

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela Administración de Empresas
Maestría en Administración de Empresas

MODELO DE CÁLCULO DE COSTO DE CAPITAL AJUSTADO SEGÚN RIESGO PAÍS

Para optar por el grado de Master en Administración de
Empresas con énfasis en Finanzas

Integrantes:

Carlos Balhen Martín

Berny Calvo Villafuerte

José Luis Camacho Salgado

San José, Febrero 2015

CARTA DE ENTENDIMIENTO

Señores

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Biblioteca José Figueres Ferrer

Nosotros, Carlos Balhen Martin carné 201281990, Berny Calvo Villafuerte carné 201281991 y José Luis Camacho Salgado carné 8401259 , autorizamos a la Biblioteca José Figueres del Instituto Tecnológico de Costa Rica disponer del trabajo final realizado por los aquí mencionados, con el título “**Modelo de cálculo de costo de capital ajustado según riesgo país**”, para ser ubicado en el Repositorio institucional y Catálogo SIBITEC para ser accesado a través de la red Internet.

Carlos Balhen Martin

Cédula: 8-0073-0897

Berny Calvo Villafuerte

Cédula: 6-0321-0607

José Luis Camacho Salgado

Cédula: 5-0178-0062

HOJA DE INFORMACIÓN

Información de los estudiantes:

Nombre: Carlos Balhen Martin

Cédula: 8-0073-0897

Carné ITCR: 201281990

Dirección de residencia: Moravia, San José, 300 m Norte y 300m Este del Centro Novacentro

Teléfono: 8393-1648

Email: cbalhen22@gmail.com

Nombre: Berny Calvo Villafuerte

Cédula: 6-0321-0607

Carné ITCR: 201281991

Dirección de residencia: Rohrmoser, San José, 500 m Norte del Colegio Bilingüe Rohrmoser

Teléfono: 8895-2347

Email: calvovilla@gmail.com

Nombre: José Luis Camacho Salgado

Cédula: 5-0178-0062

Carné ITCR: 8401259

Dirección de residencia: San Rafael de Oreamuno, Cartago, 250 m Sur de la Sede del Bosque

Teléfono: 8373-3048

Email: jolucasa21@gmail.com

Información del Proyecto:

Nombre del proyecto:

“Modelo de cálculo de costo de capital ajustado según riesgo país”

Profesor Asesor:

MBA, Manrique Hernández Ramírez

INDICE

CAPITULO 1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 Justificación del trabajo	1
1.2 Problema.....	2
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos	2
1.4 Esquema de trabajo	3
1.5 Alcances y limitaciones.....	4
1.5.1. Alcances	4
1.5.2 Limitaciones.....	5
CAPITULO 2. EL COSTO DE CAPITAL EN LA PRÁCTICA.....	6
2.1 Concepto de costo de capital	6
2.2 Componentes del costo de capital modelo CAPM	9
2.3 Tasa libre de riesgo (Rf)	10
2.4 Coeficiente beta.....	12
2. 4.1 Determinantes del beta	15
2.4.1.1 Naturaleza cíclica de los ingresos.....	16
2.4.1.2 Apalancamiento de operación	16
2.4.1.3 Apalancamiento financiero.....	16
2.4.2 Beta del activo y beta de fondos propios (desapalancada).....	17
2.4.3 Prima por riesgo (Rm-Rf)	19
2.4.3.1 Rendimiento promedio aritmético	20
2.4.3.2 Rendimiento promedio geométrico.....	21
2.5 Riesgo país	24
2.5.1 Calificadoras del riesgo país.....	26
2.5.2 Riesgo soberano.....	26
CAPITULO 3. INVESTIGACION EXPLORATORIA DE INVESTIGACIONES ANTERIORES	31
3.1 Investigación exploratoria en páginas nacionales	31
3.2 Investigación exploratoria en páginas internacionales	35
3.3 Investigación exploratoria de una página de una empresa en Costa Rica	37

CAPITULO 4. MODELO DE CALCULO DE Ke AJUSTADO POR RIESGO PAIS.....	42
4.1 Estrategia general metodológica	42
4.2 Tipo de estudio	42
4.3 Fuentes de información	42
4.4 Técnicas para recolección de información	42
4.5 Procedimiento para analizar y evaluar información.....	43
4.6 Diseño de modelo para cálculo de Ke ajustado por riesgo país	43
4.7 Estimación de variables fundamentales para cálculo de Ke ajustado por riesgo país	45
4.7.1 Estimación de la tasa libre de riesgo R_f	45
4.7.2 Estimación de los betas de las compañías analizadas	46
4.7.3 Estimación del premio por riesgo ($R_m - R_f$)	49
4.7.4 Estimación de riesgo país (ξ).....	50
CAPITULO 5. APLICACIÓN DEL MODELO DE CALCULO Ke AJUSTADO SEGUN RIESGO PAIS.....	53
5.1 Estimación de Ke ajustado por riesgo país para South West Air.....	53
5.1.1 Estimación del riesgo país.....	53
5.1.2 Estimación del Beta de la empresa.....	53
5.1.3 Estimación del Ke dólares de la compañía en USA.....	53
5.1.4 Estimación del Ke dólares de la compañía operando en Costa Rica	54
5.1.5 Estimación del Ke en colones de la compañía en Costa Rica.....	54
5.2 Estimación de Ke ajustado por riesgo país para CNPC	55
5.2.1 Estimación del riesgo país.....	55
5.2.2 Estimación del Beta de la empresa.....	55
5.2.3 Estimación del Ke dólares de la compañía en USA.....	55
5.2.4 Estimación del Ke dólares de la compañía operando en Costa Rica	55
5.2.5 Estimación del Ke en colones de la compañía en Costa Rica.....	56
5.3 Estimación de Ke ajustado por riesgo país para Ford Motors Company.....	56
5.3.1 Estimación del riesgo país.....	56
5.3.2 Estimación del Beta de la empresa.....	56
5.3.3 Estimación del Ke dólares de la compañía en USA.....	56
5.3.4 Estimación del Ke dólares de la compañía operando en Costa Rica	57
5.3.5 Estimación del Ke en colones de la compañía en Costa Rica.....	57

5.4 Análisis de resultados	58
5.4.1 Ranking de países en función del Ke en dólares.....	58
5.4.2 Análisis del Ke en moneda local por empresa y por país.....	59
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
6.1 Conclusiones del Proyecto.....	62
6.2 Conclusiones del modelo de cálculo desarrollado	63
6.3 Recomendaciones del modelo de cálculo desarrollado	65
BIBLIOGRAFIA	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 (Página web del Banco Central de Costa Rica -Indicadores Económicos)	31
Figura 3.2 (Página web del Banco Central de Costa Rica -Publicaciones)	32
Figura 3.3 (Página web de la Superintendencia General de Valores- Normativa)	33
Figura 3.5 (Página web de la Bolsa Nacional de Valores-Infobursátil)	35
Figura 3.6 (Página web El Cato -Panamá economía sólida sin Banco Central)	36
Figura 3.7 (Página web del Banco Central de Argentina	37
Figura 3.8 (Página web de Florida Ice and Farm – Inversionistas.....	38
Figura 3.9 (Página web de Florida Ice and Farm – Inversionistas /Gráficos).....	39
Figura 3.10 (Página web de Florida Ice and Farm – Inversionistas/Informes)	40
Figura 3.11 (Investigación desarrollada ITCR 2010).....	41
Figura 4.1 (Rendimiento de bonos del tesoro USA 10 años)	46
Figura 4.2 (Logo compañía South West Air)	47
Figura 4.3 (Logo compañía CNPC).....	48
Figura 4.4 (Logo compañía Ford Motor Company).....	48
Figura 4.5 (Betas de las compañías analizadas).....	49
Figura 4.6 (Riesgo país América Latina)	50
Figura 4.7 (Metodología empleada)	51
Figura 4.8 (Flujo del trabajo).....	52
Figura 5.1 Riesgo país por nación latinoamericana	59
Figura 5.2 (Ke ajustado por riesgo país para compañías analizadas)	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 (Ejemplo de cálculo del Ke modelo CAPM)	10
Tabla 2.2 (Estimación de la Beta para HPQ)	15
Tabla 2.3 (Ejemplo de cálculo estimación Beta para empresa no cotiza en NYSE)	18
Tabla 2.4 (Ejemplo de cálculo estimación premio por riesgo actualizado 2014)	23
Tabla 2.5 (Factores que influyen en determinar el riesgo país)	25
Tabla 2.6 (Clasificaciones Riesgo varias calificadoras según grado de inversión)	27
Tabla 2.7 (Clasificaciones riesgo varias calificadoras grado especulativo)	28
Tabla 5.1 (Riesgo países latinoamericanos)	58
Tabla 5.2 (Ke en dólares para empresas según país)	60
Tabla 5.3 (Ke ajustado en moneda local según empresa por país)	60

RESUMEN EJECUTIVO

El costo de capital (expresado comúnmente en la literatura financiera como K_e), corresponde al costo de los recursos propios ó la rentabilidad mínima exigida por los accionistas de cualquier empresa. Se puede determinar por el método del *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*, el cual considera los rendimientos totales esperados por los accionistas, que serán proporcionales al riesgo (a mayor riesgo, mayor será el rendimientos exigido). Para una empresa que opera en diferentes países, dicho costo de capital varía, ya que se verá afectado por el riesgo país.

Ante la ausencia de información, en las más prestigiosas páginas financieras del medio nacional, de tasas de descuento para estimar el costo de capital K_e , para empresas de diferentes sectores económicos y que puedan tener operaciones en distintos países de América Latina, se pretende, con el presente proyecto de Graduación, desarrollar un modelo que permita demostrar coherentemente como estimar los costos de capital ajustados por riesgo país para empresas en las diferentes naciones latinoamericanas que emiten deuda .

