

**DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA D-50-16 Y PROYECTO DE RESOLUCIÓN CREG
90 DE 2016 PARA LA REMUNERACIÓN DEL TRANSPORTE DE GAS NATURAL**

ENTREGABLE 1:

**COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL (WACC) DEL TRANSPORTE DE
GAS NATURAL EN COLOMBIA**

ELABORADO POR FEDESARROLLO PARA NATURGAS



DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA D-50-16 Y PROYECTO DE RESOLUCIÓN CREG 90 DE 2016 PARA LA REMUNERACIÓN DEL TRANSPORTE DE GAS NATURAL

ENTREGABLE 1:

COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL (WACC) DEL TRANSPORTE DE GAS NATURAL EN COLOMBIA

ELABORADO POR FEDESARROLLO PARA NATURGAS

Bogotá, 02 de mayo de 2017

RESUMEN

Este documento discute la propuesta de la CREG para la actualización del WACC en transporte de gas. La propuesta de CREG tiene 4 errores conceptuales y empíricos: (i) propuesta de prima por cambio de régimen regulatorio que viola los principios del modelo CAPM; (ii) uso de dos instrumentos inconsistentes para estimar la tasa libre de riesgo (spot para el spread de la remuneración del transporte, y bonos a 10 años para el spread del portafolio del mercado) en la misma fórmula; (iii) estimación de primas por cambio de régimen regulatorio sin comparar firmas con uno y otro régimen; y (iv) uso de niveles de deuda normativos superiores a los que se usan en países con mejores prácticas. Si a lo anterior se añade que la prima de riesgo país que propone CREG es inferior a la del profesor Damodaran (la más usada por banqueros de inversión), se reduce sistemáticamente la remuneración de la actividad de transporte de gas natural.

Con respecto a la propuesta de Fedesarrollo, la metodología de CREG: (i) le resta aprox. 3% al WACC en pesos al usar la tasa libre de riesgo spot, tanto para ingreso regulado como para precio máximo; (ii) le resta otros 2.8% aprox. al WACC en pesos para ingreso regulado, y le resta otros 4,2% aprox. al WACC en pesos para precio máximo al usar un modelo distinto al CAPM; (iii) le resta adicionalmente un poco menos de 1% al WACC en pesos para ambos regímenes por usar una prima de riesgo país más pequeña que la de la fuente más usada; y (iv) le resta adicionalmente un poco menos de 1% aprox. al WACC en pesos para ambos regímenes al usar una financiación más apalancada que la óptima recomendada por Ofgem.

PROCESO DE CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO (WACC): COMENTARIOS METODOLÓGICOS A LA PROPUESTA DE LA CREG

El Documento D-050-16 (Anexo 9) transcribe los lineamientos de la Resolución CREG 95 de 2015 para el cálculo de la tasa de descuento para redes de diferentes niveles en gas natural y electricidad.

La Resolución CREG 95 de 2015 consolida problemas conceptuales y de selección de parámetros que conducen a no remunerar la actividad de acuerdo con los riesgos asumidos, como se evidencia en los siguientes temas: (i) alteraciones sin base teórica del modelo de Capital Asset Pricing Model (CAPM) para estimar el costo del patrimonio en dólares, en lo que concierne a los riesgos por diferentes regímenes regulatorios y entre tasas fijas y variables; (ii) uso de valores mutuamente inconsistentes de tasa libre de riesgo y de prima de riesgo de mercado en dólares; (iii) uso de niveles de endeudamiento menores que los usados en la práctica internacional prudente; (iv) uso de fuentes heterogéneas y recálculo de parámetros, a cambio de aprovechar información procesada y compilada de manera consistente, y de fácil acceso. A continuación, se discuten cada uno de estos asuntos.

ALTERACIONES ARBITRARIAS AL MODELO CAPM PARA ESTIMAR EL COSTO DEL PATRIMONIO. De acuerdo con la teoría del modelo CAPM, el exceso de retorno de un activo i (la cantidad en que la tasa de retorno de un activo debe exceder a la tasa libre de riesgo) es una función *lineal* del exceso de retorno del portafolio del mercado M :

$$\bar{r}_i - r_f = \beta_i (\bar{r}_M - r_f)$$

donde \bar{r}_i y \bar{r}_M son los valores esperados de la tasa de retorno del activo i y del portafolio de mercado, respectivamente; y r_f es la tasa libre de riesgo. El múltiplo β_i es una versión normalizada de la covarianza de la rentabilidad del activo i con el portafolio del mercado (Luenberger 1998: 177-179)¹:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Las diferencias de rentabilidad de un activo sujeto a diferentes regímenes regulatorios se reflejan en diferencias en correlación con el portafolio de mercado. Un régimen regulatorio de tipo techo de precios (alta potencia) correlaciona de mayor manera los rendimientos de un activo con el portafolio del mercado que un régimen regulatorio de

¹ Luenberger, D. G. 1998. *Investment Science*. New York, NY: Oxford University Press.

menor potencia en los incentivos, porque traspasa en mayor proporción las fluctuaciones en precios de insumos o en demanda a la rentabilidad del activo.

