXO

### METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COMPONENTE DE RENTABILIDAD REGULADA DEL INGRESO AUTORIZADO REGIONAL DE LA LÍNEA SIEPAC.

Se presentan los procedimientos para el cálculo de la tasa de rentabilidad sobre el capital propio de la EPR para la determinación del componente de Rentabilidad Regulada del Ingreso Autorizado Regional de la Línea SIEPAC, establecida en el literal 15.2 del Anexo I del Libro III del RMER.

#### 1. Tasa de retorno o costo de oportunidad del capital propio

El método para el cálculo de la tasa de retorno es el método CAPM (Capital Asset Pricing Model).

El CAPM permite determinar el costo de oportunidad del capital propio, es decir, el rendimiento esperado 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.

En el esquema del método CAPM global, la tasa de rentabilidad se calcula mediante la siguiente expresión:

$$r_E = r_F + r_C + r_T + \beta_L * (r_M - r_F) \quad (1)$$

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,

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

$r_T$  es la tasa adicional de riesgo por tamaño (empresa pequeña),

$\beta_L$  es el riesgo sistémico de la industria en cuestión, y

$r_M$  es el retorno de una cartera diversificada.

El cálculo se debe realizar para cada país de América Central y luego determinar la tasa de rentabilidad regulada del capital propio por país para la Línea SIEPAC.

## 2. Cálculo de la tasa de retorno por el método CAPM

### 2.1 Cálculo de la tasa de retorno de un activo libre de riesgo ( $r_F$ )

La tasa de retorno de un activo libre de riesgo ( $r_F$ ) se calcula como el promedio aritmético de los promedios mensuales del rendimiento del bono del tesoro de Estados Unidos a 30 años (UST-30) de los últimos cinco años.

Esta información está disponible en el sitio web de la Reserva Federal de Estados Unidos (*Federal Reserve System*):  
<http://www.federalreserve.gov/datadownload/Build.aspx?rel=H15>.

### 2.2 Cálculo de la tasa adicional de riesgo por contexto del país receptor de la inversión ( $r_C$ )

Al estimar el costo del capital en países emergentes, 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.

La tasa adicional de riesgo por contexto del país receptor de la inversión ( $r_C$ ) para los seis países se calcula utilizando la calificación de riesgo para el mes más cercano al momento de cálculo estimada por Moody's (publicada por el Consejo Monetario Centroamericano <http://www.secmtca.org/Informes.html>), junto con las tasas de riesgo (spreads) corporativos para empresas de servicios públicos para el año correspondiente provistos por Reuters, para bonos a 10 años.

### 2.3 Cálculo de la tasa adicional de riesgo por tamaño (empresa pequeña) ( $r_T$ )

El tamaño de una empresa es uno de los elementos de riesgo más importantes para considerar en el desarrollo de las estimaciones del costo de capital de una firma: en general, a menores niveles de tamaño de la firma, se asocian mayores niveles de riesgo y rentabilidad efectivizada en los mercados bursátiles, dado que las empresas pequeñas suelen tener menos acceso al financiamiento, niveles de gerencia más superficiales, mayor dependencia de una menor cantidad de clientes, a veces grandes en su estructura de ventas, y pueden ser menos líquidas que las empresas grandes. Por tanto, cada una de estas características tiende a aumentar la tasa de retorno que un inversionista puede

demandar por la inversión en acciones de compañías pequeñas en lugar de invertir en acciones de empresas grandes.

Está empíricamente demostrada la existencia de una relación entre el tamaño de una firma y sus retornos. En promedio, las compañías pequeñas tienen mayores rendimientos que las grandes. En el CAPM, el mayor riesgo de las compañías más pequeñas en términos de capitalización de mercado no es tenido en cuenta: las firmas pequeñas tienen retornos en exceso sobre aquellos implícitos en sus betas, sin embargo, el CAPM sólo considera el riesgo sistemático (medido por beta).

Este retorno adicional es conocido en la literatura internacional como premio por tamaño, y mide el premio adicional que los inversores históricamente han recibido por invertir en compañías con relativamente poca capitalización de mercado.

Ibbotson Associates calcula el premio por tamaño por deciles representativos del tamaño de las firmas, como la diferencia entre los retornos que predice el modelo CAPM y los retornos observados usando datos del período 1926-2015 con información del índice S&P 500. Se observa que el retorno en exceso es especialmente notable para las empresas de menor capitalización (que son las comparables con la EPR en lo que se refiere al valor patrimonial).

Considerando que el negocio a analizar (el capital propio de los propietarios de la Línea SIEPAC), así como la expansión de la transmisión son negocios pequeños en la escala global, y por lo tanto, clasificados dentro de los conceptos que conforman las justificaciones del premio por empresa pequeña. Es por eso que se propone agregar un componente adicional a la tasa exigida por el inversor: el premio por tamaño o empresa pequeña. Tradicionalmente, los analistas utilizan el valor del patrimonio neto (es decir, la "capitalización de mercado") como una medida del tamaño en la estimación de la tasa histórica de rendimiento.

La tasa de riesgo por tamaño (empresa pequeña) ( $r_T$ ) se calcula como el promedio de los dos deciles más pequeños (9 y 10 que son empresas con una capitalización de mercado de hasta USD 300 millones) de capitalización de mercado usando el informe Ibbotson que calcula el premio por tamaño según decil de tamaño.

Adicionalmente, cabe indicar que en el caso del cálculo del costo de capital a aplicar a la EPR, dado que no es posible estimar el beta propio de la empresa debido a que no existe información de mercado para hacerlo, se recurre a información de empresas de Estados Unidos como referencia (lo cual es una práctica habitual en la regulación de las economías emergentes, cuyos mercados de capitales no son lo suficientemente líquidos para disponer de información local), por lo cual se entiende que para adaptar dicha información a la realidad local es necesario incluir el premio por tamaño.