Para desarrollar este modelo, se estructuraron cinco etapas: realizar un estudio del estado del arte en temas de costo de capital mediante el método CAPM, realizar un análisis exploratorio en los diferentes medios financieros de los mercados emergentes, de algún modelo que permita efectuar estimaciones del K_e ajustado por riesgo país, diseñar un modelo que permita utilizar los datos de una empresa y del país donde va operar, estimar las tasas de descuento ó de capital propio exigido (K_e) por los accionistas para empresas de distintos sectores que operan en varios países de América Latina, crear el modelo para estimar el K_e de 3 empresas de diferentes sectores que puedan operar en países como: Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Uruguay, generar conclusiones y recomendaciones que permitan a los analistas financieros disponer de diferentes escenarios en la toma de decisiones en función de la empresa y del país donde se desee realizar una posible inversión. La aplicación de modelo desarrollado, permite realizar estimaciones de rendimientos mínimos exigidos de operaciones de empresas en dólares en distintas naciones latinoamericanas, realizar ajustes por inflación de cada país y calcular el

rendimiento o tasa de descuento del K_e en moneda nacional del país donde se desee realizar una inversión.

El modelo de cálculo se estructuró con la siguiente secuencia: estimación de la tasa Libre de Riesgo (R_f), determinación del beta (β) de la empresa a analizar, cálculo del premio por riesgo, el cálculo del K_e de la empresa, adición del riesgo país al K_e de una empresa por cada país analizado y, finalmente, elaboración de los análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: costo de capital; rendimientos; modelo; beta; premio por riesgo; riesgo país y Inflación.

ABSTRACT

The cost of capital (commonly expressed in financial literature as K_e) for the cost of own or the minimum return required by shareholders of any company resources. It can be determined by the method of Capital Asset Pricing Model (CAPM), which considers the total return expected by shareholders, which will be proportional to the risk (a higher risk, the greater the returns required). For a company that operates in different countries, this cost of capital varies as it is affected by the country risk.

In the absence of information, in the most prestigious financial pages of the national average, discount rates to estimate the cost of capital K_e , for companies of different economic sectors and that may have operations in several countries in Latin America, it is intended, with Graduation this project, develop a model to demonstrate consistently to estimate capital costs adjusted for country risk for companies in different Latin American countries that issue debt.

To develop this model, five stages were structured: a study of the state of the art in matters of cost of capital by CAPM, perform an exploratory analysis in different financial means of emerging markets, some model to make estimates of K_e adjusted for country risk, design a model to use the data of a company and the country where it will operate, estimating discount rates or equity capital required (K_e) by shareholders for companies of different sectors operating in several countries Latin America, create the model to estimate K_e 3 companies from different sectors that can operate in countries like Brazil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Mexico, Panama and Uruguay, generate conclusions and recommendations to financial analysts have different scenarios in making decisions based on the company and the country you want to perform a possible investment. The application of the model developed allows for estimating the minimum income required operations dollar companies in different Latin American countries, adjusting for inflation in each country and calculate the yield or discount rate K_e national currency of the country where it is desired an investment.

The calculation model was structured in the following sequence: estimating the risk free rate (R_f), determination of beta (β) of the company to analyze, calculate the risk premium, the

calculation of K_e company, addition of K_e country risk to a company for each country analyzed and finally preparation of analyzes, findings, conclusions and recommendations.

Keywords: cost of capital; yields; model; beta; risk premium; country risk and Inflation.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

1.1 Justificación del trabajo

El costo de capital exigido (K_e) es importante a nivel de una empresa que opera en diferentes países. Existen diferentes niveles de riesgo entre las economías, que normalmente se mide por parte de los analistas financieros por medio de curvas soberanas, por tanto, el costo de capital que puede demandar una empresa varía en función del país donde se encuentre operando.

Es muy importante para los analistas financieros de mercados emergentes en la región latinoamericana contar con un modelo ó una metodología que les permita calcular la tasa de descuento ajustada por riesgo país, para evaluar desde el punto de vista financiero actividades profesionales de valoración de proyectos y empresas.

Luego de una revisión exploratoria, se ha logrado determinar que en el medio costarricense a nivel de los mejores portales financieros, no existe en este momento un modelo, que brinde al usuario información, del ¿Cómo utilizar el costo de capital en la toma de decisiones financieras asociado con el riesgo país?

Lo más cercano que existe respecto al tema se encuentra en la Revista Digital (TEC Empresarial) de la Escuela de Administración de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica llamado Diseño de un modelo de Estimación de Retornos ajustados por riesgo para actividades de valoración en mercados emergentes (Vol. 4, No.1 2010), pero este instrumento se utiliza en procesos de valoración financiera de activos riesgosos para diferentes sectores industriales de Costa Rica.

Con el cálculo de costo de capital de las empresas, aplicado a la toma de decisiones de inversión, se ha encontrado una oportunidad para desarrollar un modelo que permita estimar el ke ajustado al riesgo del país. Por medio del modelo presentado en esta investigación, se desarrolla una herramienta para los analistas financieros a la hora de realizar una posible inversión, ya que facilita la toma de decisiones por parte de los inversionistas o dueños de empresas.

1.2 Problema

No se logró ubicar a nivel de mercados emergentes un modelo que permita estimar el costo de capital ajustado por riesgo país para una misma empresa o empresas diferentes que operen en países de la región latinoamericana.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un modelo para la estimación del cálculo del costo de capital que sea ajustado por riesgo país para una misma empresa ó diferentes empresas que operen en países de la región latinoamericana.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Analizar el estado del arte de la teoría financiera relacionada a los cálculos del costo de capital y el ajuste de esos costos de capital entre países.
2. Explorar la existencia en el mercado costarricense o en mercados cercanos la existencia de algún modelo que permita la estimación del costo de capital ajustado por riesgo país

3. Diseñar un modelo, que permita a diferentes empresas de distintos sectores, estimar sus tasas de descuento para la toma de decisiones financieras o de inversión.
4. Demostrar cómo se puede calcular las tasas de descuento para diferentes sectores o empresas que estén participando en diferentes mercados con el uso de la herramienta o modelo planteada
5. Establecer las conclusiones y recomendaciones derivadas del presente trabajo de investigación.

1.4 Esquema de trabajo

En primer lugar se va a analizar el estado del arte del marco teórico relacionado con el costo de capital comúnmente representado en la literatura financiera como K_e , para lo cual se va a consultar libros reconocidos de teoría financiera, así como la teoría del programa de la Maestría de Administración de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

En segundo lugar se va a hacer un estudio exploratorio en el medio nacional y en medios cercanos a nivel de los mejores portales web especializados en finanzas para analizar la existencia ó no de herramientas o modelos económicos que demuestren la variabilidad del costo de capital para diferentes empresas en diferentes países, según el estudio planteado.

En tercer lugar conociendo la teoría y con el estudio exploratorio, se procederá a elaborar un modelo que permita integrar la teoría y ponerla en práctica para que analistas lo usen como herramienta de decisión, tomando como parámetro la exigencia de rendimiento de capital propio de empresas de diferentes sectores de la economía a nivel de América Latina.

En cuarto lugar, se procede a calibrar el modelo, por medio de la estimación del K_e de algunas compañías que coticen en bolsa de Nueva York y estimar el rendimiento exigido variando el país donde se requiera realizar una posible inversión.

Por último, generar conclusiones y recomendaciones que permitan a los analistas financieros tener conocimiento la aplicabilidad del modelo y de su relevancia.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcances

Es aplicable solo para países de América Latina que emitan deuda y cuenten con títulos a 10 años. Por razones de dificultad de acceso a la información se analiza el siguiente conjunto de países: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Uruguay.

Este modelo se aplicó para tres empresas transnacionales de capital abierto (cotizan en bolsa NYSE) correspondientes al sector de líneas aéreas, distribución de derivados de petróleo y venta de vehículos. Las empresas seleccionadas fueron: South West Air, Corporación Nacional del Petróleo de China CNPC y Ford Motors Company.

Las empresas escogidas son compañías de reconocida trayectoria (cotizan en bolsa NYSE), la información de las empresas es actualizada y fue obtenida de portales web especializados en finanzas. Es importante destacar que no se analizan los estados financieros de las compañías analizadas.

La determinación del Ke, está ajustado por inflación para cada uno de los países en su respectiva moneda nacional, así mismo se hace un ranking del Ke para cada país incorporando el riesgo país para cada una de las empresas en dólares.

Este modelo no solo es aplicable para determinar el Ke en Costa Rica, sino que estima el Ke ajustado por riesgo país para otros países que tenga deuda soberana y por lo tanto el modelo es una nueva extensión del cálculo de Ke en un contexto más global.

1.5.2 Limitaciones

El tiempo para el desarrollo del Proyecto Final de Graduación, representa una limitación importante en cuanto al acceso y cantidad de la información disponible en los diferentes portales y para el procesamiento, generación del modelo, realizar el análisis y elaborar las conclusiones y recomendaciones.

El modelo no es aplicable para países que no emitan deuda a 10 años ó cuya información de Bonos de deuda a 10 años plazo no esté disponible.

CAPITULO 2. EL COSTO DE CAPITAL EN LA PRÁCTICA.

2.1 Concepto de costo de capital

El costo de capital, calculado utilizando la metodología de CAPM (Capital Asset Pricing Model), se presenta como un modelo estático que relaciona la rentabilidad y el riesgo de los activos de capital y que parte del análisis del equilibrio general de los mercados de capitales bajo un conjunto de hipótesis muy restrictivas e incluso irreales; si bien el correcto contraste de una teoría no es el realismo de sus asunciones sino la aceptabilidad de sus implicaciones (Milla y Martínez, 2007).

Antes de realizar una inversión en el extranjero deben analizarse los factores adicionales del riesgo país de las naciones. El principal riesgo de invertir en el extranjero es el **riesgo país**. Este riesgo depende del entorno económico, político y social. Las naciones que cuentan con sistemas económicos, sociales, políticos y regulatorios bastantes estables ofrecen un ambiente más seguro; por lo tanto, su riesgo país es menor que otras naciones menos estables. He aquí algunos ejemplos de este tipo de riesgo: fluctuaciones de las tasas de interés, regulaciones estatales, conversión de divisas y tipo de cambio. Incluye además el riesgo de expropiación sin una indemnización adecuada, lo mismo que nuevas reglas respecto a la producción local, a las prácticas de contratación de proveedores externos o de contratación de empleados, daño ó destrucción de las instalaciones por huelgas internas (Ehrhardt y Brigham, 2007).

