



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTOBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
CONTABLES**

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA

GUÍA DE CLASES
**COSTO DE CAPITAL EN MERCADO
DESARROLLADO**



AUTOR

TONY OSWALDO HINOJOSA VIVANCO

AYACUCHO, MAYO 2021

COSTO DE CAPITAL EN MERCADO DESARROLLADO

I. COSTO DE CAPITAL PROPIO

La estimación del costo de capital propio es indispensable en la valoración corporativa de empresas y proyectos de inversión. En este apartado trataremos el famoso Capital Asset Pricing Model (CAPM), por ser un modelo de 60 años de existencia y permanece vigente hasta la actualidad y es el más usado y popular en la literatura financiera mundial. Una definición breve del CAPM en (Lira Briceño, 2014) “es un modelo financiero desarrollado en la década de los 60 que vincula linealmente la rentabilidad de cualquier activo financiero con el riesgo de mercado de ese activo.” (P., 165)

¿Qué usar como tasa de descuento ?, (Tong, Evaluacion de Inversiones en Mercados Emergentes, 2003) lo define como costo de oportunidad del capital (COK) “Rendimiento de la mejor oportunidad de inversión del mismo riesgo dejada de lado al realizar el proyecto” (p.9). Entonces, la interrogante que sigue es ¿cuál es la mejor oportunidad dejada de lado? El mismo (Tong,2003) precisa lo siguiente:

la oportunidad de inversión sería invertir en un activo financiero (o cartera) que tiene el mismo riesgo que la inversión sería de invertir en un “activo financiero (o cartera) que tenga el mismo riesgo que la inversión que estamos analizando” (p.10). Es decir, la alternativa sería invertir en el mercado de valores.

Según (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2000) “La tasa de descuento de un proyecto debería ser el rendimiento esperado de un activo financiero de riesgo comparable. Desde la perspectiva de la empresa, el rendimiento esperado es el costo de capital.” (p.344). Entonces elabora una expresión algebraica del modelo CAPM de Sharpe:

$$E(R_i) = R_f + S * (R_m - R_f) \quad (1)$$

Donde:

$E(R_i)$ = Tasa de rendimiento esperada del activo i

R_f = Tasa libre de riesgo

R_m = Tasa de retorno de mercado.

$(R_m - R_f)$ = Prima de riesgo de mercado

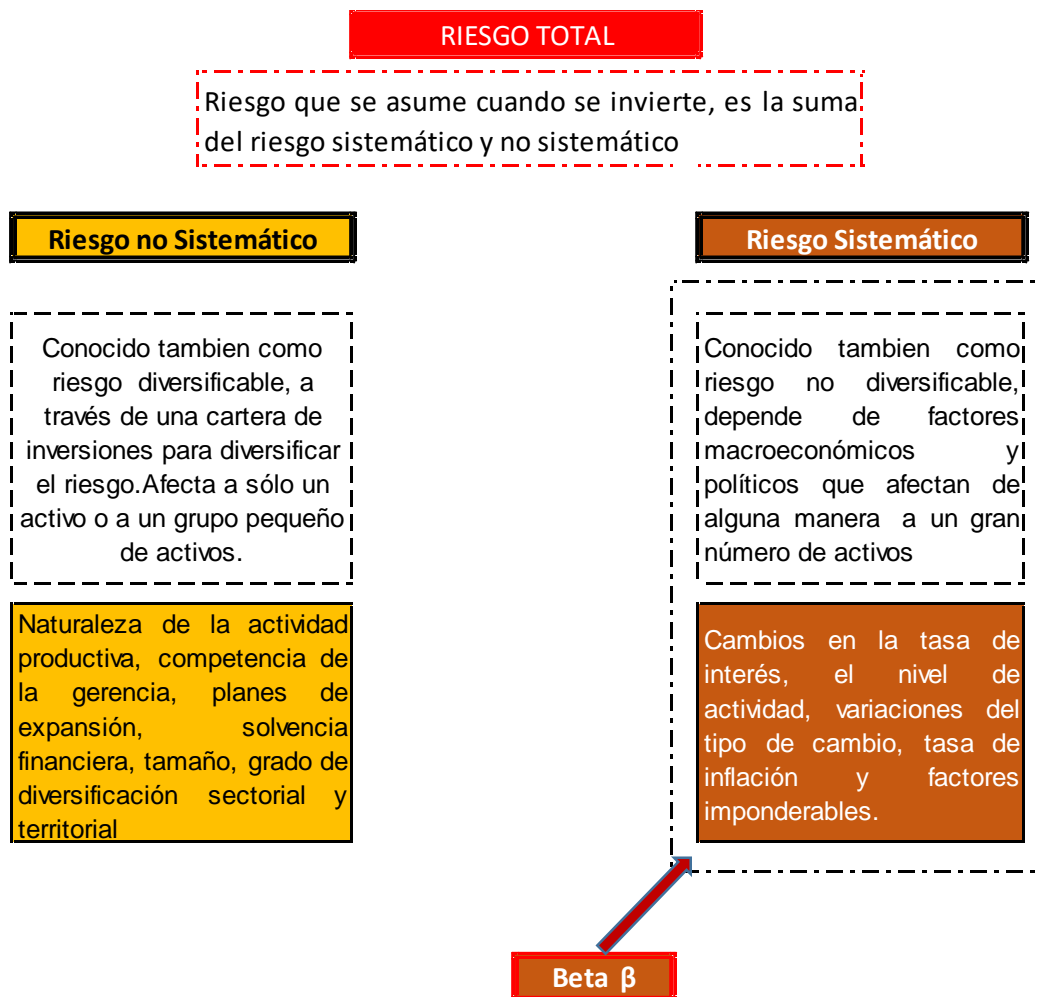
β = Cantidad del riesgo respecto al portafolio del mercado