La referencia de este valor se tomó del Valuation Handbook-Guide to Cost of Capital para empresas pequeñas, cuyo valor se estima en 2,18%.

## 2.4 Cálculo del riesgo sistémico de la industria ( $\beta_L$ )

El modelo financiero 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 de una acción o una cartera en comparación con el mercado.

Para la determinación del riesgo sistemático o 'beta' 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 de la EPR y la alícuota impositiva en cada país de la región Centroamericana.

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

$$\beta_L = \beta_U * \left( 1 + (1 - t) * \frac{D}{E} \right) \quad (2)$$

Donde:

$\beta_L$  es el Beta del patrimonio o apalancada

$\beta_U$  es el Beta del activo o desapalancada

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

$D$  es el nivel de endeudamiento de mediano/largo plazo

$E$  es el Patrimonio Neto

La importancia de la Ecuación (2) estriba en que permite separar el riesgo del negocio, imbuido en el beta desapalancado,  $\beta_U$ , del beta apalancado,  $\beta_L$ , el cual contiene el riesgo financiero de la estructura de capital. El  $\beta_L$  crece en forma lineal con la estructura de deuda.

Para el cálculo deberá considerarse como referencia (beta desapalancada de utilities de Estados Unidos) información disponible en la página web del profesor Aswath Damodaran de la New York University: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>. En el sitio se incluye una cantidad de información actualizada para el cálculo del costo de capital, entre otra, que el profesor releva de distintas fuentes de información. En particular, en la sección de

datos (Data – Current Data – Discount Rate Estimation), se incluye información sobre las betas apalancadas y desapalancadas por tipo de industria (Levered and Unlevered Betas by Industry). Se deben considerar las del mercado de Estados Unidos (U.S.) y las del sector de Utility (General).

Para calcular el Beta sin el apalancamiento asociado a las utilities, se deberá considerar la tasa impositiva vigente en cada país y la estructura de la línea SIEPAC, así como la ecuación (2).

## 2.5 Cálculo del premio por riesgo ( $r_M - r_F$ )

El premio por riesgo ( $r_M - r_F$ ) es el retorno que se espera recibir para compensar el riesgo adicional que se 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.

Esta información está disponible en los libros que Ibbotson Associates publica anualmente: "Valuation Year book; Markets Results for Stocks, Bonds, Bills and Inflation". El período utilizado deberá abarcar desde 1926 hasta el año más reciente considerando la fecha de cálculo, y se debe de considerar el promedio aritmético.

## 2.6 Tasa Nominal y Real

La tasa de costo de capital propio obtenida de acuerdo a los principios establecidos anteriormente es una tasa nominal después de impuestos, ya que en su cálculo se consideran rendimientos obtenidos de los mercados financieros, los cuales descuentan la inflación esperada de la moneda en los instrumentos que estén nominados.

Para estimar el Costo Real del Capital Propio después de impuestos es necesario descontar la inflación a largo plazo en el mercado de EUA, ya que el Costo Nominal del Capital Propio se calculó en moneda norteamericana.

Para determinar la inflación a largo plazo en el mercado de EUA, se deberá considerar el spread entre los bonos del Tesoro de EUA indexados por inflación a 20 años (promedio mensual de los últimos cinco años) y los bonos sin indexación (UST-20) (promedio mensual de los últimos cinco años). La diferencia existente entre los rendimientos promedio de estos dos tipos de bonos se debe a que el pago por el cupón y el principal de los bonos indexados se encuentran determinados por la inflación (ajustado por el Índice de Precios al Consumo de dicho país).

Esta información está disponible en el sitio web de la Reserva Federal de Estados Unidos (Federal Reserve System):

<http://www.federalreserve.gov/datadownload/Build.aspx?rel=H15>.

Una vez estimada la inflación esperada, la tasa real se calculará como:

$$r_E^{R,i} = \left( \frac{r_E^{N,i} + 1}{(1 + \pi_{USA})} - 1 \right) \quad (3)$$

Donde:

$r_E^{R,i}$  es la tasa de retorno del capital propio real después de impuestos correspondiente al país  $i$ .

$r_E^{N,i}$  es la tasa de retorno del capital propio nominal después de impuestos correspondiente al país  $i$ .

$\pi_{USA}$  es la inflación esperada de largo plazo en el mercado de referencia.

### 2.7 Tasa Real después de impuestos para América Central

Para poder estimar una tasa para la región centroamericana se deberán elegir los ponderadores para cada uno de los países, de forma tal que el retorno exigido por el inversor para invertir sea un promedio ponderado de los retornos exigidos dentro de cada uno de los países.

Dado que se considera que las redes de transmisión transportan energía eléctrica para toda la región, en el largo plazo los cash - flow que repagarán los activos, los mismos podrán ser descontados con una tasa que considere la participación de cada uno de los países en el mercado eléctrico centroamericano.

Teniendo en cuenta esto último, los ponderadores ( $\alpha$ ) para cada uno de los países ( $i$ ) se deberán calcular como:

$$\alpha_i = \frac{\text{Demanda Eléctrica}_i}{\text{Demanda Total}} \quad (4)$$

Donde:

$\text{Demanda Eléctrica}_i$  = Demanda de cada uno de los países de la región

$\text{Demanda Total}$  = Demanda total de toda la región

### 3. Criterio de actualización

El valor de rentabilidad obtenido mediante esta metodología será actualizado cada tres años considerando los criterios y fuentes mencionados en esta misma.