



**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 EL MERCADO  
EMERGENTE PERUANO**



**AUTOR**

**TONY OSWALDO HINOJOSA VIVANCO**

**AYACUCHO, MAYO 2021**

## **COSTO DE CAPITAL EN EL MERCADO EMERGENTE PERUANO**

El modelo CAPM parte de supuestos muy fuertes que no son aplicables en mercados emergentes como el Perú. Esta se complica, según (Hernandez Ramirez & Mora Esquivel, 2010) cuando:

la estimación de retornos se refiere a activos riesgosos, como proyectos o empresas situados en economías emergentes, que se caracterizan por la presencia de pocas empresas emisoras en Bolsa, reducida capitalización bursátil, preponderancia de valoraciones y negociaciones del sector público, historias relativamente cortas e incipientes de sus mercados de capitales, así como pocos índices accionarios, que se encuentran sesgados y plagados de errores estadísticos de estimación, no sólo por su corta vida, sino también por la presencia de pocas empresas dominantes y una mayor volatilidad. Todos estos factores impiden, finalmente, conseguir datos de mercado fiables, relevantes e inmediatos, como índices de riesgo sistemático (betas) y premios por riesgo, que son variables clave para generar este tipo de estimados. (p.50)

Lo mencionados por Hernández y Mora hacen que el modelo CAPM pierda credibilidad sobre todo cuando debe aplicarse para valorar empresas en mercados emergentes, razón por el cual se ha avanzado en el desarrollo de varios modelos tomando a partir del CAPM, los cuales son tratados en (Comun Tamariz & Huaman Ojeda, 2019) y (Mongrut, 2006) y en (Fuertes Anaya & Inouye Arèvalo, 2006) sobre aplicaciones al caso peruano de valorización de grandes empresas..

En nuestra realidad (Mongrut, Tasas de Descuento en Latinoamerica: Hechos y desafíos., 2006) precisa con respecto al caso de empresarios peruanos:

La realidad peruana es la gran mayoría de empresas no cotiza en la bolsa de valores y son micro, pequeñas y medianas empresas, cuyos propietarios han invertido en el negocio emprendido, no se encuentran diversificados y estimaran el valor de su empresa o proyecto en función del riesgo total que asumen y este valor dependerá del grupo de empresarios que valore el proyecto. (p.5)

Es así que, para valorar las inversiones, los modelos adoptan la perspectiva de un inversionista estadounidense y levantan los supuestos del CAPM de forma que se aproximan a la situación específica de una MYPE (Micro y Pequeña Empresa)

En este sentido, (Damodaran, Financing Innovations and capital structure Choices, 1,999) desarrolla un modelo ajustando la tasa de la prima de riesgo país que puede ser incluida en la beta de diferentes sectores en mercados emergentes y posteriormente (Damodaran, Country Risk and Company Exposure: Theory and Practice, 2003) sostiene que invertir en mercados emergentes conlleva a un mayor riesgo, por lo que se debe exigir una mayor rentabilidad. Por tanto, propone utilizar en el modelo para mercados emergentes la prima de riesgo de un mercado desarrollado como Estados Unidos y utilizar una prima de riesgo modificada. Por ello nuestra atención se centra en el modelo base del CAPM, y los ajustes propuestos por Damodaran expuesto en varias de sus publicaciones y tratada en varias investigaciones y artículos de otros profesionales, debido a su razonamiento lógico y sencillo y la facilidad de contar con información para los parámetros que lo componen de forma gratuita en su sitio Web.

De acuerdo a la estructura de financiamiento consideraremos dos situaciones: (a) proyecto no apalancado (sin deuda) y (b) proyecto apalancado (con deuda y capital propio). Veamos cada uno de ellos.

## **I. PROYECTO COMPLEMENTARIO FINANCIADO CON CAPITAL PROPIO**

Si el propósito es medir la rentabilidad del proyecto como un negocio independiente de la forma en que se financia; es decir, que toda la inversión se financie con capital propio (100% patrimonio); deducimos que, en el estado de situación financiera, el Activo = Patrimonio, también el Flujo de caja del proyecto = Flujo de caja del accionista y Costo de capital propio des apalancado ( $K_u$ ) = Costo de capital propio apalancado ( $K_e$ ). Entonces, en estas condiciones (Sapag Chain, 2011) sostiene: “El objetivo, será calcular el costo de capital des apalancado ( $K_u$ ), el cual se define como la tasa esperada de retorno que se obtendría en el mercado de capitales por inversiones con similar riesgo.” (p.372)

Consideramos en un mercado financiero emergente, como el Perú, dos escenarios para su tratamiento: (1) empresas diversificadas con riesgo sistemático y (2) empresas no diversificadas con riesgo total.