El CAPM, al igual que un modelo económico, plantea supuestos que permiten ignorar muchas complejidades que existen en el mercado financiero, de acuerdo a lo planteado en (Vargas Sanchez, 2011) son:

- a) Los Inversionistas son adversos al riesgo, maximizador de utilidades y son individuos racionales.
- b) Los mercados no tienen fricciones, no tienen costos de transacción y no existen impuestos.
- c) El plan de inversiones se realiza para un periodo de tenencia simple (un periodo)
- d) Los inversionistas tienen expectativas o creencias homogéneas.
- e) Todas las inversiones son infinitamente divisibles (no hay límite de monto de inversión).
- f) Los inversionistas son tomadores de precios (competencia perfecta)
- g) Los inversionistas pueden construir un portafolio diversificado y eficiente en media varianza (lo que le permite eliminar el riesgo no sistemático). (pp., 124-125)

El CAPM fue construido sobre la premisa de que la varianza de los retornos sobre el portafolio de mercado es la medida del riesgo apropiada, y que el único recompensado es el riesgo de mercado o sistemático, toda vez que supone que el inversor marginal se encuentra bien diversificado, habiendo eliminado el riesgo no sistemático.

Riesgo total y sus componentes



Fuente: (Castro Abad, 2016) (p.2)

Elaboración: Propia

De acuerdo a lo observado en la figura, el riesgo total es la suma de dos componentes: el riesgo no sistemático (diversificable) y el riesgo sistemático (no diversificable). El riesgo no sistemático es aquel que el inversionista o accionista asume cuando la rentabilidad del activo por razones atribuibles directamente a la gestión de la empresa (decisiones financieras, prácticas contables, competencia o la aparición de nuevas tecnologías). El otro componente, el riesgo

sistemático, es el que se asume debido a que la empresa opera en un entorno social, económico y político dado.

En el caso de inversionistas diversificados, se puede reducir parte del riesgo total diversificando, es decir, como dice el proverbio popular “No hay que poner todos los huevos en una sola canasta”, significa que hay que repartir el capital invertido en muchas opciones, en diferentes sectores (comunicaciones, procesamiento de alimentos, turismo, banca, confecciones, etc.), para que se compense la variación de la rentabilidad de una acción con la variación de la rentabilidad en otros sectores. Por lo que, el riesgo que está reflejado en el beta en el modelo CAPM está ligada solo al riesgo sistemático del activo financiero.

Es una explicación del rendimiento de cada título que está basada simultáneamente en tres parámetros: Tasa libre de riesgo (R_f), Prima de riesgo de mercado ($R_m - R_f$) y el Beta (β).