Es importante analizar los diferentes componentes del Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) cuya importancia radica en la estimación de la tasa de descuento para la valoración de empresas. Es importante aclarar que la estimación del CPPC no es el objetivo de esta investigación, ya que el cálculo del mismo, requiere el procesamiento de los estados financieros de la empresa en particular analizada y el objetivo de la investigación es

obtener resultados más generales de las empresas al realizar una posible inversión en diferentes países de América Latina.

A continuación se muestra la fórmula para el cálculo del costo promedio ponderado de capital

$$CPPC = Kd(1-T)\frac{D}{(D+P)} + Ke\frac{P}{(D+P)} \quad \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

CPPC: costo promedio ponderado de capital

Kd: Costo de la Deuda de la empresa (sale de los estados financieros)

D: es el peso de la deuda en %

P: es el peso de los recursos propios de la empresa en %

Ke : costo de capital exigido por los socios

La estimación del coste de los fondos propios es el paso más difícil para medir el coste de capital. En la mayoría de los negocios, la mejor estimación es el coste actual de las emisiones del Estado más un beta de la compañía multiplicada por una prima de riesgo. (Higgins, 2004, p. 264).

El costo de capital, según se observa en la Ecuación 1, corresponde a los rendimientos totales esperados por los accionistas, que serán proporcionales al riesgo. Cuanto más riesgo presente la empresa, mayores serán los rendimientos esperados. Estimar el costo de oportunidad de los recursos propios (Ke) es complejo, ya que, los inversionistas enfrentan diferentes subconjuntos de posibles inversiones por lo que tendrán con frecuencia diferentes costo de oportunidad de sus recursos, aun cuando se presente niveles de riesgos similares

ó iguales. Para poder estimar ese costo de oportunidad, hay que asumir argumentos de equilibrio en mercados financieros que requieren suposiciones tales como la perfección de los mercados.

La estimación del K_e es precisamente el componente más importante en el cual se enfoca el presente proyecto de investigación, ya que, no se ha encontrado un modelo que permita la estimación del costo de capital y que lo ajuste en función del riesgo país para diferentes empresas ó para la misma empresa, que requiera invertir en diferentes países de Latinoamérica.

La limitación del modelo CAPM, es que, los datos que están usualmente disponibles para utilizar en el modelo, son datos de mercados financieros desarrollados. Por lo anterior, el costo de capital calculado proporciona una tasa de descuento apropiada para ese mercado desarrollado (usualmente el de Estados Unidos) si se usara ese mercado. En el caso que una empresa en particular no opere en los Estados Unidos, requiere el cálculo del K_e por ajustado por varios tipos de riesgos, siendo el principal ajuste, el riesgo país, en este punto es donde toma especial valor el presente proyecto de investigación pues su objetivo principal es el cálculo del K_e ajustado por riesgo país para diferentes empresas que operan o pretendan realizar inversiones en América Latina.

La utilización del riesgo país como una variable de la evolución de una economía se basa en los supuestos neoclásicos de información perfecta y perfecta movilidad de capitales, porque la existencia de un indicador de riesgo país (de las agencias calificadoras de riesgo), es la demostración de que estos supuestos no se verifican en la realidad. Si estos supuestos fueran ciertos, no debería existir el riesgo país ya que la perfecta movilidad de capitales y la información perfecta igualarían la rentabilidad marginal del capital con la tasa internacional de interés, es decir, no existiría el riesgo país ya que las tasas de interés de los rendimientos de los bonos de los diferentes países serían iguales. Anzil, Federico. (2001).

Riesgo País, [en línea]. Disponible en:
<https://plus.google.com/101268016918119947300?red=autor>

Una empresa para financiar sus inversiones puede utilizar distintos medios o recursos financieros y se define como: “el costo del financiamiento de una compañía y es la tasa mínima de rendimiento que debe ganar un proyecto para incrementar el valor de la empresa” (Gitman y Zutter, 2012, p. 333)

Dado que el K_e es el componente de mayor peso del CPPC, el presente estudio dará énfasis en la estimación de K_e . La estimación del K_e es más complejo, no por solo su aritmética sino por la interpretación y uso en las diferentes actividades financieras, porque en la medida que se utilicen tasas de rendimiento por arriba del costo de capital incrementamos el valor de la empresa y lo contrario por debajo del costo de capital disminuirán el valor de la empresa, pero, sobre todo lo que el inversionista espera ganar sobre el capital invertido.

El costo de capital es un concepto financiero muy importante, ya que, actúa como el vínculo principal entre las decisiones de inversión a largo plazo y la riqueza de los dueños de la empresa determinada por el valor de mercado de sus acciones. Los gerentes financieros están limitados éticamente para invertir solo en aquellos proyectos que prometen exceder el costo de capital (Gitman y Zutter, 2012 p. 333).

2.2 Componentes del costo de capital modelo CAPM

Se desarrolla en la década de los 60”s por las aportaciones de William Sharpe, John Lintner y Jan Mossin, y es el más usado para valorar acciones. De la Ecuación 2, se estima el K_e como se muestra a continuación:

$$K_e = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f)$$

Ecuación 2

El significado del costo de capital, se basa en que el poseedor de un título espera un rendimiento superior al obtenido por los títulos que no tiene riesgo (R_f), como por ejemplo los títulos del estado de un país en particular. Así, un título debe proporcionar además de la rentabilidad que un título sin riesgo tiene otra parte adicional como prima por el riesgo asumido ($R_m - R_f$). Esta prima depende de cómo reacciona el título dentro del movimiento general y se mide a través de la beta (β) del título. En la tabla 2.1 se muestra un ejemplo de cálculo del K_e .

Tabla 2.1 (Ejemplo de cálculo del K_e modelo CAPM)

Las acciones de Aardvark Enterprises y las de Zebra Enterprises tienen de 1.5 y de .7, respectivamente. Se supone que la tasa libre de riesgo es de 3% y la diferencia entre el rendimiento esperado del mercado y la tasa libre de riesgo se supone de 8.0%. Los rendimientos esperados de los valores son:

Rendimiento esperado de Aardvark

$$15.0\% = 3\% + 1.5 \times 8.0\%$$

Rendimiento esperado de Zebra

$$8.6\% = 3\% + .7 \times 8.0\%$$

Fuente: Ross, Westerfield y Jaffe, 2012, p. 359

2.3 Tasa libre de riesgo (R_f)

El otro componente de la fórmula de Sharpe, es la tasa libre de riesgo, como en la práctica es imposible encontrar una tasa absolutamente libre sin riesgo, éstas deben cumplir con ciertas condiciones.

Así pues, las características fundamentales que debe reunir un activo libre de riesgo son las siguientes:

- No deben existir dudas sobre su recuperabilidad; es decir, debe haber inexistencia del denominado “default risk “[riesgo de impago].
- No debe existir reinvestmen risk [riesgo derivado de la reinversión de los rendimientos del activo durante el horizonte temporal hasta su vencimiento]. Para evitar este riesgo se utilizan una duración del activo vinculada con la de los flujos de caja de la inversión y/o estrategia de la empresa.
- Ha de estar emitido en la misma moneda y condiciones de rentabilidad [nominal ó real] que los flujos de caja con los que se contrasta.

Teóricamente, la tasa libre de riesgo se define como el tipo de interés de un Bono del Estado cupón cero a un plazo equivalente al de la inversión que se realiza. Más precisamente, la tasa libre de riesgo en términos nominales, corresponde con el tipo de interés de la deuda del gobierno norteamericano, que es deuda sin riesgo. (Milla y Martínez, 2007, p, 30).

La tasa libre de riesgo aquí utilizada, es el rendimiento de los bonos del Tesoro de Los Estados Unidos a 10 años plazo.

Aunque ningún bono está completamente libre de riesgo de incumplimiento, los certificados y bonos del Tesoro de Estado Unidos se aproximan a este ideal tanto como es posible. Ningún instrumento del Tesoro ha incurrido en incumplimiento jamás y, por lo menos hasta el momento, se considera que ninguno de estos instrumentos corre el más leve peligro de futuros incumplimiento. Por esta razón, los instrumentos del Tesoro se consideran, en general, libres de riesgo. (Ross y Westerfield, 2012, p. 396).

Para este caso la tasa libre de riesgo es de 1,815 % que corresponde al rendimiento de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a un plazo de 10 años.

Para el caso de la presente investigación, se utiliza la tasa libre de riesgo tomado del portal del Wall Street Journal (www.wsj.com) para los Bonos de Estados Unidos a 10 años $R_f = 1,815\%$.

2.4 Coeficiente beta

Examinaremos entonces todos los componentes del costo de capital (K_e) y empezaremos por el coeficiente beta (β). Para ello empezaremos examinando lo siguiente: El modelo de fijación de precios de activos de capital relaciona el riesgo no diversificable y los rendimientos esperados. Hay dos tipos de riesgo, el riesgo diversificable y el riesgo no diversificable. El riesgo diversificable (algunas veces llamado riesgo no sistemático) representa la parte del riesgo de un activo que se atribuye a causas fortuitas y puede eliminarse a través de la diversificación. El riesgo no diversificable (denominado también riesgo sistemático) se atribuye a factores del mercado que afectan a todas las empresas; no se puede eliminar a través de la diversificación. Factores como la guerra, la inflación, el estado general de la economía, incidentes internacionales y acontecimientos políticos son responsables del riesgo no diversificable (Gitman y Zutter, 2012, p. 306).

