



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

MARCO TARIFARIO APLICABLE A LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE GLP

TASA DE DESCUENTO (WACC) VIDA ÚTIL DE ACTIVOS FACTOR DE PRODUCTIVIDAD (X)

DOCUMENTO CREG-030

10 de Abril de 2008

**CIRCULACIÓN:
MIEMBROS DE LA COMISIÓN
DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS
PRELIMINAR**

MARCO TARIFARIO APLICABLE A LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE GLP

TASA DE DESCUENTO (WACC) VIDA ÚTIL DE ACTIVOS FACTOR DE PRODUCTIVIDAD (X)

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Mediante las Resoluciones CREG 012 y 030 de 2007 la Comisión sometió a consulta los criterios generales para determinar la remuneración de la actividad de transporte de GLP por ductos en el continente y el transporte a la isla de San Andrés.
- 1.2 La propuesta sometida a consulta incluye las variables de costo del capital, vida útil de los activos y factor de productividad. En la propuesta no se especificaron los valores correspondientes a dichas variables.
- 1.3 Estudios y análisis posteriores permitieron precisar la metodología para calcular el costo de capital y el valor de las variables de vida útil y factor de productividad. De conformidad con la normatividad vigente, es necesario someter a consulta dichos valores.
- 1.4 A continuación se describe la propuesta sobre la metodología y valores de las variables en cuestión.

2. PROPUESTA

2.1 Costo de Capital Invertido

En la propuesta sometida a consulta mediante la Resolución CREG 012 se estableció lo siguiente con respecto al costo de capital:

“COSTO DE CAPITAL INVERTIDO. El costo de capital invertido para remunerar la actividad de Transporte de GLP será aquel que se obtenga de aplicar la metodología de Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC). Esta será la tasa de descuento con la cual se realizarán todos los cálculos tarifarios de que trata la presente Resolución.”

La CREG realizó internamente análisis para la determinación de la mencionada metodología y ha recibido los siguientes estudios contratados por la industria sobre la determinación de la tasa de retorno para remunerar las actividades de transmisión y distribución de energía eléctrica: “Asesoría en el Cálculo y Soporte de la Tasa de Remuneración para el Negocio de la Transmisión de la Energía Eléctrica en Colombia”, elaborado por Julio Villarreal para Andesco, “Metodología y Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), para Empresas de Distribución de Energía Eléctrica” elaborado por la Universidad de los Andes para Asocodis y “Estimación de la Tasa de Costo de Capital” elaborado por Maquieira y Asociados Ltda. para Codensa, los cuales han sido divulgados y publicados en diferentes eventos realizados por la industria.

De conformidad con lo anterior se propone:

- i) adoptar la metodología descrita en el Anexo 1 de este documento para calcular la tasa de retorno de la actividad de transporte de GLP;
- ii) estimar el valor del Costo Promedio Ponderado de Capital para esta actividad con base en la información disponible a la fecha en que se apruebe la resolución definitiva que defina la metodología de remuneración del transporte de GLP. En el cuadro 2 del Anexo 1 se indica el valor calculado con la información disponible a enero de 2008.

2.2 Vida Útil de los activos

En la propuesta se planteó lo siguiente sobre la vida útil de los activos para efectos regulatorios:

“Vida Útil: Período de tiempo en años fijado para un grupo determinado de activos, durante el cual dichos activos son operados y mantenidos para prestar adecuadamente la función para la cual fueron diseñados y construidos.”

De acuerdo con estudio realizado para la Comisión, y presentado a la industria el 20 de diciembre de 2007, se propone considerar la misma vida útil para todos los activos involucrados en la actividad de transporte de GLP¹. Por consistencia con el período de vida útil considerado en la remuneración de poliductos cuando transportan líquidos distintos de GLP (ver Resolución No. 18 0088 de 2003, Ministerio de Minas y Energía), se propone considerar un período de 20 años.

2.3 Factor de Productividad

De conformidad con la metodología de incentivos, en la propuesta se planteó incluir el factor de productividad (X) en las fórmulas de actualización de costos. Dicho factor se aplica sobre la actualización del cargo que remunera los gastos de Administración, Operación y Mantenimiento –AOM-. De acuerdo con estudio realizado para la Comisión, se propone un factor X de 0.75% anual².

¹ Ver estudio “Actualización de Costos de los Activos Inherentes a la Actividad de Transporte de Gases Licuados del Petróleo por Ductos”, realizado por Divisa Ingenieros Asociados Ltda. para la CREG, Diciembre de 2007, Bogotá D.C.