### **1.1. Empresas diversificadas con riesgo sistemático (Kurs)**

A partir de 1998, el profesor Damodaran realizó estudios con el fin de analizar la viabilidad de las variables que componen el modelo de valorización CAPM de Sharpe, y además desarrolló una propuesta para ajustar y adaptar el modelo CAPM a mercados emergentes, dentro de dicha propuesta consideró incluir dos variables al modelo tradicional y que son: la variable de riesgo país y el estimador lambda (  $\lambda$  ) que representa la parte no diversificable del riesgo país ( series cortas y volátiles, lo que lleva a errores estándar amplios, mercados pequeños dominados por pocas empresas y unas cuantas empresas cotizan en bolsa).

En estas condiciones Damodaran propone: Tomar como referencia la prima por riesgo de un mercado maduro como EEUU, y ajustar dicha prima por el riesgo país. Es decir, usar una prima por riesgo modificada.

Para calcular la prima riesgo país, hay dos tipos de ajustes:

**Ajuste normal:** Es sumar la tasa de riesgo país ( $R_p$ ) a los resultados del modelo CAPM, y conceptualmente es el diferencial entre bonos soberanos en dólares americanos Perú/ EE.UU. (bajo la etiqueta spread- EMBIG Perú), debe ser el vigente hoy, pues es precisamente en este momento que se debe tomar la decisión.

El riesgo país o spread respecto a bonos del tesoro a la última fecha, se obtiene en varios sitios Web, uno de ellos es la página Web de [www.ambito.com/economia/mercados](http://www.ambito.com/economia/mercados) se encuentra información sobre el riesgo país histórico (elaborado por JP Morgan), para el caso del Perú en el último día del año 2020 fue de 142 puntos básicos que equivale a  $R_p = 1.42\%$ .

El profesor Damodaran también ofrece la prima de riesgo de mercado por países basado en la calificación de Moody's. En la siguiente tabla se muestra de los países de la Alianza del Pacífico.

<i>Prima de Riesgo de Mercados de países emergentes, 1 junio 2021</i>				
Country	Moody's rating	Rating-based Default Spread	Total Equity Risk Premium	Country Risk Premium
Chile	A1	0.62%	5.40%	0.68%
Colombia	Baa2	1.68%	6.56%	1.84%
México	Baa1	1.41%	6.27%	1.55%
Perú	A3	1.06%	5.88%	1.16%

Fuente: <http://people.stern.nyu.edu>

En esta fuente el  $R_p = 1.16\%$ , pero Damodaran recomienda usar los resultados de la consultora JP Morgan que a 1 de junio 2021 es igual a 142 puntos lo que equivale a  $1.42\%$

En cuanto a la tasa libre de riesgo, utilizar la de Estados Unidos, (Bravo Orellana, Los Parametros del Capital Asset Pricing Model. Conceptos y Estimación, 2004) comenta al

respecto: “los bonos de los gobiernos de las economías emergentes no son percibidos como libres de riesgos de incumplimiento por los inversionistas” (p.2) y concluye que debe ser obtenido de EE.UU. debido a: “la ventaja de los bonos del tesoro americano es que tienen mayor liquidez y existe una amplia gama de instrumentos de diferente vencimiento actualmente en circulación.” (p.2). Por otra parte, la prima de riesgo de mercado se debe basar en la información histórica real de la economía norteamericana ( $R_m - R_f$ ) usa, ya que el rendimiento de mercado es representado por el rendimiento de un índice de mercado como el Standard & Poor's 500.

La beta a usar es la obtenida para países emergentes, beta apalancada (beta) y la des apalanda (unlevered beta), información que se encuentra también en la página web de Damodaran, elaborada para 94 sectores obtenida de 21,332 firmas al 5 de enero 2021.

*Betas en mercados emergentes, 5 enero 2021*

Industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Effective Tax rate	Unlevered beta
Advertising	126	1.10	8.60%	11.42%	1.04
Aerospace/Defense	107	1.21	17.55%	10.95%	1.07
Air Transport	84	1.64	129.68%	5.55%	0.84
Apparel	937	0.88	31.76%	11.56%	0.71

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

Hamada (1972) y (Modigliani y Miller, 1958) citado en (Wong y Chirinos, 2016) señalan que los rendimientos para un inversionista apalancado son mayores que uno no apalancado con el modelo del CAPM. “los mayores rendimientos de las empresas con deuda-en el CAPM-están explicados por la beta apalancada, la cual es mayor que la beta del activo (o no apalancado).