Tasa libre de riesgo (R_f). La Tasa libre de riesgo (risk free) es el rendimiento que se puede obtener libre de riesgo de incumplimiento (default risk). Esta tasa según (Comun Tamariz & Huaman Ojeda, Adaptación del Modelo CAPM en Mercados Emergentes, 2019) lo define: “es la rentabilidad obtenida por invertir en un activo libre de riesgo y se caracteriza por ser un activo de renta fija con mínima fluctuación en el mercado que está respaldada por un emisor con gran solvencia” (p.15)

Damodaran en (Damodaran, Damodaran on Valuation, 2006) plantea usar los T-Bonds que ofrece la Reserva Federal de los Estados Unidos como el instrumento adecuado, se refiere al “Principio de Consistencia” que implica usar, para el caso de la tasa libre de riesgo, un horizonte similar al que se proyecten los flujos de caja. Es por ello que afirma que usar el rendimiento del T-Bond de 10 años, en promedio geométrico, ofrece una medida razonable para la tasa libre de

riesgo. (p.13), cuyo valor para 10 años es de 4.77% para el periodo de 2010-2020, promedio geométrico. Ver la tabla de retornos históricos.

Retornos históricos Anuales de Bonos del Tesoro EE.UU.

Year	Annual Returns on Investments in			
	S&P 500	3-month T.Bill	US T. Bond	Baa Corporate Bond
Arithmetic Average Historical Return				
1928-2020	11.64%	3.36%	5.21%	7.25%
1970-2020	12.01%	4.55%	7.47%	9.47%
2010-2020	14.39%	0.48%	4.99%	7.52%
Geometric Average Historical Return				
1928-2020	9.58%	3.32%	4.95%	6.99%
1970-2020	10.66%	4.49%	7.08%	9.20%
2010-2020	13.85%	0.47%	4.77%	7.36%

Fuente: Damodaran (<http://people.stern.nyu.edu>)

La prima por riesgo de mercado ($R_m - R_f$). Un inversionista racional solo invertirá sus fondos en un negocio con riesgo si de por medio existe la expectativa de obtener una rentabilidad superior a la tasa libre de riesgo.

Esta prima por riesgo de mercado (*Market Risk Premium*) según (Fuertes Anaya & Inouye Arèvalo, 2006) lo definen como: “la diferencia entre la rentabilidad del periodo esperada por invertir en activos riesgosos y la rentabilidad libre de riesgo” (p.12), es decir la diferencia entre la tasa de retorno del mercado (R_m) y la tasa libre de riesgo (R_f) en un intervalo de tiempo igual a R_f .

En cuanto al horizonte de evaluación para la determinación de los parámetros del CAPM, se recomienda utilizar datos estadísticos de un horizonte de largo plazo, según lo fundamenta Damodaran, citado en (Bravo Orellana, Los Parametros del Capital Asset Pricing Model. Conceptos y Estimación, 2004), donde sostiene: “que periodos más breves de tiempos poseen un

mayor error estándar y que para conseguir una prima de mercado con un error estándar aceptable se requiere un mayor número de años.” (pp.7-8). Ahora ¿Como se obtiene directamente la prima por riesgo del mercado?, el profesor Damodaran ya tiene la diferencia entre el rendimiento del mercado (S&P 500) y los T-Bonds y se encuentra en su sitio Web. En la tabla de la prima de riesgo del mercado de EE.UU. es de 9.08% para el periodo 2010-2020, promedio geométrico.

Prima de Riesgo del Mercado de EE.UU.

Year	Annual Risk Premium			
	Risk Premium		Standard Error	
	Stocks - T.Bills	Stocks - T.Bonds	Stocks - T.Bills	Stocks - T.Bonds
1928-2020	8.28%	6.43%	2.06%	2.18%
1970-2020	7.47%	4.54%	2.35%	2.67%
2010-2020	13.91%	9.40%	3.51%	4.41%
	<i>Risk Premium</i>			
	Stocks - T.Bills	Stocks - T.Bonds		
1928-2020	6.27%	4.64%		
1970-2020	6.16%	3.58%		
2010-2020	13.37%	9.08%		

Fuente: Damodaran (<http://people.stern.nyu.edu>)