Precisamente centraremos la atención de momento en el riesgo no diversificable, el cual se mide por medio del coeficiente beta: es una medida relativa del riesgo no diversificable, es un índice del grado de movimiento del rendimiento de un activo en respuesta a un cambio en el rendimiento del mercado. Los rendimientos históricos de un activo sirven para calcular el coeficiente beta de un activo. El rendimiento del mercado es el rendimiento sobre el portafolio de mercado de todos los valores que se cotizan en la bolsa (Gitman y Zutter, 2012, p. 303).

En relación con este aspecto, se ha estudiado en los cursos de finanzas del Programa de la Maestría en Administración de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica este

concepto, y se ha utilizado el índice compuesto de Standard & Poor's de 500 acciones, esta variable es la variable independiente. El otro aspecto, para completar el cálculo de beta es el rendimiento histórico del activo individual, esta es la variable dependiente. Con estos datos y con la ayuda de la hoja de cálculo en Excel se corre la correlación y se obtiene el valor de beta.

La interpretación de los coeficientes beta es: El coeficiente beta del mercado es igual a 1.0. Todos los demás coeficientes beta se comparan con ese valor. Los coeficientes beta de los activos pueden ser positivos o negativos, aunque los coeficientes beta positivos son la norma. La mayoría de los coeficientes beta están entre 0.50 y 2.0. El rendimiento de una acción que tiene la mitad de la sensibilidad que el mercado ($\beta = 0.5$) debería cambiar 0.5% por cada punto porcentual (Gitman y Zutter, 2012, pp. 307-308).

Se entiende que el beta de un activo libre de riesgo, el valor del beta es igual a cero (por ejemplo los bonos del tesoro de los Estados Unidos), y que la beta de la cartera de mercado del S&P500) es igual a uno. Luego una beta mayor que uno indica que es un título con mucho riesgo y si es menor que uno es de bajo riesgo.

Para la estimación de los valores betas existen dos metodologías, estas son:

1. Se aplica una regresión lineal de un registro de al menos 60 registros mensuales de los rendimientos históricos del índice S&P 500 (mejores 500 acciones del mercado) y de 60 datos mensuales de los rendimientos de las acciones de la empresa en estudio. Por medio de la regresión lineal se estima la recta de mejor ajuste o líneas de tendencia y se determina la pendiente de la recta. La pendiente corresponde al coeficiente β asociado con la volatilidad o variabilidad del negocio dentro de los mercados.

Utilizamos 5 años de datos mensuales para marcar cada punto de la gráfica. Y aunque esta elección es arbitraria, está de acuerdo con los cálculos que se realizan en

el mundo real. Los profesionales saben que la exactitud del coeficiente beta es dudosa cuando se usa un número muy reducido de observaciones. (Ross, Westerfield y Jaffe, 2012, p. 398).

2. La segunda forma de estimar el coeficiente beta es como se muestra en la Ecuación 3, y muestra el cálculo del coeficiente beta corresponde a la covarianza estandarizada del rendimiento de la empresa con el rendimiento del portafolio del mercado (S&P 500). La fórmula para estimar la beta de una empresa es:

$$\text{Beta de la empresa} = \frac{\sigma_{\text{empresa}}}{\sigma_{\text{mercado}}} \cdot \text{Correlacion}(\text{empresa, mercado}) \quad \text{Ecuación 3}$$

En la Tabla 2.2 se muestra el cálculo de beta para la compañía Hewlett-Packard (HPQ) por los métodos descritos anteriormente, los datos mostrados corresponden a 60 datos mensuales los rendimientos mensuales del índice S&P 500 y de 60 datos mensuales de los rendimientos de las acciones de la empresa HPQ.

El método de la regresión lineal descrito anteriormente, es el procedimiento de cálculo utilizado por portales financieros más reconocidos como Morningstar, Zacks, Yahoo Finance y otros. Para efectos de la presente investigación no se realizará la regresión lineal para estimar los coeficientes β de las compañías analizadas y se tomarán directamente del portal financiero www.zacks.com

Tabla 2.2 (Estimación de la Beta para HPQ)

FECHA	S&P(MERCADO)	HPQ	RENDIMIENTOS		# DATO
			S&P(MERCADO)	HPQ	
01/09/2009	1057,08	47,21	0,035723384	0,05168189	60
01/10/2009	1036,19	47,46	-0,019761986	0,00529549	59
02/11/2009	1095,63	49,06	0,057363997	0,0337126	58
01/12/2009	1115,1	51,51	0,017770598	0,04993885	57
04/01/2010	1073,87	47,07	-0,036974262	0,08619685	56
..
..
..
02/01/2014	1782,59	29	-0,035582895	0,03645461	8
03/02/2014	1859,45	29,88	0,043117038	0,0303448 3	7
03/03/2014	1872,34	32,36	0,006932157	0,08299866	6
01/04/2014	1883,95	33,06	0,006200797	0,02163164	5
01/05/2014	1923,57	33,5	0,021030282	0,01330913	4
02/06/2014	1960,23	33,68	0,019058313	0,00537313	3
01/07/2014	1930,67	35,61	-0,015079863	0,05730404	2
01/08/2014	1925,15	35,19	-0,002859111	0,01179444	1
BETA				1,47	

Desv estandar mercado	0,03800321
Desv Estand Empresa	0,09834425
Correl Empr Mercado	0,56790622
Beta	1,47

Fuente: Elaboración propia

2. 4.1 Determinantes del beta

Desde luego el beta de una acción no sale de la nada. Más bien, se determina por las características de la empresa. Debemos de considerar tres factores: la naturaleza cíclica de los ingresos, el apalancamiento de operación y el apalancamiento financiero.

2.4.1.1 Naturaleza cíclica de los ingresos

Los ingresos de algunas empresas son totalmente cíclicos y por tanto son volátiles. Es decir, existen empresas que tienen un buen desempeño en la fase de expansión comercial y un trabajo deficiente en la fase de contracción. Debido a que el beta mide la sensibilidad del rendimiento de una acción al rendimiento del mercado, es usual que las acciones cíclicas tengan betas altas. Es importante señalar que la naturaleza cíclica no es lo mismo que la variabilidad, en otras palabras las acciones que tienen altas desviaciones estándar no necesariamente tienen altas betas.

2.4.1.2 Apalancamiento de operación

La presencia de costos operativos fijos ó grado de apalancamiento operativo tienden a aumentar el efecto de la naturaleza cíclica de las ventas. Por lo general, se dice que las empresas que tienen costos fijos elevados y costos variables bajos tienen un nivel alto de apalancamiento de operación y por lo tanto betas mayores. Por el contrario, las empresas que tienen costos fijos bajos y costos variables altos tienen poco apalancamiento de operación y por tanto betas menores.

2.4.1.3 Apalancamiento financiero

El apalancamiento financiero es la medida en la que una empresa hace uso de su deuda y una empresa apalancada es aquella que tiene deudas en su estructura de capital.

A mayor grado de apalancamiento financiero mayor será el beta, y por el contrario a menor apalancamiento financiero menor será el beta. (Ross, Westerfield y Jaffe, 2012, p. 404).

2.4.2 Beta del activo y beta de fondos propios (desapalancada)

La forma común de utilizar el beta en el análisis de inversiones, consiste en estimar el beta de una compañía y estimar el valor de los fondos propios (Ke) por medio de la Ecuación 2 y combinar el dato con el costo de la deuda para estimar el CPPC de la compañía. Sin embargo, es importante hacer una distinción entre la beta del activo de la compañía y la beta de los fondos propios. La beta del activo mide el riesgo del negocio, mientras que la beta de los fondos propios refleja el efecto conjunto del riesgo del negocio y el riesgo financiero. Dado que la mayoría de los negocia utilizan endeudamiento, no es posible estimar directamente la beta del activo. A partir de la siguiente ecuación se puede calcular el beta del activo basado en los fondos propios y viceversa.

$$\beta_A = \left[\frac{1}{1 + (1 - T) \cdot \frac{D}{P}} \right] \cdot \beta_E \quad \text{Ecuación 4}$$

Donde:

β_A = es la beta del activo

β_E = es la beta de fondos propios

T = es la tasa impositiva

D/ P = es la razón deuda patrimonio

La estrategia para obtener el beta de los fondos propios es la siguiente:

1. Identificar los competidores de la industria de la compañía objetivo y calcular el beta del activo de cada competidor desapalancando su beta de los fondos propios
2. Calcular la media de las betas del activo para estimar la beta del activo de la industria

3. Reapalancar la beta del activo de la industria en la estructura de capital de la compañía objetivo

En la tabla 2.3 se muestra el cálculo del beta del activo de la industria de una compañía objetivo de la industria de línea blanca y electrodomésticos. Se muestra el cálculo de la industria para 5 competidores dentro de la industria analizada.

Tabla 2.3 (Ejemplo de cálculo estimación Beta para empresa no cotiza en NYSE)

Ejemplo: Estimación del Beta de una empresa privada que no está en Bolsa (Cerrada)							
	Valor Mercado				T sector =		0.4
	B. Desapalanca	Beta	Deuda	Patrimonio	Activos	Peso	B. Desax Peso
B&D	0.93	1.4	2,500	3000	5500	35%	0.33
Fedders	1.18	1.2	5	200	205	1%	0.02
Maytag Corp	1.05	1.2	540	2250	2790	18%	0.19
National Presto	0.69	0.7	8	300	308	2%	0.01
Whirlpool	1.05	1.5	2,900	4000	6900	44%	0.46
				Total	15703	<i>Beta prom pond</i>	1.00
Estructura de capital de empresa privada							
Razon deuda patrimonio Empresa	25%						
Tasa impuestos	35%						
Beta de la empresa Privada							
Beta empresa =	Beta prom.ponderado*(1+deuda/patrimonio*(1-T))						
Beta empresa =	1.16						

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la tabla 2.3 se observa que la industria de línea blanca y electrodomésticos, tiene una beta de 1.00 es decir tendrá la misma variabilidad que el mercado y a la hora de reapalancar (ajustar por relación D/P y tasa impositiva) el beta de la empresa objetivo dio como resultado una beta de 1.16, lo cual quiere decir que esta empresa tiene una mayor volatilidad y por lo tanto las variaciones en el mercado impactaran en mayor grado a la empresa objetivo.