(p.71). Se confirma lo comentado en la tabla (beta mayor a unlevered beta)

Sobre la base de la ecuación seis (6) obtenemos para un negocio de vestido, su costo de capital propio des apalancado, considerando las tasas  $R_f$  y  $(R_m - R_f)$  promedio geométrico para el periodo de 1928-2020 y beta total des apalancado para mercados emergentes:

$$K_{urs} = R_{f\text{ USA}} + S_{u\text{ ME}} (R_m - R_{f\text{ USA}}) + R_{p\text{ PERU}} \quad (1)$$

$$K_{urs} = 4.95\% + 0.71(4.64\%) + 1.43\% = 9.67\%$$

**Ajuste conservador:** Otra aproximación que propone Damodaran es multiplicar  $R_p$  por un factor de ajuste ( ) y luego adicionarlo a la tasa de descuento obtenida con CAPM; esto es:

$$PRP = \text{Factor} \times R_p \quad (2)$$

Donde:

PRP = Prima riesgo país

$$= \frac{\text{índice de BVL (mercados de capitales)}}{\text{Bonos soberanos Perú en S/.(mercado de bonos)}}$$

En Perú el factor toma un valor aproximado de 1,5 (Lira,2014, p.181)

Calculamos  $K_u$ , y se tiene un resultado mayor que con el ajuste normal

$$K_{urs} = R_{f\text{ USA}} + S_{u\text{ ME}} (R_m - R_{f\text{ USA}}) + \text{Factor} \times R_{p\text{ Perú}} \quad (3)$$

$$K_{urs} = 4.95\% + 0.71 (4.64\%) + 1.5 (1.43\%)$$

$$= 4.95\% + 3.2944\% + 2.145\% = 10.39\%$$

## 1.2. Empresas no diversificadas con riesgo total (Kurt)

Si el empresario o inversionista de una MYPE tiene todo su capital propio invertido en un emprendimiento empresarial, (Hernandez Ramirez & Mora Esquivel, 2010) explican el ajuste de la siguiente forma:

Si el propietario tiene todo su patrimonio invertido en un negocio privado y está, por lo tanto, no diversificado, el propietario está expuesto a todo el riesgo de la empresa y no solo al riesgo del mercado. Existe un ajuste bastante simple que puede ayudar a incorporar este riesgo de la nula diversificación en el cálculo del beta, que da como resultado el beta total. (p.52)

Es así que (Damodaran, Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any Asset, 2012) citato en Wong y Chirinos (2016) menciona al respecto:

Damodaran (2012) reconoce que las empresas no cotizadas (*private firm*) no se ajustan a los supuestos convencionales del CAPM, por lo que propone una serie de ajustes o primas según la negociación de la empresa (cotizará o no cotizará) y de la contribución del riesgo de esta a la cartera del inversionista. No obstante, lo señalado la contribución más relevante es el desarrollo de una medida del riesgo total. (pp.,69-70)

El ajuste por la nula diversificación de proyectos y empresas para la estimación de tasas de descuento se basa en las betas totales que se calculan mediante beta de mercado dividido entre la correlación de la acción de las empresas y el propio mercado. Estas betas totales se representan como:

$$\text{Beta total} = \frac{\text{Beta de mercado emergente}}{\text{Correlación entre la acción (activo evaluado) y el mercado}}$$

Cuya formula simple es:

$$\text{total} = \frac{i_{ME}}{\rho_{m,i}} \quad (4)$$

Donde:

$i_{ME}$  = Beta del activo en mercado emergente

$\rho_{m,i}$  = Coeficiente de correlación entre la acción y el mercado

En el Perú para un inversionista o accionista no diversificado esto puede ser una mejor medida de riesgo que el beta tradicional, que se publica en la mayoría de los medios especializados y se explica y ofrece, en la literatura financiera convencional.

Sobre beta total (  $\beta_{total}$  ) (Wong Cam & Chirinos Grados, ¿Los modelos basados en el CAPM valoran adecuadamente los emprendimientos familiares?, 2016) dicen “refleja el riesgo



total que asume un proyecto o emprendimiento no diversificado. Es una medida de riesgo relativo; muestra cuantas veces es el riesgo del activo respecto del riesgo de mercado.” (p.70)

Calculamos el Kurt para una empresa no diversificada considerando el riesgo total y ajusta normal de prima de riesgo país con la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Kurt = Rf\ usa + Su\ total\ ME * (Rm - Rf)\ usa + Rp\ Perú} \quad (5)$$

Para medir el riesgo total se utiliza la propuesta de Damodaran, donde la determinación de la beta total toma como referencia la beta de los sectores similares en los cuales opera la empresa y se divide entre el coeficiente de correlación de la empresa elegida como similar o equivalente y los del mercado. La información de betas totales des apalancadas para mercados emergentes y el coeficiente de correlación se encuentra también en la página web de Damodaran.