El beta. Según (Comun Tamariz & Huaman Ojeda, Adaptación del Modelo CAPM en Mercados Emergentes, 2019) define que beta () es un coeficiente que mide la sensibilidad de una acción con respecto a los precios de mercado, es decir “demuestra el grado de variabilidad de la rentabilidad de una acción en relación con la rentabilidad de su índice de referencia cuando se presentan variaciones en la rentabilidad del mercado” (p.19)

La estimación del coeficiente beta se realiza considerando el título relevante para la valoración de la empresa. Esta estimación se puede hacer de modo estadístico con la covariación observada de los rendimientos. También se suelen realizar estimaciones por correlación simple

Recordemos que beta mide el riesgo sistemático, ya que el riesgo no sistemático ha sido eliminado por la diversificación. La información de las betas apalancadas y des apalancadas

(Levered and Unlevered Betas by Industry) para EE.UU., Emerging Markets y otros países en su página <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>. Ver para USA en la siguiente tabla de betas.

Betas apalancadas y des apalancadas en EE.UU., 5enero 2021

<i>Industry Name</i>	<i>Number of firms</i>	<i>Beta</i>	<i>D/E Ratio</i>	<i>Effective Tax rate</i>	<i>Unlevered beta</i>
Advertising	61	1.08	77.50%	3.35%	0.69
Aerospace/Defense	72	1.07	33.05%	7.37%	0.86
Air Transport	17	1.61	161.36%	6.00%	0.74
Apparel	51	1.10	39.39%	4.75%	0.85

Fuente: Damodaran (<http://people.stern.nyu.edu>)

El beta de mercado igual al riesgo del mercado se asume igual a 1, **sí beta de una acción es mayor a 1 se exigirá un retorno superior al del mercado**, pues significa que dicha acción contiene o conlleva un mayor riesgo. **Si Beta de una acción es menor a 1 se exigirá un retorno menor al del mercado**. El β para la industria de vestido (apparel) es igual 0.85 (ver tabla).

Utilizando la ecuación base (1), y para una empresa en marcha o un proyecto nuevo en el sector de vestido, con datos de 10 años y promedio geométrico, calculamos el costo de capital propio des apalancado (K_u), con la fórmula:

$$K_u = R_f + S_u * (R_m - R_f) \quad (2)$$

Reemplazando en la ecuación (2) los valores de las tres tablas anteriores, obtenemos:

$$K_u = 4.77\% + 0.85 * (9.08\%) = 12.49\%$$

Asimismo, se puede calcular el costo de capital propio apalancado (K_e) con la siguiente formula:

$$K_e = R_f + S_l * (R_m - R_f) \quad (3)$$

$$K_e = 4.77\% + 1.10 * (9.08\%) = 14.76\%$$

Podemos concluir que una empresa que se encuentra apalancada implica un mayor riesgo; por lo tanto, exige una mayor rentabilidad, en caso del negocio en el sector de vestidos $K_e > K_u$.

El modelo CAPM es fácil de aplicar en mercados desarrollados como Estados Unidos, pero ¿Qué sucede en economías emergentes, como es el caso de Perú?, tema que desarrollará en el futuro.

II. COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL

Por sus siglas en inglés (Weighted Average Cost of Capital), más popular como WACC, que es la combinación del costo de capital propio y el costo de capital de terceros o deuda, ponderados por sus participaciones en la empresa:

$$K_{wacc} = E/V * K_e + D/V * K_d * (1 - t) \quad (4)$$

Dónde:

E/V = Porcentaje de capital propio en la estructura financiera.

K_e = Costo del capital propio apalancado

D/V = Porcentaje de deuda en la estructura financiera.