La inclusión por la CREG del término afín (aditivo) $R_{r,a}$ en la fórmula CAPM, a cambio de reconocer el cambio en la correlación del rendimiento del activo con el portafolio del mercado desconoce la lógica de la economía financiera y equipara *de facto* el incremento de riesgo por régimen regulatorio con una componente adicional del riesgo país. Esto es erróneo porque el riesgo país (no sectorial) refleja cambios generales en el sistema de impuestos, restricciones al libre movimiento del capital y de dividendos para inversionistas internacionales, o en la estabilidad de los derechos de propiedad (riesgo de expropiación). *El riesgo país no mide el impacto de usar uno u otro instrumento de asignación de riesgo en un negocio regulado.*

En segundo término, se encuentra que la CREG no solo propone un método conceptualmente errado, sino una estrategia inadecuada para estimar diferenciales de prima por régimen regulatorio. El trabajo original de medición de primas diferenciales por régimen regulatorio como cambios en beta (Alexander et al. 1996)² utiliza un método estadístico aceptado dentro de los estándares profesionales y académicos de las finanzas corporativas para calcular un diferencial de beta entre diferentes regímenes regulatorios: calcular empíricamente las diferentes correlaciones y examinar su diferencia. Estos autores establecen sus resultados con datos de mercado, utilizando compañías listadas y controlando cuidadosamente longitud de las series, diferenciales de impuestos, costos de transacción y por dividendos, entre otros factores. Por sus 20 años de realizado, este estudio requeriría una actualización empírica, pero no conceptual.

A cambio de estimar diferenciales a través de comparaciones empíricas entre empresas sujetas a diferentes regímenes regulatorios, la CREG propone, en el documento CREG 65 de 2014, una metodología *bottom up* que no tiene antecedentes en la literatura de econometría financiera. La CREG intenta estimar los diferenciales de beta mediante una simulación Monte Carlo con datos para una misma empresa, con innumerables decisiones de modelaje de procesos estocásticos, parámetros de entrada y supuestos sobre posibilidades hipotéticas de mitigación o retención de riesgo. Los resultados *no*

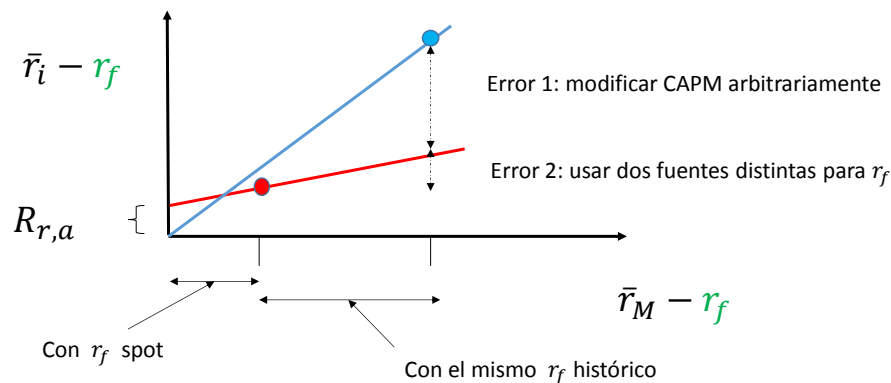
² Alexander, I, et al. 1996. "Regulatory Structure and Risk and Infrastructure Firms. Policy Research Working Paper 1698. Washington, D.C.: The World Bank. Disponible en: http://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Alexander_Regulatory_Structure_and.pdf

están sustentados en la comparación del desempeño financiero real observado entre empresas sometidas a diferentes regímenes regulatorios.

INCONSISTENCIA ENTRE MEDICIÓN DE TASA LIBRE DE RIESGO Y PRIMA DE MERCADO. El modelo CAPM calcula la prima de riesgo del mercado como la diferencia entre el retorno del portafolio de acciones del mercado y la tasa libre de riesgo. La CREG propone, de manera inconsistente, estimar la tasa libre de riesgo con una fuente distinta y un instrumento distinto (tasa spot) a la que usa en la fuente para la prima de riesgo del mercado, posiblemente porque tiene un valor menor y baja la tarifa.