*Beta Total des apalancado en mercados emergentes, 5 enero 2021*

Industry Name	Number of firms	Average Unlevered Beta	Average correlation with the market	Total Unlevered Beta
Advertising	126	1.13	23.94%	4.71
Aerospace/Defense	107	1.15	28.30%	4.07
Air Transport	84	0.89	41.01%	2.18
Apparel	937	0.79	22.46%	3.50

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

Utilizando la ecuación (12) y considerando que beta total para el negocio del sector vestido es igual a 3.50, obtenemos:

$$K_{urt} = 4.95\% + 3.50 * (4.64\%) + 1.43\% = 22.62\%$$

Rendimiento exigido por una micro y pequeña empresa no diversificada que invierte 100% con capital propio y es un negocio del sector de vestido en el Perú.

## **II. PROYECTO FINANCIADO CON DEUDA Y CAPITAL PROPIO**

En esta situación, debemos calcular dos tasas (1) costo de capital propio apalancado ( $K_e$ ) y luego el costo de capital promedio ponderado ( $R_{WACC}$ ). Veamos cada uno:

### **2.1. Costo de capital propio apalancado ( $K_e$ )**

La beta de una empresa o proyecto está relacionada con el nivel de riesgo en los mercados de activos que los inversionistas no pueden reducir mediante la diversificación. Es decir, con el riesgo ligado al mercado en su conjunto y que depende de factores distintos de los propios valores del mercado como la situación económica general o sectorial, nivel de ahorro, tipos de interés, tasa de inflación, aspectos políticos, sociales y electorales, comportamiento psicológico de los inversores. A esta modalidad de riesgo se le llama también riesgo no diversificable porque no es posible eliminarlo o paliarlo con una diversificación de la inversión.

Para determinar  $K_e$  se utiliza varias metodologías que se derivan del modelo de CAPM básico. De esta manera el retorno esperado de un activo se encuentra como la suma de una tasa libre de riesgo y una o más primas por factores de riesgo.

#### **Empresa diversificada apalancada con riesgo sistemático ( $K_{ers}$ )**

La beta de un proyecto o una empresa se encuentra afectada por los componentes sistemáticos de dos tipos de riesgos: Riesgo del negocio y riesgo financiero. Con respecto al riesgo de negocio (Vargas Sanchez, 2011) “Es el riesgo relacionado con la incertidumbre de los ingresos, más conocido como riesgo de ventas; y el Riesgo Operativo, el cual puede ser atribuido a la estructura de costos operativos.” (p.,125). Cuanto mayor sean los costos fijos con respecto a los variables, mayor será el riesgo operativo. En cuanto al riesgo financiero comentan “Representa la incertidumbre generada a la utilidad neta y flujo de caja neto por los costos fijos a

causa del uso de financiamiento a través de deuda o leasing.” (p.,125). Entonces cuanto mayor sea el apalancamiento financiero será mayor el riesgo financiero.

Para calcular el costo de capital propio apalancado ( $K_e$ ), el método consiste en buscar una beta de empresas comparables, que si coticen en bolsa y luego ajustar la beta por aquellas diferencias que existen en el nivel de apalancamiento entre ellas. Claramente lo describe (Vargas Sanchez, 2011) de la siguiente manera:

Para estimar la beta de esta forma el analista financiero deberá realizar ajustes que tomen en cuenta las diferencias en el grado de apalancamiento financiero, esto requiere un proceso de *des apalancamiento* y *re apalancamiento* de la beta. Es decir, la beta de la empresa comparable en primer lugar debe ser des apalancada para eliminar los efectos del riesgo financiero; esta beta *des apalancada* también es conocida como la beta de los activos debido a que refleja el riesgo del negocio de los activos. Posteriormente se debe realizar ajustes utilizando la estructura de capital de la empresa o del proyecto para re apalancar la beta y de esta forma encontrar la beta del patrimonio del proyecto o la empresa de interés.” (p.,125).

El riesgo del negocio estaría expresado en beta des apalancado y para ello se utiliza la siguiente formula:

$$u = \frac{1}{1 + (D/E) * (1 - t)} \quad (6)$$

Donde:

$u$  = beta des apalancada de la empresa

$1$  = beta apalancada del patrimonio de la empresa

$t$  = tasa de impuestos

$D/E$  = ratio deuda/patrimonio (a valores de mercado)

Ahora (Tong, Evaluacion de Inversiones en Mercados Emergentes, 2003) manifiesta que “la beta de la firma, dependerá del grado de apalancamiento que tenga la empresa. La beta des apalancada ( $\beta_u$ ) es la que corresponderá a una empresa que no usa deuda, y es determinada por el giro de negocio y su apalancamiento operativo.” (p. 32). La relación entre ellas, cuando se estima que la beta rea palancada es:

$$\beta_{rl} = \beta_u (1 + (D/E)(1-t)) \quad (7)$$

Donde:

$\beta_{rl}$  = beta rea re apalancada para el patrimonio de la empresa o proyecto

$\beta_u$  = beta des apalancada de la empresa o proyecto

t = tasa de impuestos

D/E = ratio deuda/patrimonio (a valores de mercado)

