**ANEXO I**

**ACUERDO DE LA COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA POR EL QUE SE EXPIDEN LAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL QUE ESTABLECEN LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE TARIFAS APLICABLES A LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE POR DUCTO DE PETROLÍFEROS, PETROQUÍMICOS Y BIOENERGÉTICOS**

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL PROPIO APLICABLE A LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE POR DUCTO Y ALMACENAMIENTO DE PETROLÍFEROS, PETROQUÍMICOS Y BIOENERGÉTICOS

## Objetivo

Describir los criterios que componen la metodología utilizada por la Comisión Reguladora de Energía (la Comisión) para la determinación del costo de capital aplicable a los permisionarios de almacenamiento y transporte por ducto de petrolíferos, petroquímicos y bioenergéticos en México.

### 1.1. Modelo del CAPM

Con el objetivo de autorizar una tasa de rentabilidad apropiada para las actividades de almacenamiento y transporte por ducto de petrolíferos, petroquímicos y bioenergéticos en México, la Comisión determinó el cálculo de la tasa, conforme a la fórmula para determinar el rendimiento esperado del activo:

(Ross, 2018)[[1]](#footnote-2)

Donde:

* . Representa la tasa de retorno del activo invertido, en este caso del sector energético.
* . Es la tasa que no tiene riesgo para los inversionistas. Generalmente, se utilizan los bonos de gobierno como referencia para determinar la tasa. Para el presente análisis, se utilizaron los bonos del tesoro del Gobierno de Estados Unidos de América a 30 (treinta) años.
* ) Beta. Es el coeficiente que permite conocer la relación que tiene el sector energético respecto del mercado internacional. Si el coeficiente es mayor que 1 implica que existe una mayor variación de ganancias/pérdidas del sector energético respecto del mercado internacional; si el coeficiente es menor que 1 implica que existe una menor variación de ganancias/pérdidas del sector energético respecto del mercado internacional; si el coeficiente es 1 presenta el mismo riesgo que el mercado en su conjunto.
* . Es la tasa promedio del mercado internacional. Incluye la mayor parte del sector económico. Para este estudio, se ocupa el índice Standard and Poor´s 500 (SP&500), por ser representativo en el mercado internacional.
* . Es el premio que paga el mercado sobre el activo libre de riesgo.

### 1.2. Datos

Se tomaron como fuentes de información: Yahoo Finance, Reuters, y los datos de Banco de México y el sistema de la Reserva Federal de Estados Unidos.

### 1.2.1. Beta CAPM

Para analizar la beta del CAPM, se recurrió al S&P500, el cual contiene las 500 empresas más representativas en Estados Unidos que cotizan en la Bolsa de Nueva York y en la bolsa de valores electrónica NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations), para definir la tasa de rentabilidad del mercado.

Además, para la determinación de la muestra de empresas del mercado energético, se utilizaron los criterios siguientes:

1. Contar con información bursátil en sitios web financieros durante un periodo de 5 (cinco) años, considerando el año de cierre de la muestra (2022) y 4 (cuatro) años previos al año de cierre de la muestra (2018-2022).
2. Tener una razón deuda/capital en valor positivo durante el periodo muestra de 5 (cinco) años a partir de la información contable disponible.
3. Empresas con actividades de *midstream* que operan en Estados Unidos de América (EUA) por considerarse que sus mercados de petrolíferos y financiero son más desarrollados, y por contar con información necesaria para la aplicación del modelo.

De esta manera, para obtener la tasa de retorno del mercado de referencia, se utilizaron las compañías de manera enunciativa siguientes:

* Exxon Mobile Corporation (XOM.N)
* Chevron Corporation (CVX.N)
* Valero Energy Corporation (VLO.N)
* Marathon Petroleum Corporation (MPC.N)
* HF Sinclair Corporation (DINO)
* PBF Energy Inc. (PBF)
* CVR Energy, Inc (CVI)
* Delek US Energy Inc (DK)
* Crestwood Equity Partners (CEQP)
* PAR Pacific Holdings Inc (PARR)

Asimismo, se utilizaron los balances financieros y estados de resultados de las 10 empresas representativas del sector energético, que se enumeraron en el párrafo anterior. A partir de ello, se obtuvieron las razones deuda/capital y la tasa efectiva de impuestos de cada una de las compañías.