El Gráfico 1 recapitula los errores mencionados:

GRÁFICO 1. ERRORES DE CREG EN ESTIMACIÓN DE PRIMA POR REGULACIÓN DIFERENCIAL



14

Fuente: elaboración propia

NIVELES NORMATIVOS DE ENDEUDAMIENTO INEFICIENTEMENTE ALTOS. La práctica regulatoria internacional establece como regla mantener una estructura de capital robusta (Universidad de los Andes, 2008).³ Esta estructura debe mantener el grado de inversión

³ Universidad de los Andes. 2008. "Metodología y estimación del costo promedio ponderado de capital (WACC) para empresas de transporte y distribución de gas natural." Informe preparado para NATURGAS.

de la empresa, facilitar el acceso a los mercados financieros y disminuir el costo de financiamiento.

Ofgem (el regulador de gas y electricidad del Reino Unido) propone que una estructura financiera adecuada debe además mantener en determinados niveles ciertas razones financieras usadas por las agencias calificadoras y otros actores en la comunidad financiera, para establecer la fortaleza financiera de una empresa. Ofgem propone tres indicadores con sus respectivos límites a saber: (i) (deuda) / (valor reconocido de los activos), menor a 65%; (ii) (flujo de fondos de la operación) / (intereses), mayor o igual a 3 veces; y (iii) (flujo de caja retenido/deuda), mayor a 9%.⁴

El apalancamiento para transporte definido por la CREG (40% deuda y 60% patrimonio) no está de acuerdo con las recomendaciones de estructura de capital de sistemas modernos de regulación de servicios públicos. Estas proporciones de endeudamiento propuestas por la CREG buscan reducir el costo de la tarifa a costa de aumentar el riesgo real y el costo de la deuda.

FUENTES HETEROGÉNEAS Y RECÁLCULO DE PARÁMETROS. La CREG ha encontrado que al calcular por su cuenta algunos parámetros obtiene valores que reducen el WACC. Esta práctica es problemática porque hace impredecible y poco transparente las actualizaciones de parámetros, y porque no está guiada por la claridad conceptual y facilidad de cálculo, sino por la reducción del costo al usuario final por motivos distintos al avance tecnológico y el cambio objetivo de las condiciones de los mercados.

PROPUESTAS SOBRE CÁLCULO DE TASA DE DESCUENTO

Se propone a la CREG usar el modelo CAPM clásico para el costo del patrimonio en dólares por actividad (cobros por capacidad o por volumen), de acuerdo con la fórmula:

$$K_{eUSD,a} = r_f + (\beta_U + \Delta\beta_a) * R_M + r_p$$

donde r_f es la tasa libre de riesgo, β_U es el beta desapalancado, $\Delta\beta_a$ es la prima por diferencia de régimen regulatorio/actividad entre Estados Unidos y Colombia, R_M es la prima de riesgo de mercado ($\bar{r}_M - r_f$), con \bar{r}_M igual al rendimiento del portafolio del mercado accionario, y r_p es la prima por riesgo país. Esto implica que la CREG retome la práctica aplicada previamente, y elimine el factor $R_{r,a}$, simultáneamente.

⁴ Ofgem. 2004. Electricity Distribution Price Control Review. Final Proposals. Las razones financieras propuestas se mantienen estables como criterio financiero a la fecha. Disponible en: <https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/46251/8944-26504.pdf>.

Se propone a la CREG estimar r_f con el mismo valor que se usa en el cálculo de la prima de riesgo de mercado. La CREG propone las estimaciones del profesor Damodaran (New York University) con $R_M = 11.41\%$ y $r_f = 5.23\%$ para la prima de riesgo (6.18%), pero propone otra fuente (spot) para r_f (1.32%), con casi 4% menos de rentabilidad.

Se propone a la CREG usar los valores $\Delta\beta_{IR} = 0.37$ para ingreso regulado y $\Delta\beta_{PM} = 0.64$ para precio máximo. Estas diferencias corresponden a las mejores estimaciones disponibles a la fecha (Alexander 1996) de los diferenciales de beta en el sector de gas, mostrados en la Tabla 1.

TABLA 1. VALORES DE BETA POR MÉTODO REGULATORIO

INCENTIVOS	GAS
Alta potencia	0.84
Intermedio	0.57
Baja potencia	0.20

Fuente: Alexander (1996: 29)

Se propone a la CREG asimilar el transporte por ingreso regulado a un sistema de regulación con incentivos intermedios, y al transporte por precio máximo a un sistema de incentivos de alta potencia. El régimen de baja potencia corresponde a la regulación de tipo *cost-plus* utilizada en Estados Unidos. La Universidad de los Andes (2008) justificó esta asignación sobre la base de transferencia de riesgos al transportador.