$V = D + E$

K_d = Costo de la deuda antes de impuestos

t = Tasa impositiva a la renta

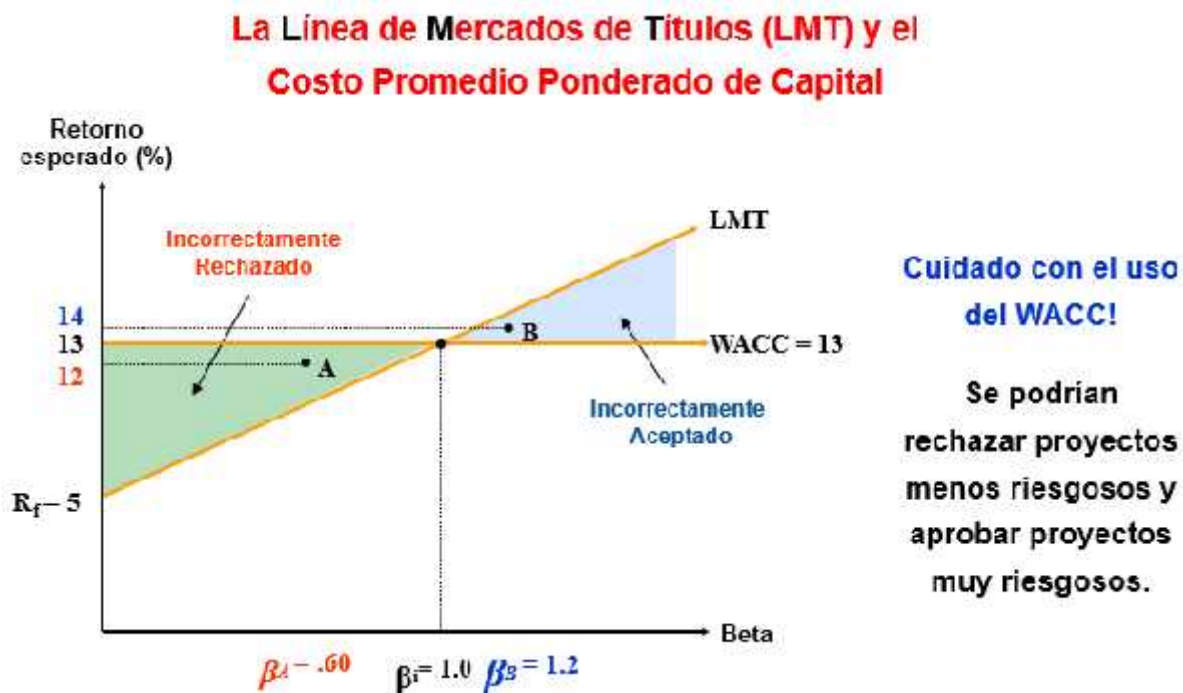
Considerando para el negocio en la industria del vestir, se tiene que $D/E = 39.39\%$, la tasa impositiva es igual 4.75% , habiendo obtenido que $K_e = 14.76\%$. Considerando un préstamo en el sistema bancario de Estados Unidos igual a 10% (tasa efectiva en dólares). Como sabemos que $D+E = V = 1$ o 100% se tiene que $D/E = 39.39$. Entonces $D/(1-D) = .3939$, despejando D se obtiene que es igual a 0.2826 y por diferencia $E = 0.7174$. Remplazamos en la fórmula 4 calculamos la tasa WACC así:

$$K_{wacc} = 0.7174 * 14.76 + 0.2826 * 10 * (1 - 0.0475)$$

$$K_{wacc} = 10.59 + 2.69 = 13.28\%$$

La tasa de descuento de 13.28% , se encuentra entre ambas tasas de COK (K_u y K_e)

Se recomienda usar una tasa de descuento corporativas (K_{wacc}) cuando se trata de una empresa consolidada que enfrenta la evaluación de un proyecto, es decir empresas de cierta envergadura y trayectoria, por lo que manejan un nivel de endeudamiento óptimo a largo plazo, es decir mantienen un cierto nivel controlado de endeudamiento que le permite maximizar el valor de la empresa. Asume que la relación deuda/activos y por ende la relación deuda/patrimonio (D/E) se mantiene estable a través del tiempo. Sin embargo, la aplicación del K_{wacc} puede inducir a importantes distorsiones. Para cuyo efecto se analiza la siguiente figura.



Considerando el análisis que realiza (Sapag Puelma, 2007) sobre la línea de mercado de títulos o capitales (LMT) representa la rentabilidad o valoración que debe tener un proyecto, dado su nivel de riesgo y financiado sólo con capital propio. Así se sabe que mientras mayor sea el nivel de riesgo, mayor debiera ser la rentabilidad esperada.