² Ver estudio “Revisión y Actualización del Factor de Productividad Asociado a las Actividades de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, Transporte y Distribución de Gas Natural y GLP”, realizado por la Universidad EAFIT para la CREG, Diciembre de 2007, Bogotá D.C.



ANEXO 1

COSTO DE CAPITAL PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE GLP

1. COSTO DE CAPITAL

El capital invertido en una empresa proviene de dos fuentes principales: capital de terceros, puesto en la empresa por entidades financieras con condiciones establecidas de tasas de interés y plazos de pago, y capital propio de los accionistas o propietarios de la compañía. Normalmente el pago del servicio de la deuda tiene prioridad sobre el pago de los rendimientos a los accionistas, por lo tanto hay mayor riesgo para estos últimos y el costo del capital propio es superior al costo de la deuda.

La tasa de retorno adecuada para retribuir una inversión riesgosa es el costo de oportunidad del capital, es decir el retorno que se obtendría sobre el capital invertido en una actividad alternativa de riesgo similar.

En este documento se propone reconocer, para la actividad de transporte de GLP, una tasa de retorno promedio sobre el capital invertido de acuerdo con el riesgo de esta actividad y no una rentabilidad fija para cada empresa particular, la cual depende del desempeño de la empresa, la estructura de capital, los distintos esquemas tributarios y el tratamiento contable aplicable.

Con el propósito de no incursionar en los sistemas contables de las empresas involucradas en el transporte de GLP, la tasa de retorno se calcula antes de impuestos.

2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo de la tasa de retorno se utiliza el modelo denominado *Weighted Average Cost of Capital (WACC)* o Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC), definido como:

$$WACC_{d.i.} = w_d r_d * (1 - \tau) + w_e r_e$$

donde: w denota el peso de cada componente,
 r_d el costo de la deuda,
 r_e el costo del capital propio (*equity*) y
 τ la tasa de impuesto.

En la anterior ecuación se tiene en cuenta el beneficio de impuestos que tiene la deuda contratada por la empresa ya que los pagos de intereses son deducibles de la base gravable. Una tasa de retorno antes de impuestos se obtiene dividiendo la anterior fórmula por $(1 - \tau)$, resultando en:

$$WACC_{a.i.} = w_d r_d + w_e r_e / (1 - \tau)$$

2.1 Estructura de Capital y Costo de la Deuda

Los niveles de endeudamiento observados en los Estados Financieros de las empresas son la fuente primaria para establecer la estructura deuda/capital. La información reportada por el Transportador de GLP (ECOPETROL), tanto al Sistema Único de Información de Servicios Públicos –SUI- como a la CREG, está agregada para todas las actividades desarrolladas por ECOPETROL de tal forma que no es posible utilizarla para determinar la estructura deuda/capital en la actividad de transporte de GLP. En tal sentido, se propone utilizar el valor característico, y considerado óptimo, de otras actividades reguladas. Así, se asume una estructura deuda/capital propio (D/E) para la actividad de transporte de GLP en promedio de 4/6, es decir $w_d = 0.4$ y $w_e = 0.6$.

El costo de la deuda (r_d) se refiere a la tasa de crédito promedio de las empresas, la cual depende de la valoración particular de la solvencia del tomador del crédito y del riesgo de su flujo de ingresos.

La Superintendencia Financiera de Colombia cuenta con la información reportada por los establecimientos de crédito relacionada con las tasas de interés de los préstamos que ellos otorgan, clasificados en cuatro modalidades de crédito: de consumo, ordinario, microcrédito y preferencial. Se asume que las empresas que desarrollan la actividad de transporte de GLP pueden negociar con los bancos las condiciones de su crédito y por lo tanto se concluye que el costo de la deuda aplicable es igual a la tasa para créditos preferenciales reportada por los establecimientos de crédito.

2.2 Costo del Capital Propio (equity) r_e

El modelo *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* es el utilizado con mayor frecuencia para el cálculo del costo de capital propio (r_e) y viene dado por la siguiente expresión:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

donde: r_f representa la tasa libre de riesgo y
 $\beta (r_m - r_f)$ la prima por riesgo del negocio.

La prima de riesgo del negocio mide el retorno, por encima de la tasa libre de riesgo, requerido para compensar el riesgo de invertir en un negocio determinado. Se obtiene al multiplicar la prima por riesgo del mercado, por el factor beta que compara el riesgo de un negocio particular frente al mercado.