Una vez que tenga la beta re apalancada, usando la misma fórmula de CAPM ajustado obtenemos el costo de capital propio apalancado ( $K_e$ ) con la siguiente ecuación:

$$K_{ers} = R_{fusa} + \beta_{rl} \text{ PERU} * (R_m - R_f)_{usa} + R_p \text{ Perú} \quad (8)$$

Para su cálculo como ejemplo de aplicación tenemos el  $\beta_u$  para mercados emergentes del negocio de vestir igual a 0.71 (tabla) y considerando un proyecto con una relación deuda patrimonio de 0.25 (20%/80%) y una tasa de impuesto a la renta del 30% se obtiene el beta re apalancado así:

$$\beta_{rl} = 0.77 * (1 + (0.25) * (1 - 0.3)) = 0.90475$$

Utilizando la fórmula de la ecuación (15), calculamos  $K_{ers}$  así:

$K_{ers} = 4.95\% + 0.90475 * (4.64\%) + 1.43\% = 10.58\%$ , tasa ligeramente superior al obtenido con financiamiento total con capital propio ( $K_{urs}$ )

**Empresa no diversificada apalancada con riesgo total ( $K_{ert}$ )**

Considerando que en beta total se encuentra el riesgo total, y ya se encuentra en la página de Damodaran para mercados emergentes en su conjunto, se requiere entonces re apalancar el Bu total a las características de la empresa o proyecto en el país, usando la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Kert = Rfusa + Srl\ total_{Perú} * (Rm - Rf)_{usa} + Rp_{Perú}} \quad (9)$$

Donde:

Kert = Costo de capital propio apalancado con riesgo total

$\beta_{rl\ total_{Perú}}$  = Beta total re apalancado para el proyecto en Perú

Rf y (Rm – Rf) = misma interpretación

$Rp_{Perú}$  = Riesgo país del Perú.

Para su cálculo como ejemplo de aplicación tenemos el  $\beta_{u\ total}$  para mercados emergentes del negocio de vestir igual a 3.50 (tabla) y considerando un proyecto con una relación deuda patrimonio de 0.25 (20%/80%) y una tasa de impuesto a la renta del 30% se obtiene el beta total re apalancado así:

$$\beta_{rl\ total} = 3.50 * (1 + (0.25) * (1 - 0.3)) = 4.1125$$

Luego utilizando la fórmula de la ecuación (16), calculamos Kert así:

$$Kert = 4.95\% + 4.1125 * (4.64\%) + 1.43\% = 25.46\%$$

El Kurt con riesgo total es mucho mayor a Kers con riesgo sistemático.

Finalmente se pueden estimar el costo de capital propio de forma subjetiva, se observó esta forma en muchos trabajos de tesis de proyectos, considerando que algunas veces no hay alternativa a hacer una evaluación subjetiva de algunas variables. Entonces si esto puede suceder por lo menos se puede ofrecer un procedimiento sistemático (criterio) para explicar dicha subjetividad. En este sentido no hay que dejar de lado la experiencia de los inversionistas. Es decir, preguntando ¿Cuál es la tasa de rentabilidad mínima exigida por él si invirtiera en el 100%

del proyecto o la empresa? Lo recomendable es calcular con el procedimiento formal tradicional y luego comparar los resultados.

## 2.2. Costo Promedio Ponderado de Capital (Kwacc)

Por sus siglas en inglés (Weighted Average Cost of Capital) 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:

$$K_{wacc} = E/V * K_e + D/V * K_d * (1 - t) \quad (10)$$

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

En la siguiente tabla, se realiza un estimado de la tasa impositiva para cada uno de los regímenes tributarios que puede acogerse las MYPES, ya que existe una diferencia entre ellos que es necesario precisarla con la finalidad de calcular con un valor más aproximado el costo de capital promedio ponderado (Kwacc)

*Tasa impositiva por régimen tributario Perú, 2020*

Régimen Tributario	Tasa Impositiva
General	29.5%
MYPE tributario	Un promedio ponderado de dos rangos: 10% hasta 15 UIT y 29.5% hasta 1,700 UIT, calculando: $(15/1715) * 10\% + (1715/1715) * 29.5\% = 29.33\%$
Especial	1.5%
Nuevo RUS	Primero calculamos el peso del monto fijo en el total de ventas (con IGV) es igual a: $240/60,000 = 0.004$ y $600/96,000 = 0.00625$ , para luego calcular el promedio ponderado. $(60000/156000) * 0.04 + (96000/156000) * 0.00625 = 0.39\%$

Ahora sí, plantearemos la estimación del  $K_{wacc}$ , en el caso de riesgo sistemático y riesgo total.