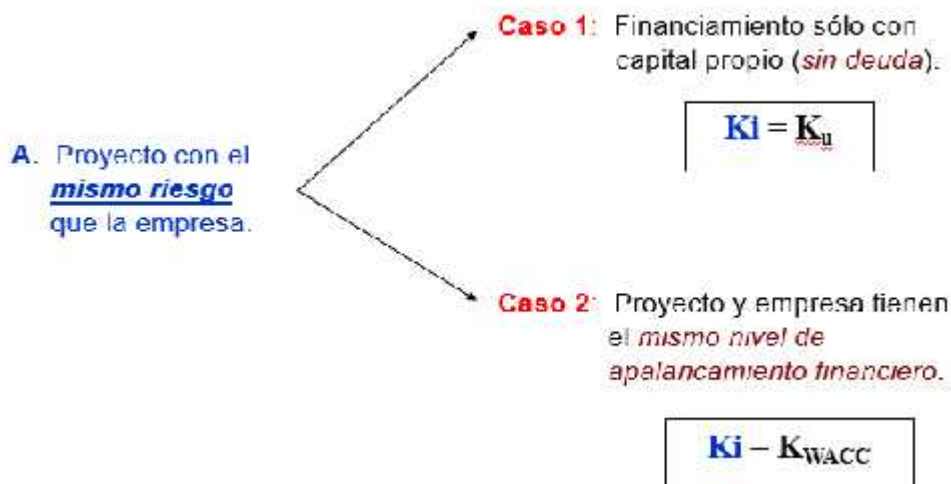
Una empresa está estudiando dos proyectos A y B cuyos niveles de riesgo difieren del riesgo promedio del mercado (β_i). Por otra parte, la empresa, de acuerdo a su estructura de

endeudamiento óptima, enfrenta una tasa corporativa de 13%, calculada con la fórmula de Kwacc. Dado el nivel de riesgo del proyecto A (expresado en su beta), la línea de valorización de activos indica que debiera exigírsele un retorno entre 11%. Al calcular el TIR_A , éste entrega una rentabilidad de 12%; sin embargo este proyecto es rechazado por la empresa debido a que la rentabilidad de A menor que la tasa corporativa exigida correspondiente a 13% (tasa con la cual se calcula el VAN_A ; por lo tanto se rechaza un proyecto que de acuerdo a su nivel de riesgo, debería haberse aprobado.

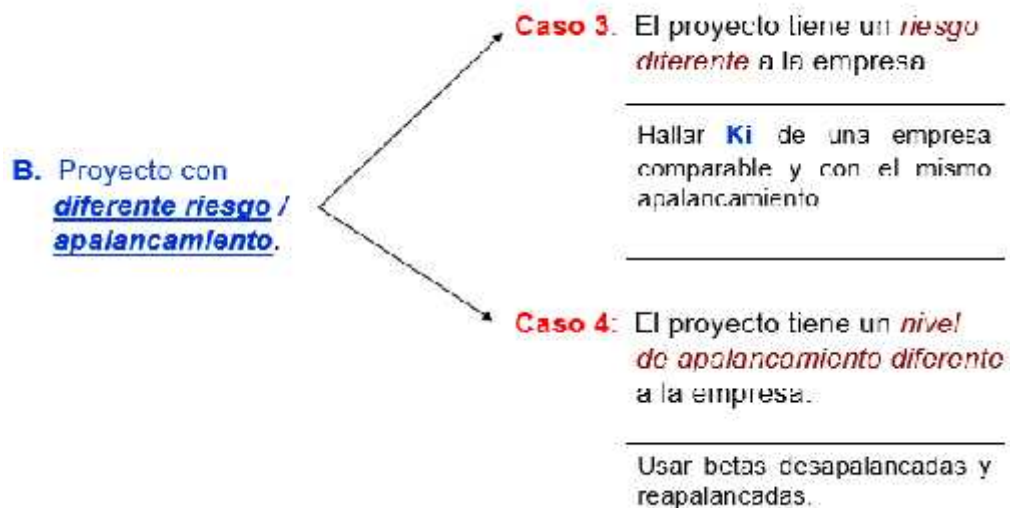
Respecto al proyecto B, a éste debería exigírsele una rentabilidad de 15% de acuerdo con su nivel de riesgo, pero su rentabilidad es de 14% por lo que debería ser rechazado, ya que bajo esta condición el VAN sería negativo. Sin embargo, como la empresa descontó los flujos a 13%, es decir a una tasa inferior a la que debería exigírsele, y la rentabilidad del proyecto es de 14%, la empresa lo aprobó, ya que, dada su tasa corporativa, el VAN fue positivo.