Los riesgos incluidos dentro de los parámetros del modelo CAPM son los no diversificables, los demás se asume que se encuentran evaluados y cubiertos dentro del diseño del portafolio eficiente de cada inversionista. Para los países en desarrollo, además de los factores de riesgo relevantes del negocio se considera un riesgo adicional: el riesgo país. En definitiva el costo de capital propio se calcula así:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f) + r_p$$

donde: r_p es la prima por riesgo país

2.2.1 Tasa Libre de Riesgo

Como tasa libre de riesgo (r_f) se escoge una referencia para la cual los inversionistas en general consideran que no existe riesgo o es casi nulo. Comúnmente se toman las tasas ofrecidas por los bonos emitidos por el gobierno de los Estados Unidos y de los bonos con un plazo similar al de la duración del negocio a evaluar.

Como referencia se propone utilizar el rendimiento de los bonos los Estados Unidos con duración de 20 años.

2.2.2 Prima por Riesgo Negocio

El factor beta (β) mide la sensibilidad del negocio relativa a los movimientos del mercado. En el mercado colombiano no existen mediciones de este factor y por tanto es necesario recurrir a fuentes externas por lo general de los Estados Unidos. Diferentes firmas ofrecen sus servicios en cuanto al cálculo de este parámetro para cada industria, clasificada de acuerdo con el *Standard Industrial Classification (SIC)*, dentro de dichas firmas se pueden citar: *Value Line*, *Morningstar (Ibbotson)*, *Bloomberg* y *Compustat*, entre otras.

Los valores del factor beta dependen del grado de apalancamiento de las compañías incluidas en su cálculo. Por esta razón, de ser necesario, se debe hacer un ajuste sobre dicho factor para adecuarlo al nivel de endeudamiento de las empresas.

Adicionalmente es conveniente tener en cuenta algunas diferencias entre el mercado de Estados Unidos que sirve de base para el cálculo de los betas y el mercado colombiano:

- el mercado estadounidense tiene muchos más años de desarrollo que el nuestro,
- las tarifas allá son reguladas principalmente por el método de tasa de retorno.

Por lo tanto, para aplicar el factor beta en metodologías diferentes de remuneración a la de tasa de retorno se requeriría de ajustes que reconozcan los riesgos adicionales asociados con cada metodología. Sobre este tema se conoce un documento publicado en 1996 [Alexander et al. (1996)] donde se muestra que para una misma industria existen diferencias en los betas según se trate de regulación con altos incentivos o con bajos incentivos³.

Como aproximación de la tasa de retorno del mercado generalmente se toma el índice accionario S&P 500 o el *New York Stock Exchange Index* para un periodo suficientemente largo que incluya varios de los ciclos económicos que se han generado en la historia. Las firmas especializadas consideran que a partir de 1926 se tienen datos financieros de calidad.

2.2.3 Prima Riesgo País

La prima por riesgo país se puede estimar a partir de los spreads de los bonos de deuda soberana colombiana respecto a los del tesoro americano. Para definir este valor se tienen los Spread de cada uno de los bonos emitidos por el estado colombiano y también se

³ Ver: Alexander, I., C. Mayer and H. Weeds (1996), 'Regulatory Structure and Risk and Infrastructure Firms, An International Comparison', Policy Research Working Paper 1698, The World Bank, Washington, D.C.

cuenta con un índice calculado por el J.P. Morgan para los bonos de los países con mercados emergentes, dentro de los cuales se incluye a Colombia.

Para estimar el riesgo país se propone utilizar los valores del índice denominado *Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI Plus)* calculado por el J.P. Morgan a partir de los bonos emitidos.

2.3 Tasa de Retorno Real

Para convertir la tasa nominal estimada en una tasa de retorno real se hace el ajuste con la inflación de los Estados Unidos, con lo que se obtiene en definitiva una tasa de retorno en constantes.

La inflación en dólares del año 2006 fue de 2.54%. El Federal Reserve Bank of Philadelphia de los Estados Unidos realiza periódicamente encuestas con el fin de conocer los estimativos de algunas entidades financieras para las principales variables macroeconómicas de los Estados Unidos, entre ellas el índice de precios al consumidor para los siguientes diez años. En la encuesta desarrollada en junio de 2007 este valor se estima en 2.5%.

2.4 Tasa de Impuestos

De acuerdo con las normas vigentes, la tasa de impuesto de renta para el año 2007 es del 34% y para los años posteriores será del 33%.