2.4.3 Prima por riesgo ($R_m - R_f$)

La prima por riesgo de mercado “es el rendimiento esperado de mercado menos la tasa libre de riesgo. Se le conoce también como prima por riesgo de capital o simplemente prima por capital” (Ehrhardt y Brigham, 2007, p. 283).

Cuando se indica que es el rendimiento esperado de mercado (R_m) menos la tasa libre de riesgo (R_f) se debe tener mucho cuidado, porque el rendimiento esperado se refiere al futuro y no al histórico. Para ello se dará una breve explicación al respecto para tomar en cuenta sobre este concepto.

La prima de riesgo del mercado (market risk Premium, equity Premium ó risk Premium es un concepto que puede observarse desde una triple perspectiva:

- **La prima de riesgo del mercado requerida o exigida**, que es la rentabilidad incremental de una cartera diversificada (mercado) que un inversor demanda sobre la rentabilidad que por un activo libre de riesgo (bonos del estado) (R_f) y que es necesaria para la determinación de K_e , siendo un concepto no observable.
- **La prima de riesgo del mercado histórica**, que es el diferencial histórico de la rentabilidad ofrecida por el mercado (R_m) sobre la rentabilidad ofrecida por los bonos del estado (R_f).
- **La prima de riesgo del mercado esperada**, que es el diferencial por la rentabilidad del mercado [$E(R_m)$] sobre la rentabilidad actual de los bonos del estado (R_f), siendo, por tanto, un concepto no observable al basarse en expectativas. (Milla y Martínez, 2007, p. 33).

Estas son las consideraciones que se deben hacer para la interpretación de la prima de riesgo y presentan diferencias que vale la pena aclarar antes de asumir e interpretar para su uso como se dijo en líneas anteriores.

La prima de riesgo del mercado requerida y esperada es diferente para cada inversor, en función de sus expectativas; por lo que no cabe hablar de una prima de riesgo del mercado requerida o esperada para el mercado en su conjunto; mientras que la prima de riesgo del mercado histórica es igual para todos los inversores. De acuerdo con el CAPM [que asume que la prima de riesgo del mercado requerida y esperada son idénticas], se define la prima de riesgo del mercado de acciones como la diferencia entre el rendimiento esperado del mercado de acciones [E(Rm)] y el rendimiento actual del mercado de renta fija sin riesgo [deuda pública] (Rf). Dicha prima de riesgo debe medir lo que los inversores, de media, demandan como rentabilidad adicional por invertir en una cartera de activos en relación con los activos libres de riesgo. (Milla y Martínez, 2007, p. 33).

Para efectos de la presente investigación, la prima de riesgo calculada y actualizada para usar en el 2015 es de 6,08%, este es el pronóstico por riesgo a 10 años para utilizarlo en el 2015, es el factor (Rm-Rf) que se ingresa en el modelo CAPM (Hernández, 2015).

La estimación del premio por riesgo se obtiene por medio de datos históricos de acciones, letras y bonos del tesoro norteamericanos desde 1928 hasta 2014 del índice S&P500. Se obtienen promedios aritméticos de los valores históricos de acciones, letras y bonos del tesoro de los datos comprendidos entre 1928 y 2014.

2.4.3.1 Rendimiento promedio aritmético

La estimación de los promedios aritméticos de los rendimientos de acciones, letras y bonos del tesoro se realizarán por medio de promedios simples, utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Promedio Aritmetico} = \frac{x_1 + x_{i+1} + \dots + x_n}{n} \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde:

n = número de datos analizados

x_i = rendimiento i

Por otro se estima el valor compuesto de haber invertido \$100 en 1928 en acciones, letras y bonos del tesoro y se estima el valor presente para luego calcular el promedio geométrico de las acciones y de los bonos del tesoro usando la siguiente ecuación:

2.4.3.2 Rendimiento promedio geométrico

La estimación de los promedios geométricos de los rendimientos de acciones, letras y bonos del tesoro se realizarán, utilizando la siguiente ecuación

$$\text{Promedio Geometrico} = \sqrt[n]{\frac{\text{Valor esperado}}{\text{Valor inicial}}} - 1 \quad \text{Ecuación 6}$$

Donde:

n = número de datos analizados

Valor esperado = valor futuro del instrumento

Valor inicial = valor nominal al inicio del instrumento

Una vez estimados los promedios geométricos y aritméticos de las acciones y de los bonos se procede a hacer la resta de los promedios aritméticos de las acciones menos el promedio aritmético de los bonos, de forma análoga le resta al promedio geométrico de las acciones el promedio geométrico de los bonos (las letras del tesoro no se utilizan en el cálculo ya que presentan mayor volatilidad con respecto a los bonos y acciones). Una vez calculados los promedios geométricos y aritméticos, se estima un promedio ponderado de estos promedios

mediante la fórmula de Blume para obtener un pronóstico a diez años plazo del premio por riesgo estimado. La fórmula de Blume se presenta a continuación:

$$r = \frac{T-1}{N-1} \cdot \text{Prom Geom} + \frac{N-T}{N-1} \cdot \text{Prom Aritm} \quad \text{Ecuación 7}$$

Donde:

T: promedio del pronóstico (10 años)

N: número de datos (87)

En la Tabla 2.4 se muestra la estimación del premio por riesgo por medio de datos históricos de acciones, letras y bonos del tesoro norteamericanos desde 1928 hasta 2014 del índice S&P500 y se muestra el cálculo de los promedios aritméticos de los valores históricos de acciones, letras y bonos del tesoro de los datos comprendidos entre 1928 y 2014. Posteriormente se estima el valor compuesto de haber invertido \$100 en 1928 en acciones, letras y bonos del tesoro y se estima el valor presente para luego calcular el promedio geométrico de las acciones y de los bonos del Tesoro. Finalmente se obtiene un pronóstico a 10 años del premio por riesgo $E(\text{Premio})_{10}$, para la presente investigación el premio por riesgo utilizado será de 6.08% y se encuentra actualizado al año 2014.

Tabla 2.4 (Ejemplo de cálculo estimación premio por riesgo actualizado 2014)

		100 Disponible inversión			Valor compuesto de \$ 100		
Periodo	Año	Retornos anuales en una inversión en			Valor compuesto de \$ 100		
		Acciones (S&P500)	Letras tesoro	Bonos Tesoro	Acciones (S&P500)	Letras tesoro	Bonos Tesoro
1	1928	43,81%	3,08%	0,84%	\$143,81	\$103,08	\$100,84
2	1929	-8,30%	3,16%	4,20%	\$131,88	\$106,34	\$105,07
3	1930	-25,12%	4,55%	4,54%	\$98,75	\$111,18	\$109,85
4	1931	-43,84%	2,31%	-2,56%	\$55,46	\$113,74	\$107,03
5	1932	-8,64%	1,07%	8,79%	\$50,66	\$114,96	\$116,44
..
..
..
75	2002	-21,97%	1,66%	15,12%	\$98.009,73	\$1.675,96	\$4.129,65
76	2003	28,36%	1,03%	0,38%	\$125.801,18	\$1.693,22	\$4.145,15
77	2004	10,74%	1,23%	4,49%	\$139.315,72	\$1.714,00	\$4.331,30
78	2005	4,83%	3,01%	2,87%	\$146.050,90	\$1.765,59	\$4.455,50
79	2006	15,61%	4,68%	1,96%	\$168.853,19	\$1.848,18	\$4.542,87
80	2007	5,48%	4,64%	10,21%	\$178.114,34	\$1.933,98	\$5.006,69
81	2008	-36,55%	1,59%	20,10%	\$113.009,37	\$1.964,64	\$6.013,10
82	2009	25,94%	0,14%	-11,12%	\$142.318,62	\$1.967,29	\$5.344,65
83	2010	14,82%	0,13%	8,46%	\$163.411,79	\$1.969,84	\$5.796,96
84	2011	2,07%	0,03%	16,04%	\$166.787,51	\$1.970,44	\$6.726,52
85	2012	15,83%	0,05%	2,97%	\$193.183,59	\$1.971,42	\$6.926,40
86	2013	32,15%	0,07%	-9,10%	\$255.282,63	\$1.972,72	\$6.295,79
87	2014	13,48%	0,05%	10,75%	\$289.687,97	\$1.973,77	\$6.972,34

Promedio Aritmético

Periodo	Acciones	Letras tesoro	Bonos Tesoro
1928-2014	11,52%	3,53%	5,28%
1965-2014	11,16%	4,93%	6,92%
2005-2014	8,52%	1,41%	5,62%

Promedio Geométrico

Periodo	Acciones	Letras tesoro	Bonos Tesoro
1928-2014	9,60%	3,49%	5,00%

Premio por Riesgo

Acciones-Letras Tesoro	Acciones - Bonos Tesoro
7,99%	6,25%
6,23%	4,24%
7,11%	2,90%

Premio por Riesgo

Acciones-Letras Tesoro	Acciones - Bonos Tesoro
6,11%	4,60%

E(Premio)

10

6,08%

Fuente: Los autores

2.5 Riesgo país

El riesgo país no está previsto en la fórmula de Sharpe, corresponde a un modelo teórico. ¿En qué afecta el Riesgo País a este modelo? ¿Cuáles son los factores que se deben tener en cuenta para ajustar este modelo a la realidad económica de los países donde se sitúan las empresas analizadas? Esta realidad económica es diferente para cada país. *“He aquí algunos ejemplos de este tipo de riesgo:*

“Fluctuaciones de las tasas de interés, regulaciones, conversión de divisas y tipo de cambio. Incluye además el riesgo de expropiación sin una indemnización adecuada, lo mismo que nuevas reglas respecto a la producción local, a las prácticas de contratación de proveedores externos o de contratación de empleados, daño ó destrucción de las instalaciones por una huelga interna.” (Ehrhardt y Brigham, 2007, p.30).