**2.2.1. Costo promedio ponderado de capital con riesgo sistemático ( $K_{rswacc}$ ).** Usando la ecuación base y considerando el régimen tributario de la MYPE que asume la empresa o proyecto y con los datos proporcionados, costo de la deuda  $K_d$  (TEA), la tasa de impuestos a la renta ( $t$ ),  $K_e$  con riesgo total para obtener finalmente el costo de capital promedio ponderado ( $K_{rs_{wacc}}$ ). Plantearemos para cada uno de los casos y al interior sus respectivos regímenes tributarios

La relación deuda/patrimonio igual a  $D/E = 0.25$ , que asumiremos igual para todas las MYPES, considerando una participación del 20% de deuda y el resto aporte con capital propio (80%).

Para el cálculo de beta re apalancado, sobre la base de la ecuación (14) la formula específica para el caso de riesgo sistemático es:

$$\beta_{rl} = \beta_{uME} (1 + (D/E^*) (1 - t^*))_{Perú} \quad (11)$$

Donde:

$\beta_{rl}$  = beta re apalancado para el proyecto en Perú

$\beta_{uME}$  = Beta des apalancado de la acción en mercados emergentes

$D/E^*$  = La relación deuda patrimonio del proyecto en Perú

$t^*$  = Tasa impositiva en el régimen tributario del proyecto o empresa

Continuando con el ejemplo de negocio en el sector de vestido, considerando beta des apalancado ( $\beta_u$ ) que mide el riesgo sistemático de un negocio de vestido igual a 0.58, calculamos las betas re apalancadas para cada régimen tributario en una empresa

*Betas re apalancadas sistemáticas por régimen tributario*

---

Régimen Tributario	Calculo	Srl
General	$\beta_{ri} = 0.71 (1 + (0.25) * (1 - 0.2950))$	0.835
MYPE tributario	$\beta_{ri} = 0.71(1 + (0.25) * (1 - 0.2933))$	0.835
Especial	$\beta_{ri} = 0.71 (1 + (0.25) * (1 - 0.015))$	0.885
Nuevo RUS	$\beta_{ri} = 0.71 (1 + (0.25) * (1 - 0.0039))$	0.886

Fuente: Tablas 22,24 Elaboración Propia

Luego hacemos lo propio calculando el costo de capital propio apalancado con riesgo sistemático para cada tipo de régimen tributario con la siguiente ecuación:

$$K^{re} = Rf_{usa} + Srl_{Perú} * (Rm - Rf)_{usa} + Rp_{Perú} \quad (12)$$

Donde:

Kers = Costo de capital propio apalancado con riesgo sistemático

$\beta_{ri}$  Perú = Beta re apalancado para el proyecto en el Perú.

Rf y (Rm – Rf) = misma interpretación

Rp Perú = Riesgo país del Perú.

*Ke con riesgo sistemático por régimen tributario, Perú*

Régimen Tributario	Calculo	Kers
General	$Kers = 4.95\% + 0.835 * (4.64\%) + 1.43\%$	10.25%
MYPE tributario	$Kers = 4.95\% + 0.835 * (4.64\%) + 1.43\%$	10.25%
Especial	$Kers = 4.95\% + 0.885 * (4.64\%) + 1.43\%$	10.49%
Nuevo RUS	$Kers = 4.95\% + 0.886 * (4.64\%) + 1.43\%$	10.49%

Fuente: Tabla 25 Elaboración Propia

Finalmente obtenemos el costo de capital promedio ponderado (Kwacc) para cada una de las empresas, considerando el alcance del escudo fiscal, se utilizaría la ecuación de la siguiente manera: Cuando la empresa o proyecto se encuentra en el régimen general o MYPE tributario el costo de la deuda sería después de impuestos, entonces la ecuación sería:

$$K_r = \frac{D}{V} K_d (1 - t) + \frac{E}{V} K_e \quad (13)$$



Cuando se encuentra en el nuevo régimen único simplificado o régimen especial, el costo de la deuda sería antes de impuestos, entonces la ecuación sería:

$$K^r = \frac{D}{V} K^u + \frac{E}{V} K^u \quad (14)$$

Consideremos un préstamo a una tasa TEA =24%, con igual procedimiento calculemos el costo de capital promedio anual para una MYPE con una participación de deuda igual a 20% y un 80% de capital propio,  $K^{rs}_{wacc}$  en los 4 regímenes tributarios se tiene. Ver tabla.