*Tabla 1. Razón Deuda/Capital y tasa impositiva eficiente*

| **Empresa** | **Deuda/capital** | **Tasa eficiente de impuestos** |
| --- | --- | --- |
| XOM.N | 0.94 | 26.36% |
| CVX.N | 0.69 | 31.53% |
| VLO.N | 0.25 | 25.03% |
| MPC.N | 2.18 | 18.82% |
| DINO | 1.07 | 23.68% |
| PBF | 3.24 | 11.55% |
| CVI | 3.93 | 14.88% |
| DK | 5.03 | 22.12% |
| CEQP | 2.09 | -0.09% |
| PARR | 5.09 | 49.18% |

#### Fuente: Elaboración propia con datos de Reuters

**1.2.1.1. Cálculo de beta apalancada**

Con los valores de las empresas energéticas anteriormente mencionadas, se calculó la beta de activo apalancada, por medio de la siguiente fórmula:

#### **Ecuación 1. Fórmula de la beta apalancada.**

Al sustituir los valores obtenemos:

Donde:

* **Beta apalancada.** Es el coeficiente entre la tasa de rentabilidad del mercado y la tasa de rentabilidad del sector energético a partir del capital y el pasivo.
* **COV (mercado, portafolio).** Representa la covarianza de la tasa de rentabilidad de mercado y la tasa de rentabilidad del sector energético. Indica el grado de variación conjunta de las dos variables respecto a sus promedios.
* **VAR (mercado).** Representa el grado de variación de la tasa de rentabilidad del mercado, respecto de su promedio.

**Resultado de la beta apalancada: 1.60**

**1.2.1.2. Cálculo de beta sin apalancar**

Debido a que se analizará la tasa de retorno del capital invertido, es necesario ocupar la beta sin apalancamiento la cuál desestima el pasivo y la tasa efectiva de impuestos:

#### **Ecuación 2. Fórmula de la beta sin apalancamiento.**

Para obtener el resultado, se sustituyen los valores:

\* Debido al redondeo de las cifras, el total puede no coincidir con la suma de los elementos.

Donde:

* **Beta s/apalancamiento.** Es el coeficiente entre la tasa de rentabilidad del mercado y la tasa de rentabilidad del sector energético donde sólo afecta el capital.
* **Beta apalancada.** Es el coeficiente entre la tasa de rentabilidad del mercado y la tasa de rentabilidad del sector energético a partir del capital y el pasivo.
* **Tx.** Tasa efectiva de impuestos pagado por las empresas del sector energético. El valor de la tasa efectiva de Impuestos obtuvo a través del promedio del pago efectivo de impuestos de las empresas del sector energético. **Tasa efectiva de impuestos: 22.31%**
* **Deuda/capital.** Razón entre el endeudamiento de la empresa y el capital invertido. El valor de la deuda/capital se calculó por medio del promedio de las razones deuda/capital de las empresas analizadas del sector energético. **Razón deuda/capital: 2.45**

**Resultado de la beta sin apalancamiento: 0.66**

**1.2.1.3. Cálculo de beta de capital con riesgo regulatorio**

El esquema de regulación económica precio tope o price cap conlleva un mayor riesgo, debido a que una empresa al no poder incrementar sus precios si sus costos se acrecientan, durante un periodo determinado, su rentabilidad disminuye. A diferencia del esquema de rentabilidad máxima, en el cual se ajustan los precios para mantener el nivel de rentabilidad. Este mayor riesgo se reconoce como elemento de la Beta (Alexander e Irwin, 1996; Economic Consulting Associates, 2018).

El valor reconocido para el riesgo regulatorio es 0.2. La Comisión utiliza como fuente el resultado obtenido por Hetherington[[2]](#footnote-3), mismo que al sumarlo a la beta sin apalancamiento, se obtiene como resultado 0.86.

**Beta de capital con riesgo regulatorio: 0.86**

Una vez obtenida la beta del análisis, se determina la tasa de rentabilidad de mercado y la tasa de rentabilidad libre de riesgo.

#### **1.2.2. Tasa de rentabilidad de mercado.**

De acuerdo con el comportamiento de la tasa de rentabilidad del mercado, en el periodo 1993-2022 se obtuvo el promedio, que da como resultado:

**Tasa de rentabilidad de mercado: 11.43%**

#### **1.2.3. Tasa libre de riesgo.**

Para la tasa libre de riesgo se utilizó la tasa de rendimiento de los bonos de la Reserva Federal de Estados Unidos a 30 (treinta) años. En particular se usó este activo debido a que la tasa de rentabilidad es representativa para el análisis.