Se procede al ajuste del modelo CAPM sin alterar sus supuestos fundamentales, para transformarlo en un modelo que mejor refleje la realidad de estos países. Se empieza retocando la tasa libre de riesgo (R_f), que en Estados Unidos es la tasa de los bonos del Tesoro a un plazo de diez años.

En una primera aproximación hay que agregarle el riesgo país que tienen los bonos propios de ese país, mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Riesgo País} = \text{Rend. bonos país a 10 años} - \text{Rend Bonos Tesoro USA 10 años} \quad \text{Ecuación 8}$$

El riesgo país se mide en puntos básicos (cada 100 puntos equivalen a 1%), por esto cuando se escucha que el índice de Riesgo País se ubica en 1200 puntos en realidad se está diciendo que el bono del país emisor paga 12% adicional sobre la tasa de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos.

Como se indicó en capítulo 1, sobre las agencias calificadoras, éstas utilizan algunos criterios para establecer un rating. Estos factores, según análisis de la literatura y la web se resumen en los siguientes factores:

Tabla 2.5 (Factores que influyen en determinar el riesgo país)

Prima por inflación:	Compensación por la declinación esperada del poder del poder adquisitivo del dinero prestado.
Prima por riesgo de incumplimiento:	Recompensa por riesgo de incumplimiento en el caso de un préstamo o bono.
Prima por liquidez:	Recompensa por invertir en un activo que pueda no ser convertido rápidamente en efectivo a un valor de mercado conveniente.
Prima por devaluación:	Recompensa por invertir en un activo que no está nominado en la divisa propia del inversionista.
Prima por vencimiento:	Mayor sea el plazo en que vence el bono menor es la liquidez del título, y mayores los riesgos de volatilidad.
Otros factores:	Estabilidad política, estabilidad macroeconómica y fiscal, situación del área geográfica del país, fortaleza bancaria.

Fuente: Los autores, basado en información de Ehrhardt y Brigham, 2007, pp. 30-31-32)

A partir de la Ecuación 2 e introduciendo el concepto de riesgo país, El modelo se transforma, entonces de la forma siguiente: $Ke = Rf + \beta(Rm - Rf) + \xi$ donde ξ es un ruido blanco incorrelado con Rm . En consecuencia con la fórmula anterior, el CAPM establece una relación lineal positiva entre Ke y β ; por lo que otras variables que no sean el coeficiente beta (β) no pueden capturar la variación en las rentabilidades de los activos.” (Milla y Martínez, 2007, pp. 29-30). Épsilon (ξ), corresponde al riesgo país que se utiliza para las estimaciones del Ke que se desarrollarán en el capítulo 5.

2.5.1 Calificadoras del riesgo país

Las calificaciones de riesgo país o riesgo soberano dependen de varios factores: probabilidad de pago la cual se refiere a la capacidad e intención del emisor para cumplir con sus compromisos financieros y la protección ofrecida por la obligación en caso de quiebra y otros hechos como los indicados anteriormente, que pueden afectar los derechos del acreedor. La calificación de la deuda la realizan las agencias de calificación de riesgo y utilizan un sistema alfabético que determina la calificación de crédito, pero cada una utiliza una escala propia. Las principales agencias de calificación de riesgo son: Moodys, Standard And Poors (S&P), Fitch, califican productos financieros o activos de empresas, estados o gobiernos regionales. En este caso en nuestro trabajo nos referimos a los estados ó gobiernos.

2.5.2 Riesgo soberano

Otra manera de medir el riesgo país se basa, como ya se indicó, en la confianza crediticia percibida del emisor, ya sea a través de las mediciones que realizan empresas como Euromoney e Institutional Investor o las calificaciones de riesgo que agencias como Moody's, Fitch-IBCA o Standard & Poors asignan a las emisiones de **deuda soberna**. En estos casos se evalúa la capacidad y voluntad de los gobiernos para amortizar su deuda de acuerdo con los términos de ésta.

El sistema de calificación que se utiliza está basado en letras y no existe como en el caso del EMBI+, un país tomado de referencia.

Las calificadoras más importantes a nivel internacional son Estándar & Poor's, Moody's, Duff & Phelps Fitch-IBCA. Las nomenclaturas utilizadas por cada una de ellas se presentan en las siguientes tablas, (se omite Duff & Phelps ya que prácticamente son parecidas a las otras indicadas)

Tabla 2.6 (Clasificaciones Riesgo varias calificadoras según grado de inversión)

Detalle	Estándar & Poor's	Moody's	Fitch-IBCA
GRADO DE INVERSION			
Máxima Calidad	AAA	Aaa	AAA
Alta Calidad	AA+	Aa1	AA+
	AA	Aa2	AA
	AA-	Aa3	AA-
Fuerte capacidad de pago	A+	A1	A+
	A	A2	A
	A-	A3	A-
Capacidad adecuada de Pago	BBB+	Baa1	BBB+
	BBB	Baa2	BBB
	BBB-	BBa3	BBB-

Fuente: Los autores basado en Gitman y Joehnk, (2009)

Tabla 2.7 (Clasificaciones riesgo varias calificadoras grado especulativo)

Detalle	Estándar & Poor's	Moody's	Fitch-IBCA
INVERSIONES ESPECULATIVA			
Pago probable pero incierto	BB+ BB BB-	Ba1 Ba2 Ba3	BB+ BB BB-
Alto riesgo	B+ B B-	B1 B2 B3	B+ B B-
Dudosa probabilidad de pago oportuno	CCC+ CCC CCC- CC C	Caa1 Caa2 Caa3 Ca C	CC
Incumplimiento	D		DD

Fuente: Los autores basado en Gitman y Joehnk, (2009)

En resumen, el riesgo soberano, es igual a la suma de tres elementos fundamentales:

- El riesgo país ó también llamado riesgo político
- El riesgo crediticio
- Diferencial de inflación

En la presente investigación, se utiliza riesgo país como riesgo soberano que incluya a todos estos elementos. Como ejemplo se puede citar que Costa Rica, que tiene un fuerte Déficit Fiscal, la calificación de riesgo según la calificadora de riesgo Fitch Investors Service cae de BB+ a BB-, la cual implica que la colocación de los Eurobonos se le exigirá un rendimiento más alto (a mayor riesgo mayor rendimiento), para los próximos 18 meses se verá el efecto de esta calificación al momento de la venta de los bonos donde Costa Rica tendrá un mayor gasto por intereses y algunas variables macroeconómicas se verán afectadas (aumento de tasas de interés, incremento de tasa básica pasiva, aumento de inflación, aumento en el tipo de cambio con respecto al dólar, disminución de Inversión Extranjera Directa, aumento de desempleo).

Los bonos son títulos de renta fija. Los países emiten bonos a 10 años plazo para financiarse. Cuanto mayor es el riesgo de un país más deberá remunerar a los inversores para que adquieran su deuda. Por lo tanto, mayor será la rentabilidad de sus bonos o tipo de interés que ofrece la deuda pública de dicho país para que los inversionistas la compren. La diferencia entre la rentabilidad de los bonos de un país y la del bono de Estados Unidos a 10 años es la prima de riesgo de dicho país ó spread. Pero este spread, no está correlacionado con la prima de riesgo que se establece con la diferencia del rendimiento de mercado (S&P500) menos la tasa libre de riesgo (bonos del Tesoro de los Estados Unidos), en consecuencia el modelo CAPM establece una relación lineal positiva entre el K_e y Beta; por lo que, otras variables que no son el coeficiente beta, no pueden capturar la variación en las rentabilidades de los activos (Milla y Martínez, 2007, pp. 29-30).

En relación con lo establecido en el párrafo anterior, todo ruido según los autores, interpretamos en este caso por ejemplo el riesgo país, que se le sumará al final el spread

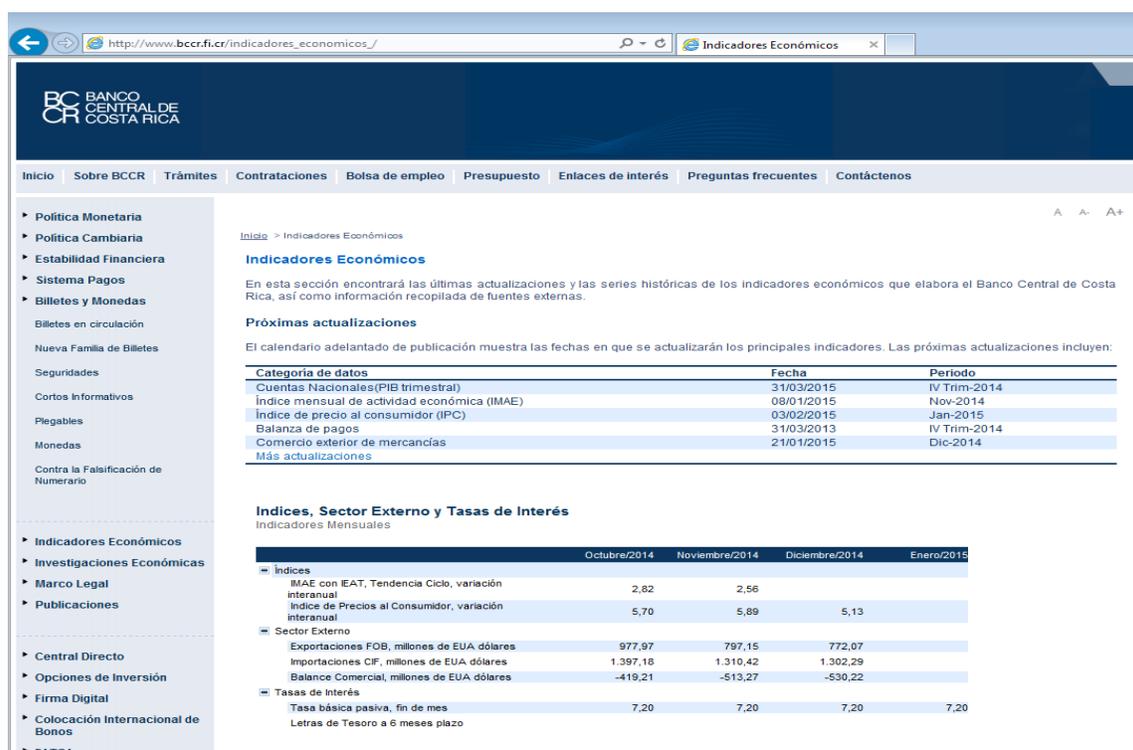
para obtener el K_e ajustado a cada país y no relacionarlo con la pendiente (Beta) y éste precisamente será el aporte de nuestra investigación al modelo CAPM, pues le hace un ajuste al K_e por el riesgo país asociado alguna nación Latinoamericana en donde se pretenda realizar alguna inversión.