*$K_{wacc}$  con riesgo sistemático por régimen tributario*

Régimen Tributario	Calculo	$K^{rs}_{wacc}$
General	$K_{wacc} = 0.2 \cdot 0.24(1 - 0.30) + 0.8 \cdot 0.1025$	11.56 %
MYPE tributario	$K_{wacc} = 0.2 \cdot 0.24(1 - 0.30) + 0.8 \cdot 0.1025$	11.56%
Especial	$K_{wacc} = 0.2 \cdot 0.24 + 0.8 \cdot 0.1049$	13.19%
Nuevo RUS	$K_{wacc} = 0.2 \cdot 0.24 + 0.8 \cdot 0.1049$	13.19%

Fuente: Elaboración Propia

**2.2.2. Costo promedio ponderado de capital con riesgo total ( $R^{rt}_{wacc}$ ).** Teniendo en cuenta la tasa de impuestos de la tabla respectiva, y  $\beta_u$  para el mismo negocio de vestir, calculamos beta re apalancado total, con la siguiente formula:

$$\beta_{rl\ total} = \beta_{u\ total\ ME} \cdot (1 + (D/E^*) \cdot (1 - t^*))_{Perú} \quad (15)$$

Donde:

$\beta_{rl\ total}$  = Beta total re apalancado del proyecto

$\beta_{u\ total\ ME}$  = Beta total des apalancado en un mercado emergente

$D/E^*_{Perú}$  = Relación deuda patrimonio para el proyecto en Perú.

$t^*$  = tasa impositiva del proyecto de acuerdo el régimen tributario en Perú

Así obtenemos para las empresas del sector de vestido, acorde al régimen tributario.

*Betas totales re apalancadas por régimen tributario, Perú*

Régimen Tributario	Calculo	$\beta_{rl\ total}$
General	$\beta_{rl\ total} = 3.5 \cdot (1 + (0.25) \cdot (1 - 0.295))$	4.12

MYPE tributario	$\beta_{rl\ total} = 3.5*(1+(0.25)*(1-0.2949))$	4.12
Especial	$\beta_{rl\ total} = 3.5*(1+(0.25)*(1-0.015))$	4.36
Nuevo RUS	$\beta_{rl\ total} = 3.5*(1+(0.25)*(1-0.0039))$	4.37

Fuente: Tablas 23,25 Elaboración: Propia

Asimismo, calculamos el costo de capital propio apalancado, con la fórmula:

$$K_{ert} = R_{fUSA} + S_{rl\ total} * (R_m - R_f)_{USA} + R_p \text{ Perú} \quad (16)$$

Donde:

$K_{ert}$  = Costo de capital propio apalancado con riesgo total

$\beta_{rl\ total}$  = Beta total re apalancado para el proyecto en el Perú (tabla)

$R_f$  y  $(R_m - R_f)$  = misma interpretación

$R_p$  = Riesgo país del Perú.

*Ke con riesgo total por régimen tributario*

Régimen Tributario	Calculo	Kert
General	$K_{ert} = 4.95\% + 4.12 * (4.64\%) + 1.43\%$	25.49 %
MYPE tributario	$K_{ert} = 4.95\% + 4.12 * (4.64\%) + 1.43\%$	25.49%
Especial	$K_{ert} = 4.95\% + 4.36 * (4.64\%) + 1.43\%$	26.61 %
Nuevo RUS	$K_{ert} = 4.95\% + 4.37 * (4.64\%) + 1.43\%$	26.65%

Fuente: Elaboración Propia

Con la finalidad de comparación con los mismos supuestos y ecuación cuando se calculó el Kwacc con riesgo sistemático, procedemos a calcular con el riesgo total. Ver tabla

*Kwacc con riesgo total por régimen tributario*

Régimen Tributario	Calculo	Kwacc rt
General	$K_{wacc} = 0.2 \quad 0.24(1 - 0.30) + 0.8 \quad 0.2549$	26.56%
MYPE tributario	$K_{wacc} = 0.2 \quad 0.24(1 - 0.30) + 0.8 \quad 0.2549$	26.56%
Especial	$K_{wacc} = 0.2 \quad 0.24 + 0.8 \quad 0.2661$	26.09%
Nuevo RUS	$K_{wacc} = 0.2 \quad 0.24 + 0.8 \quad 0.2665$	26.12%

Fuente: Elaboración Propia

Por todo lo expuesto conceptual y metodológicamente nos permiten concluir que, los modelos que se pueden aplicar en la micro y pequeñas empresas en el Perú, para el cálculo del costo de capital propio, tanto apalancado ( $K_e$ ) como des apalancado ( $K_u$ ), se pueden aplicar: i) El modelo CAPM ajustado con riesgo sistemático, para las empresas diversificadas y ii) El modelo CAPM ajustado con riesgo total, para las empresas no diversificadas.

Para el caso del cálculo del costo promedio ponderado de capital ( $K_{WACC}$ ), diversificadas (con riesgo sistemático) y las no diversificadas (con riesgo total), se debe tener en cuenta la tasa impositiva y el acogimiento al escudo fiscal de las empresas de acuerdo al régimen tributario en que se encuentran, acorde a la legislación tributaria del Perú.