Al final con los datos presentados, el promedio de la tasa libre de riesgo es:

**Tasa libre de riesgo. 4.47%**

#### **1.2.4. Costo de capital propio nominal**

La fórmula para estimar el costo de capital propio nominal se enlista a continuación:

)

#### **Ecuación 3. Fórmula del Costo de capital propio Nominal.**

Al sustituir valores se obtiene el resultado siguiente:

\* Debido al redondeo de las cifras, el total puede no coincidir con la suma de los elementos.

**CAPM Nominal. 13.42%**

Posteriormente, se debe descontar la inflación para obtener el CAPM real.

#### **1.2.5. Expectativa de inflación.**

La expectativa de inflación se obtiene por medio del análisis ofrecido por *“The Budget and Economic Outlook”*, un documento elaborado por el *Congressional Budget Office* (Oficina de Presupuestos del Congreso) de Estados Unidos y que considera la siguiente tasa de inflación para el país norteamericano para el periodo 2023-2027:

**Tasa de Inflación. 2.48%**

#### **1.2.6. Costo de capital propio real.**

Una vez obtenidos todos los datos se obtiene el costo de capital real a través de la fórmula siguiente:

**Ecuación 4. Fórmula del costo de capital propio real.**

Para obtener el resultado final, se sustituye en la fórmula los valores obtenidos:

\* Debido al redondeo de las cifras, el total puede no coincidir con la suma de los elementos.

Donde:

**CAPM Real.** CAPM después de Inflación.

**Expectativa de inflación**. Inflación considerada por parte del *“The Budget and Economic Outlook”*.

**CAPM Real: 10.68%**

### 2. Conclusión

Al final, se observa una tasa de rendimiento de capital de 10.68% mismo que se observa en la tabla siguiente:

*Tabla 2. Resumen del modelo CAPM*

| **Descripción** | **Valores para obtener CAPM** |
| --- | --- |
| Tasa libre de riesgo[[3]](#footnote-4) | 4.47% |
| Beta activos | 0.66 |
| Tasa de impuestos | 22% |
| Beta activos + Riesgo regulatorio | 0.86 |
| Beta equity | 0.86 |
| Tasa de retorno promedio de mercado[[4]](#footnote-5) | 11.43% |
| Prima de riesgo de mercado | 6.97% |
| Riesgo país[[5]](#footnote-6) | 2.99% |
| Riesgo regulatorio | 20% |
| Costo capital propio nominal | 13.42% |
| Inflación[[6]](#footnote-7) | 2.48% |
| **Costo capital propio real (CAPM)** | **10.68%** |

1. **Actualización de la estimación del costo de capital real propio aplicable**

A efecto de reflejar una actualización de las condiciones macroeconómicas y del mercado, la Comisión revisará cada 5 (cinco) años los parámetros de la estimación del costo de capital, bajo los criterios definidos en el presente Anexo. Se considera que, debido a los cambios en el mercado de referencia, la muestra de empresas seleccionada sea susceptible de actualizarse.

1. Ross, S., Westerfield, R., Jaffe, J., y Jordan, B. (2018). Finanzas corporativas (11.a ed.). McGraw-Hill Interamericana. [↑](#footnote-ref-2)
2. Hetherington, B. (1992). "Estimating the Rate of Return for Gas Trasnportation." U.K, Office of Gas Supply. [↑](#footnote-ref-3)
3. Para el cálculo se tomaron datos de la página: **https://www.federalreserve.gov/datadownload/Preview.aspx?pi=400&rel=H15&preview=H15/H15/RIFLGFCY30\_N.B** [↑](#footnote-ref-4)
4. Para el cálculo se tomaron datos de la página: **https://finance.yahoo.com/quote/%5ESP500TR/history?p=%5ESP500TR** [↑](#footnote-ref-5)
5. Para el cálculo se tomaron datos de la página:

   **https://www.invenomica.com.ar/riesgo-pais-embi-america-latina-serie-historica/** [↑](#footnote-ref-6)
6. Para el cálculo se tomaron datos de la página:

   **https://www.cbo.gov/data/budget-economic-data#12** [↑](#footnote-ref-7)