Se propone a la CREG usar la base de datos del profesor Damodaran para el mayor número de parámetros posibles en la estimación del WACC (prima de riesgo de mercado, tasa libre de riesgo, prima por riesgo país), y dejarla como referente estable para el futuro. En particular, la prima por riesgo país r_p debe ser igual a 2.98%.

Se propone a la CREG usar un valor normativo de deuda igual a 35%, siguiendo la práctica regulatoria internacional. Con ello la deuda corporativa de las empresas de transporte de gas natural lograría una calificación crediticia de BBB dentro de la nomenclatura de Standard & Poor's.

De acuerdo con las propuestas previas y adoptando el resto de parámetros y expresiones algebraicas propuestas en el documento CREG D-050-16, se propone a la CREG adoptar los valores de remuneración de las Tablas 2 y 3.

TABLA 2. TASAS DE DESCUENTO PARA INGRESO REGULADO FEDESARROLLO (CUATRO GRUPOS DE CAMBIOS CON RESPECTO A LA CREG)

	$WACC$	T_D	T_{kid}
COP	24.05%	19.09%	18.55%
USD	16.63%	14.84%	14.30%

Fuente: elaboración propia

TABLA 3. TASAS DE DESCUENTO PARA PRECIO MÁXIMO FEDESARROLLO (CUATRO GRUPOS DE CAMBIOS CON RESPECTO A LA CREG)

	$WACC$	T_D	T_{kc}	T_{kv}
COP	26.39%	21.33%	20.80%	-
USD	18.85%	17.03%	16.50%	19.18%

Fuente: elaboración propia

donde T_D es la tasa de descuento antes de impuestos en valores constantes, T_{kc} es la tasa promedio de costo del capital, real antes de impuestos, remunerado por servicios de capacidad a través de cargos fijos, T_{kv} es la tasa promedio de costo del capital, real antes de impuestos, remunerado a través de cargos variables, y $T_{kid} = T_D - 0.2 * 2.68$.

COMPARACIÓN NUMÉRICA DE LA PROPUESTA DEL PRESENTE TRABAJO CON LA DE LA CREG

Se presenta a continuación una comparación de cómo varía el valor del WACC propuesto por la CREG de acuerdo con la propuesta del presente estudio. Primero se presenta la lista comparativa de parámetros, y luego su efecto paso a paso.

PARÁMETROS COMUNES

$K_d = 9,50\%$ COP, $4,34\%$ USD; $R_{mkdo} = 6,18\%$ (prima de riesgo de mercado); $\tau = 34\%$ (tasa impuestos corporativos); $K_e = 21,05\%$ COP, $15,34\%$ USD; $\Pi_{COP} = 4,17\%$ (inflación en Colombia; $\Pi_{USD} = 1,56\%$ (inflación en Estados Unidos).

PARÁMETROS QUE DIFIEREN

- Tasa libre de riesgo: CREG, $r_f = 2,08\%$. Fedesarrollo, $r_f = 5,23\%$.
- Betas desapalancados: CREG, $\beta_U = 0,48$ tanto para ingreso regulado como para precio máximo. Fedesarrollo, $\beta_U = 0,48 + 0,37 = 0,85$ para ingreso regulado, y $\beta_U = 0,48 + 0,64 = 1,12$ (0,37 es la diferencia de beta entre regímenes de potencia intermedia y baja potencia, mientras que 0,64 es la diferencia de beta entre regímenes de alta potencia y baja potencia, respectivamente). CREG introduce un parámetro afín $R_r = 1.32\%$ (riesgo regulatorio) y no usa diferencias de beta. Por el contrario, Fedesarrollo introduce las diferencias de beta y elimina el parámetro afín R_r , siguiendo las reglas del modelo CAPM.
- Estructura de capital regulatoria: CREG, $E = 60\%$, $D = 40\%$. Fedesarrollo, $E = 65\%$, $D = 35\%$.
- Prima riesgo país: CREG, $r_p = 2,50\%$. Fedesarrollo, $r_p = 2,98\%$.

IMPACTO PASO A PASO

El resultado final de WACC de la CREG se presenta en las tablas 4 y 5, que son la referencias para calcular las diferencias contra la propuesta de Fedesarrollo.