CAPITULO 3. INVESTIGACION EXPLORATORIA DE INVESTIGACIONES ANTERIORES

3.1 Investigación exploratoria en páginas nacionales

En el presente capítulo se procede a realizar una investigación de la disponibilidad, existencia ó no de información en diferentes páginas web nacionales y del área del entorno de mercados emergentes latinoamericanos del modelo, publicaciones e información referente al modelo de estimación de Ke ajustado por riesgo país para diferentes firmas de algunos sectores y que pretenda realizar operaciones en algunos países de América Latina. Se analiza la existencia ó no de información y por tanto se accede en principio a la página web del Banco Central de Costa Rica como se muestra en la Figura 3.1

Figura 3.1 (Página web del Banco Central de Costa Rica -Indicadores Económicos)



The screenshot shows the website of the Banco Central de Costa Rica, specifically the 'Indicadores Económicos' section. The page features a navigation menu on the left with categories like 'Política Monetaria', 'Política Cambiaria', and 'Indicadores Económicos'. The main content area includes a header for 'Indicadores Económicos', a brief description, and a table of 'Próximas actualizaciones' (Next updates) with columns for 'Categoría de datos', 'Fecha', and 'Periodo'. Below this is a table of 'Indicadores Mensuales' (Monthly Indicators) for the 'Sector Externo y Tasas de Interés' (External Sector and Interest Rates), with columns for 'Octubre/2014', 'Noviembre/2014', 'Diciembre/2014', and 'Enero/2015'. The table lists various indicators such as 'MAE con IEAT', 'Índice de Precios al Consumidor', and 'Exportaciones FOB'.

Categoría de datos	Fecha	Periodo
Cuentas Nacionales(PIB trimestral)	31/03/2015	IV Trim-2014
Índice mensual de actividad económica (IMAE)	08/01/2015	Nov-2014
Índice de precio al consumidor (IPC)	03/02/2015	Jan-2015
Balanza de pagos	31/03/2013	IV Trim-2014
Comercio exterior de mercancías	21/01/2015	Dic-2014

	Octubre/2014	Noviembre/2014	Diciembre/2014	Enero/2015
Indicadores Mensuales				
Indicadores				
MAE con IEAT, Tendencia Ciclo, variación interanual	2,82	2,56		
Índice de Precios al Consumidor, variación interanual	5,70	5,89	5,13	
Sector Externo				
Exportaciones FOB, millones de EUA dólares	977,97	797,15	772,07	
Importaciones CIF, millones de EUA dólares	1.397,18	1.310,42	1.302,29	
Balance Comercial, millones de EUA dólares	-419,21	-513,27	-530,22	
Tasas de Interés				
Tasa básica pasiva, fin de mes	7,20	7,20	7,20	7,20
Letras de Tesoro a 6 meses plazo				

Banco Central de Costa Rica (2015, Febrero). Disponible en:<http://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos>

La anterior dirección es la de página del Banco Central de Costa Rica no encontrando nada relacionado con el tema analizado.

Posteriormente se procede en misma página del Banco Central a realizar una búsqueda en la sección de publicaciones no encontrando nada relacionado solo comentarios sobre el programa macroeconómico nacional.

Figura 3.2 (Página web del Banco Central de Costa Rica -Publicaciones)

Inicio > Publicaciones

Publicaciones

En esta sección podrá encontrar los documentos publicados por el Banco Central de Costa Rica que abarcan tanto informes económicos y financieros como programas monetarios, balanza de pagos, documentos técnicos, bancos de primer orden y demás documentos de interés para el público.

Política Monetaria e Inflación

Mostrar registros Buscar:

Título	Fecha de publicación	Tipo
Comentario sobre el Programa Macroeconómico 2015-2016	31/01/2015	
Programa Macroeconómico 2015-2016	31/01/2015	
Informe mensual de coyuntura económica Enero 2015	22/01/2015	
Comentario sobre la economía nacional 9-2014	24/12/2014	
Informe mensual de coyuntura económica diciembre 2014	18/12/2014	
Comentario sobre la economía nacional 8-2014	01/12/2014	
Informe mensual de coyuntura económica noviembre 2014	28/11/2014	
Concluding Statement of the 2014 Article IV mission	10/11/2014	
Conclusiones Preliminares de la Misión FMI 2014	10/11/2014	
Comentario sobre la economía nacional 7-2014	31/10/2014	

Mostrando desde 1 hasta 10 de 210 registros

publicaciones/politica-monetaria-inflacion/Comentario-sobre-pm-%202015-2016.pdf

Banco Central de Costa Rica (2015, Febrero). Disponible en:<http://www.bccr.fi.cr/publicaciones/>

Seguidamente se busca información relacionada con el tema de ajuste de Ke por riesgo país en la página de Superintendencia General de Valores (SUGEVAL). El resultado de la

búsqueda es que no se encuentra información relacionada con la estimación del Ke ajustado por riesgo país.

Figura 3.3 (Página web de la Superintendencia General de Valores- Normativa)

The screenshot shows the website of the Superintendencia General de Valores (Sugeval) in Costa Rica. The browser address bar displays www.sugeval.fi.cr/normativa/Paginas/BaseJurisprudencia.aspx. The page header includes the Sugeval logo and the text "Superintendencia General de Valores AL SERVICIO DEL INVERSIONISTA". Navigation links include "Inicio", "Participantes y Productos", "Normativa", "Informes y estadísticas", "¿Qué es el mercado de valores?", "Enlaces", and "English". A search bar is located in the top right corner.

The main content area is titled "Consulta de la Base de Datos de Criterios de la SUGEVAL". It features a search form with the following fields and options:

- Búsquedas por:** A dropdown menu.
- Palabras en el resumen del criterio:** A text input field containing "*costos de capital de p".
- Frases claves asignadas:** A dropdown menu with "INVERSIONISTAS" selected.
- Palabras presentes en el criterio:** An empty text input field.
- Fecha del criterio:** Two date pickers: "Desde: 01/01/2014" and "Hasta: 31/01/2015".

Below the search form, there are two buttons: "Realizar búsqueda" and "Nueva búsqueda". A red instruction reads: "Escriba entre asteriscos la palabra o frases exactas que quiera buscar en los filtros 'Resumen' o 'Criterio'. Por ejemplo: Para buscar todas los criterios que contengan 'hechos relevantes' digite *hechos relevantes*." Below this is a "Jurisprudencia" section with a "Resumen" button and a "Formato Impresión" button. A message states: "No hay elementos que mostrar en esta vista de 'Jurisprudencia'. Para crear uno, haga clic en 'Nuevo elemento', arriba."

The footer contains the text: "SUGEVAL© 2010. Términos y Condiciones. Teléfono: (506) 2243-4700 Fax:(506)2243-4646 E-mail:correo@sugeval.fi.cr San José, Costa Rica."

Superintendencia General de Valores (2015, Febrero). Disponible en: <http://www.sugeval.fi.cr/normativa/Paginas/BaseJurisprudencia.aspx>

Luego se procede a acceder la página de la Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica. En esta página se puede observar que aparece en la página principal de la Bolsa Nacional de Valores un dato útil para la construcción del modelo sólo para nuestro país (la cual es la curva soberana de Costa Rica en dólares para diferentes días),pero no encuentra

información para otros países y no aparece información del costo de capital ajustada por riesgo país para países de América Latina.

Figura 3.4 (Página web de la Bolsa Nacional de Valores -Principal)

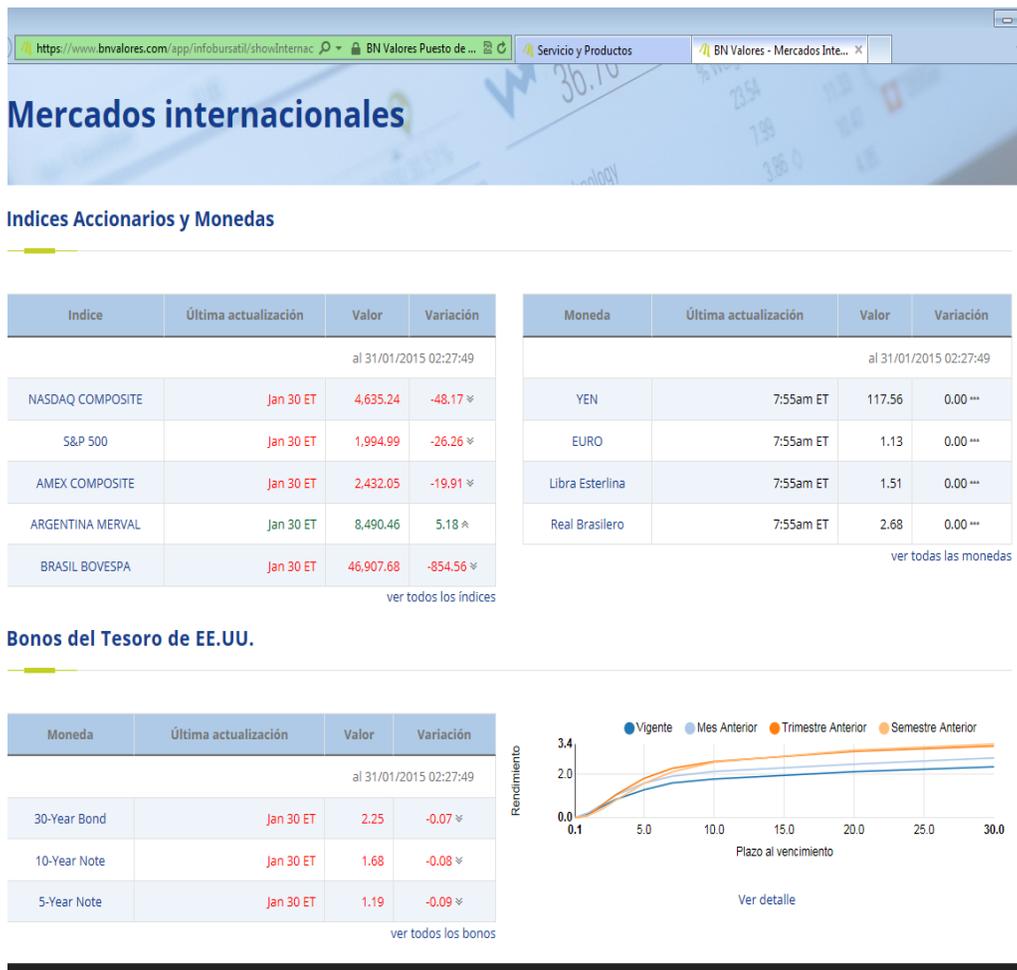


Bolsa Nacional de Valores (2015, Febrero). Disponible en: <http://www.bolsacr.com/principal/>