Analizando ambos casos se puede concluir que la empresa terminó aprobando un proyecto ineficiente, correspondiente al proyecto B, y rechazando un proyecto eficiente, correspondiente al proyecto A. Por lo tanto, resulta incorrecto elegir la misma tasa de descuento para todos los proyectos de la empresa, a menos que todos presenten el mismo nivel de riesgo.

Que sucede con el costo de capital cuando tienen diferentes riesgos y diferentes niveles de apalancamiento, con el objetivo de determinar la tasa de descuento apropiada para el proyecto y considerando que esta es igual a K_i , se presenta cuatro casos básicos:



Los dos primeros casos ya fueron desarrollados líneas arriba. Por ello desarrollaremos los casos 3 y 4.



Caso 3: Riesgo diferente al riesgo de la empresa

Los pasos a seguir son:

1. Encontrar una *empresa comparable* (empresa referente, grupo empresarial similar, industria o sector afines.).
2. Obtener S_L para esta empresa comparable.

3. Calcular K_e (usar el CAPM si se tiene S_L)
4. Obtener K_d , los costos de la deuda y sus participaciones (E/V, D/V)
5. Calcular K_{WACC} , y este será el **Ki**

Caso 4: Apalancamiento diferente a la empresa

En este caso debemos obtener una beta para el proyecto para ellos se debe aislar los efectos del apalancamiento de la empresa (desapalancar) e incorporar sólo el nivel de apalancamiento de proyecto (reapalancar).

El procedimiento a seguir es:

1. Desapalancar el S_L apalancado (S_L):

$$\beta_U = \text{beta des apalancado} = \frac{\beta_L}{\left[1 + \left(\frac{D}{E} \right) (1 - t) \right]} \quad (5)$$

2. Reapalancar el S_U usando la estructura de capital del proyecto:

$$\beta_H = \text{beta reapalancado} = \beta_U \left[1 + \left(\frac{D^*}{E^*} \right) (1 - t) \right] \quad (6)$$

Donde: $D^* / E^* =$ estructura de capital del proyecto

3. Usar S_H para obtener **K_e** , mediante el CAPM.
4. Seguir el procedimiento ya visto para obtener **Ki**

Ejercicios al respecto se verá cuando se vea el Costo Promedio Ponderado de Capital para evaluar inversiones de empresas en marcha.

Referencias Bibliográficas

- Bravo Orellana, S. (1 de julio de 2004). *Los Parametros del Capital Asset Pricing Model. Conceptos y Estimaciòn*. Obtenido de Studylib: <http://www.studylib.es>
- Comun Tamariz, L. P., & Huaman Ojeda, P. M. (2019). *Adaptaciòn del Modelo CAPM en mercados emergentes*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Comun Tamariz, L. P., & Huaman Ojeda, P. M. (2019). *Adaptaciòn del Modelo CAPM en Mercados Emergentes*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Damodaran, A. (2006). *Damodaran on Valuation*. New York: Wiley
- Fuertes Anaya, A., & Inouye Arèvalo, G. (2006). *Tasa Libre de Riesgo y Prima por Riesgo de Mercado en el Modelo CAPM. Una aproximaciòn para el mercado peruano*. Lima: POPULAR: Estrategias de Portafolio.
- Lira Briceño, P. (2014). *Evaluaciòn de proyectos de inversiòn*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, J. (2000). *Finanzas Corporativas*. Mexico: Mc Graw - Hill.
- Sapag Puelma, J. M. (2007). *EVALUACIÓN DE PROYECTOS: Guía de ejercicios problemas y soluciones*. Bogotá D.C.: Mc Graw Hill.
- Tong, J. (2003). *Evaluacion de Inversiones en Mercados Emergentes*. Lima: Universidad del Pacífico Centro de Investigaciòn.
- Vargas Sanchez, A. (2011). Estimaciòn del Costo del Patrimonio y Costo de Capital por medio de Tasas de Rendimiento ajustadas al Riesgo. *ResearchGate*, 118-135.