TABLA 4. TASAS DE DESCUENTO PARA INGRESO REGULADO CREG

	<i>WACC</i>	<i>T_D</i>	<i>T_{kid}</i>
COP	17.09%	12.41%	11.87%
USD	10.11%	8.43%	7.89%

Fuente: CREG

TABLA 5. TASAS DE DESCUENTO PARA PRECIO MÁXIMO CREG

	<i>WACC</i>	<i>T_D</i>	<i>T_{kc}</i>	<i>T_{kv}</i>
COP	18.01%	13.29%	12.75%	-
USD	10.99%	9.29%	8.75%	11.43%

Fuente: CREG

Se efectuará el cambio de parámetros en 4 pasos de manera acumulativa: (i) cambio en la tasa libre de riesgo; (ii) cambio en el riesgo regulatorio (betas diferenciados por

régimen y eliminación del parámetro R_r); (iii) cambio en la prima de riesgo país; y (iv) cambio en la estructura de financiación.

Las Tablas 6 y 7 muestran el impacto del cambio en el parámetro de la tasa libre de riesgo.

TABLA 6. INGRESO REGULADO. CAMBIO DE PARÁMETROS (I): TASA LIBRE DE RIESGO

	$WACC$	T_D	T_{kid}
COP	20.10%	15.29%	14.76%
USD	12.98%	11.25%	10.71%

Fuente: elaboración propia

TABLA 6. PRECIO MÁXIMO. CAMBIO DE PARÁMETROS (I): TASA LIBRE DE RIESGO

	$WACC$	T_D	T_{kc}	T_{kv}
COP	21.02%	16.18%	15.64%	-
USD	13.86%	12.11%	11.58%	14.26%

Fuente: CREG

Las tablas 7 y 8 muestran el impacto acumulativo del cambio en los parámetros de la tasa libre de riesgo y de riesgo regulatorio:

TABLA 7. INGRESO REGULADO. CAMBIO DE PARÁMETROS (I) Y (II): TASA LIBRE DE RIESGO + RIESGO REGULATORIO

	$WACC$	T_D	T_{kid}
COP	22.90%	17.98%	17.45%
USD	15.65%	13.88%	13.34%

Fuente: elaboración propia

TABLA 8. PRECIO MÁXIMO. CAMBIOS DE PARÁMETROS (I) Y (II): TASA LIBRE DE RIESGO + RIESGO REGULATORIO

	$WACC$	T_D	T_{kc}	T_{kv}
COP	25.19%	20.18%	19.65%	-
USD	17.83%	16.03%	15.49%	18.17%

Fuente: CREG

Las tablas 9 y 10 presenta el impacto acumulativo del cambio en los parámetros de la tasa libre de riesgo, riesgo regulatorio y prima de riesgo país:

TABLA 9. INGRESO REGULADO. CAMBIO DE PARÁMETROS (I), (II) Y (III): TASA LIBRE DE RIESGO + RIESGO REGULATORIO + PRIMA RIESGO PAÍS

	<i>WACC</i>	<i>T_D</i>	<i>T_{kid}</i>
COP	23.86%	18.42%	17.89%
USD	16.09%	14.31%	13.77%

Fuente: elaboración propia y datos de CREG

TABLA 10. PRECIO MÁXIMO. CAMBIO DE PARÁMETROS (I), (II) Y (III): TASA LIBRE DE RIESGO + RIESGO REGULATORIO + PRIMA RIESGO PAÍS

	<i>WACC</i>	<i>T_D</i>	<i>T_{kc}</i>	<i>T_{kv}</i>
COP	25.65%	20.62%	20.09%	-
USD	18.27%	16.46%	15.92%	18.60%

Fuente: elaboración propia y datos de CREG

Finalmente, cuando se hace el cuarto cambio de parámetros (proporciones de financiación), se obtienen de nuevo las tablas 2 y 3 de la propuesta completa de Fedesarrollo.

En síntesis, con respecto a la propuesta de Fedesarrollo, la metodología de CREG: (i) le resta aprox. 3% al WACC en pesos al usar la tasa libre de riesgo spot, tanto para ingreso regulado como para precio máximo; (ii) le resta otros 2.8% aprox. al WACC en pesos para ingreso regulado, y le resta otros 4,2% aprox. al WACC en pesos para precio máximo al usar un modelo distinto al CAPM; (iii) le resta adicionalmente un poco menos de 1% al WACC en pesos para ambos regímenes por usar una prima de riesgo país más pequeña que la de la fuente más usada (Damodaran); y (iv) le resta adicionalmente un poco menos de 1% aprox. al WACC en pesos para ambos regímenes al usar una financiación más apalancada que la óptima recomendada por Ofgem.