2.5 Series de Tiempo

En general, para las variables mencionadas se propone utilizar el promedio de los datos mensuales durante un periodo de los últimos 60 meses, con excepción de las series requeridas para la estimación de la prima riesgo de mercado, para las cuales se utilizarán los datos anuales desde 1926.

3. RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra las fuentes consultadas para definir los valores de cada una de las variables utilizadas en el cálculo del costo promedio ponderado de capital:

L

Cuadro 1. Fuentes Consultadas para las Variables del Cálculo

Variable	Descripción	Fuente	Periodo
$w_d + w_e = 1$	Composición Deuda / Capital	Práctica financiera, Otras regulaciones	NA
r_d	Costo de Deuda	Superintendencia Bancaria. Promedio de la Tasa de Crédito Preferencial, expresado en dólares. Bancos con más del 50% de datos en el periodo de evaluación y, con más de 6 meses en los últimos 12.	60 meses
r_f	Tasa Libre de Riesgo	Reserva Federal de Estados Unidos. Bonos 20 años.	60 meses
β beta :	Coficiente para Riesgo del Negocio	Morningstar (Ibbotson) SIC 492 [1]	Promedio de los cuatro trimestres del último año calendario
$r_m - r_f$	Prima de riesgo del Mercado	Morningstar (Ibbotson), Reserva Federal de Estados Unidos y cálculos CREG	Desde 1926
r_p	Riesgo País	J.P. Morgan EMBI Plus Colombia.	60 meses

[1] Corresponde a la serie "Gas Production and Distribution" en la cual se incluyen algunas compañías que transportan líquidos derivados del petróleo. Nótese que no se dispone de una serie específica para el transporte de GLP.

3.1 Ajuste del Factor Beta

Como ya se mencionó, los valores de Beta a utilizar son tomados de información proveniente principalmente de empresas de los Estados Unidos, por lo general reguladas mediante tasa de retorno. Por lo tanto, para su utilización en Colombia se propone hacer una revisión de los riesgos que deberían asumir los agentes, adicionales a los asociados a una remuneración por tasa de retorno.

En el caso particular de la actividad de transporte de GLP, remunerada mediante una metodología de cargo máximo, los agentes están expuestos a cierto riesgo de demanda durante el periodo tarifario. Por tanto, se considera adecuado incluir un ajuste adicional en el Beta obtenido para esta actividad para industrias que son remuneradas por tasa de retorno. De acuerdo con el estudio realizado por Alexander et al. (1996), la diferencia en betas para la industria del gas, entre regulación con altos incentivos y bajos incentivos, es

de 0.64⁴. Cabe notar que no se dispone de esta diferencia *en betas para la industria* específica del transporte de GLP. Sin embargo, el resultado de gas se considera una buena aproximación para el caso de GLP dadas algunas similitudes entre estas industrias (e.g. transporte por ductos, prevalencia de contratos, misma familia de combustibles). Así, se propone considerar un ajuste del beta de 0.64 para el transporte de GLP por ductos.

3.2 Cálculo

El cuadro 2 muestra el resultado de aplicar la metodología propuesta con base en la información disponible a enero de 2008. Nótese que a enero de 2008 el beta de la serie SIC 492 está disponible hasta el tercer trimestre de 2007.

Cuadro 2. Costo Promedio Ponderado de Capital

Inflación USD =	2.50%
Tasa de Impuestos =	33.00%
ESTRUCTURA DE CAPITAL	
Deuda =	40.00%
Capital Propio =	60.0%
COSTO DE LA DEUDA	
Costo Real =	5.00%
Costo Nominal =	7.62%
Costo después imptos. =	5.11%
Tasa libre de riesgo =	4.93%
Beta (SIC 492) =	0.31
Ajuste de Beta =	0.64
Prima riesgo mercado =	7.13%
Prima riesgo país =	3.38%
COSTO DEL CAPITAL PROPIO	
Beta desapalancado =	0.95
Beta apalancado =	1.37
Prima riesgo negocio =	9.80%
Costo Capital desp. imp. =	18.11%
Costo Capital antes imp. =	27.03%
COSTO PROMEDIO PONDERADO	
WACC USD desp. imp. =	12.91%
WACC USD antes imp. =	19.27%
WACC real antes imp. =	16.36%

⁴ Ver Alexander et al. (1996), Tabla 6.4 página 29. Corresponde a la diferencia entre el beta del negocio de Gas para países con altos incentivos (high-powered) y países con bajos incentivos (low-powered). Es decir, es la diferencia entre 0.84 y 0.2.