Si bien es cierto estas son propuestas realizadas, ya que en el mercado según lo manifestado por (Wong Cam & Chirinos Grados, ¿Los modelos basados en el CAPM valoran adecuadamente los emprendimientos familiares?, 2016) “No existe un modelo teórico robusto que permite valorar de manera adecuada los emprendimientos familiares (EPF), porque es difícil estimar los flujos de caja y la tasa de descuento.”(p.75). Consideremos esto una propuesta trabajada por el investigador, considerando lo planteado por Damodaran y desarrollado por los autores citados oportunamente.

### **2.3. COSTO DE CAPITAL Y TIPO DE MONEDA E INFLACIÓN**

El retorno estimado mediante la ecuación anterior estaría expresado en dólares estadounidenses nominales, por lo que requiere convertirla a soles corrientes, mediante el empleo de la siguiente ecuación

$$K_i (\text{s/.}) = K_i (\text{\$}) \times \frac{(1 + \text{Perú})}{(1 + \text{USA})} \quad (17)$$

Donde:

$K_i (\text{S/.})$  = Costo de capital en soles nominales

Ki (\$) = Costo de capital en dólares nominales

Perú = Tasa de inflación Perú

USA = Tasa de inflación EE.UU.

Una de las variables presentes en todo negocio es la inflación, el cual altera los ingresos y egresos, lo que puede afectar la liquidez y rentabilidad del proyecto. El precio de mercado es una de los parámetros para la valoración de los beneficio y costos y se presentan: Precios nominales o corrientes, son los precios observados en el mercado y los precios reales, son el precio relativo que resulta de dividir el precio nominal de un bien entre el índice general de precios.

Para estimar el VAN es necesario definir el tipo de variable de trabajo para el flujo de caja (nominal o real) para utilizar la tasa de descuento o costo de capital coherente (nominal o real). Como ejemplo consideremos la siguiente información: Kert =29%, Perú = 1.9% e USA = 2.3%. calculamos la tasa equivalente en soles:

$$Ki (s/.) = 0.29 \times \frac{(1+0.019)}{(1+0.023)} = 28.88\% \text{ tasa nominal equivalente en soles}$$

¿Qué pasa si el flujo de caja ha sido construido en términos reales o constantes? Para la conversión de la tasa de costo de oportunidad de capital económico, se requiere que la tasa de costo a usar como descuento sea también en términos reales. Por lo que se deflacta la tasa nominal a real considerando la inflación promedio anual, se usa la ecuación de Fisher:

$$Ki \text{ real} = \frac{(1+ Ki \text{ nominal})}{(1 + )} - 1 \quad (18)$$

Donde:

Ki real = Costo de capital en soles reales

Ki nominal = Costo de capital en soles nominales

= Tasa de inflación proyectada del Perú

Si tenemos la Kert = 28.88% nominal en soles y la = 3 % proyectada durante el horizonte de evaluación del proyecto, calculamos la tasa real:

$$\text{Kert real} = \frac{(1 + 0.2888)}{(1 + 0.03)} - 1 = 25.13\% \text{ seria la tasa real en soles}$$

## Referencias

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.

Damodaran, A. (1,999). Financing Innovations and capital structure Choices. *Journal of Applied Corporate Finance*, 29-39.

Damodaran, A. (2003). Country Risk and Company Exposure: Theory and Practice. *Journal of Applied Finance*, 63-76.

Damodaran, A. (2006). *Damodaran on Valuation*. New York: Wiley.

Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any Asset*. New Jersey: 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.

Hernandez Ramirez, M., & Mora Esquivel, R. (2010). Diseño de un Modelo de Estimaciòn de Retornos ajustados por riesgo para actividades de Valoraciòn de Mercados Emergentes. *Finanzas*, 49-56.

- Lira Briceño, P. (2014). *Evaluación de proyectos de inversión*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Mongrut Montalvan, S. (2006). *Valoración de Proyectos de Inversión en Economías Emergentes Latinoamericanas: El caso de los inversionistas no diversificados*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Mongrut, S. (1 de octubre de 2006). *Tasa de descuento en Latinoamérica: hechos y desafíos*. Obtenido de Repositorio.up.edu.pe: <http://hdl.handle.net/4354/306>
- Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación*. Santiago de Chile: Pearson.
- Tong, J. (2003). *Evaluación de Inversiones en Mercados Emergentes*. Lima: Universidad del Pacífico Centro de Investigación.
- Tong, J. (2007). *Finanzas Empresariales: la decisión de inversión*. Lima: Universidad del Pacífico Centro de Investigación.
- Vargas Sanchez, A. (2011). Estimación del Costo del Patrimonio y Costo de Capital por medio de Tasas de Rendimiento ajustadas al Riesgo. *ResearchGate*, 118-135.
- Wong Cam, D. E., & Chirinos Grados, M. V. (2016). ¿Los modelos basados en el CAPM valoran adecuadamente los emprendimientos familiares? *INNOVAR Journal*, 65-81.