A continuación se ingresa a la página del Banco Nacional en Costa Rica para determinar ó no la existencia de la información, modelos ó publicaciones referentes al tema de la presente investigación. Lo que se encuentra es el Bono del Tesoro de Estados Unidos ,nada más para ese país y además se encuentran índices accionarios como el NASDAQ, SP & 500, AMEX

COMPOSITE, ARGENTINA Merval, BRASIL BOVESPA y se muestran sólo los tipos de cambio de monedas internacionales de algunos países como el Yen, Libra esterlina, etc.

Figura 3.5 (Página web de la Bolsa Nacional de Valores-Infobursátil)



Bolsa Nacional de Valores (2015, Febrero). Disponible en: <https://www.bnvalores.com/app/infobursatil/showInternacional.do>

3.2 Investigación exploratoria en páginas internacionales

Ahora se realiza una investigación exploratoria en páginas de buscadores de algunos países de América Latina, por tanto, se procede a explorar si hay información referente al

tema. En primera instancia se realiza búsqueda en la página del Banco Central de Panamá y para nuestra sorpresa el país de Panamá no tiene Banco Central y, por tanto, tampoco hay información existente de costos de capital ajustadas por riesgo país ni para Panamá, ni para otros países de América Latina.

Figura 3.6 (Página web El Cato -Panamá economía sólida sin Banco Central)

The screenshot shows the website www.elcato.org/panama-economia-solida-sin-banco-central. The page features the El Cato logo, a search bar, and a navigation menu with categories like 'INICIO', 'EXPERTOS', 'TEMAS DE INVESTIGACIÓN', 'BLOG', 'MULTIMEDIA', 'COLECCIONES ESPECIALES', and 'QUIÉNES SOMOS'. The main article is titled 'Panamá, economía sólida sin Banco Central' and is dated 14 de mayo de 2007. The author is David Saied Torrijos, Director of Políticas Públicas del Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá. The article discusses the economic stability of Panama without a central bank, mentioning its low inflation rate and the Fraser Institute's ranking. It also includes social media sharing options and a list of related articles such as 'Venezuela: Maduro huye hacia adelante', 'Un mar de euros', 'Ecuador: Se acabó la fiesta', '¿Qué es y qué efectos tiene una flexibilización cuantitativa?', and 'Informalidad: ¿Perseguirla, permitirla o capitalizada?'. A quote by George Orwell is also visible: 'El lenguaje político... está diseñado para lograr que las mentiras parezcan verdades y el asesino respetable, y para dar una apariencia de solidez al mero viento'.

El Cato (2015, Febrero) Disponible en: <http://www.elcato.org/panama-economia-solida-sin-banco-central>

En segunda instancia se procede a buscar información en la página del Banco Central de Argentina y no se observa nada del sector externo mucho menos entonces información referente a costos de capital para diferentes países de América Latina.

Figura 3.7 (Página web del Banco Central de Argentina)



Banco Central de Argentina (2015, Febrero). Disponible en <http://www.bcra.gov.ar>

3.3 Investigación exploratoria de una página de una empresa en Costa Rica

Se ingresa a la página web de Florida Ice and Farm que es la empresa que cotiza en bolsa y es la compañía con mayor capital accionario a nivel nacional, esto con la finalidad de poder revisar si hay información del costo de capital de la empresa.

En esta página de Florida Ice and Farm permite desplegar un sin número de información económica tal y como los precios de las acciones, los gráficos de las acciones de bolsa, hechos relevantes, informes, pero por ningún lado aparece el valor del Costo de Capital K_e de esa empresa y por ende, ni siquiera existe esa información disponible, mucho menos se podría por parte de los analistas estimar tasas de descuento y por eso nace la idea de nuestro proyecto.

Figura 3.8 (Página web de Florida Ice and Farm – Inversionistas)



Florida Ice and Farm (2015, Febrero). Disponible en: <http://www.florida.co.cr/website/Inversion>

En esta página de Florida Ice and Farm, se observa en la sección de gráficos, la variación del valor de la acción en el tiempo, pero por ningún lado aparece el Ke de Florida Bebidas

Figura 3.9 (Página web de Florida Ice and Farm – Inversionistas /Gráficos)



Florida Ice and Farm (2015,Febrero).Disponible en <http://www.florida.co.cr/website/Inversion/graphic>

Se procedió a ingresar a la página web citada y siendo la empresa Florida Ice and Farm la de mayor participación accionaria del país, se observó que muestra información del precio de la acción, los estados financieros, pero, no se revela el costo de capital de los recursos propios.

Figura 3.10 (Página web de Florida Ice and Farm – Inversionistas/Informes)



Florida Ice and Farm (2015, Febrero) .Disponible en <http://www.florida.co.cr/website/Inversion>

Después de la exploración realizada en las principales páginas financieras y económicas del país, así como portales financieros de otras naciones, se demuestra y se llega a la conclusión, de que, efectivamente en mercado nacional y latinoamericano no se publican ni se explican cómo calcular el K_e para las empresas, ni tampoco, como determinar el costo de capital ó las tasas de descuento si alguna empresa estuviera operando en otros países de la Región Latinoamericana. Lo más cercano que se encontró fue un artículo de la Revista Digital (TEC Empresarial) de la Escuela de Administración de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) llamado: **Diseño de un modelo de Estimación de Retornos ajustados por riesgo para actividades de valoración en mercados emergentes (Vol. 4, No.1 2010)**, pero este instrumento se utiliza en procesos de valoración financiera de activos riesgosos para diferentes sectores industriales únicamente en el mercado costarricense, sin embargo, la presente investigación viene a ser una extensión del esfuerzo del ITCR, el cual desarrolla un modelo para estimar el K_e no solo para la experiencia costarricense sino que también es aplicable para realizar estimaciones del costo

de los recursos propios en diferentes economías de América Latina de empresas nacionales y extranjeras, sean estas transnacionales o pymes. La investigación previa desarrollada por ITCR respecto al tema se muestra en la siguiente figura.

Figura 3.11 (Investigación desarrollada ITCR 2010)

Finanzas 

Diseño de un MODELO de ESTIMACIÓN de RETORNOS ajustados por riesgo para ACTIVIDADES de VALORACIÓN en MERCADOS EMERGENTES: LA EXPERIENCIA COSTARRICENSE



Tec Empresarial, Abril 2010, Vol 4 Ed1 / p. 49-56.

Manrique Hernández Ramírez
manrique.hernandez@itcr.ac.cr

Consultor y especialista en Finanzas. Profesor en Licenciatura y Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciado en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas y Banca. Master en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas y Mercadeo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Master en Economía con énfasis en Banca y Mercado de Capitales, Universidad de Costa Rica.

Ronald Mora Esquivel
rmora@itcr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas el concepto de *costo de capital* se ha mantenido como una de las principales métricas financieras utilizadas en la práctica y enseñadas a nivel ejecutivo profesional para los procesos de localización y asignación de recursos escasos en inversiones a largo plazo (Gitman y Vandenberg, 2000; Womack, 2001; Womack y Zhang, 2005). Sin embargo, Damodaran (2009) señala, con mucha perspicacia, algo muy interesante, ya que si la correcta definición y estimación de premios por riesgo, tasas libres de riesgo e indicadores de riesgo sistemático (*betas*) son componentes centra-

Revista Digital TEC Empresarial (Febrero,2010) Disponible en:http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec_empresarial/article/view/627/553

CAPITULO 4. MODELO DE CALCULO DE K_e AJUSTADO POR RIESGO PAIS

4.1 Estrategia general metodológica

En este capítulo se plantea la estructura metodológica a seguir para el desarrollo del modelo de cálculo del costo de capital ajustado por riesgo país. Esta metodología permite conocer las actividades y estrategias para la construcción de dicho modelo, se parte con la explicación del tipo de estudio y posteriormente se detalla la metodología empleada para su desarrollo así como la forma en que se van a interpretar, recolectar y procesar los datos de la investigación.

4.2 Tipo de estudio

Al analizar la naturaleza del estudio y los objetivos planteados, el desarrollo del modelo se puede clasificar como una investigación proyectiva, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico.

4.3 Fuentes de información

Las fuentes de información utilizadas en la presente investigación son fuentes secundarias. Dentro de todas estas fuentes se tiene la información bibliográfica de los diferentes autores con respecto a la teoría financiera del costo promedio ponderado de capital y de costo de capital exigido por los socios o dueños de empresas y consulta de diferentes páginas de internet especializadas en el área financiera.

4.4 Técnicas para recolección de información

La técnica de recolección de datos se basó en un análisis documental. Para el desarrollo del proyecto en cuestión se estudia documentación financiera especializada de autores de reconocida trayectoria y se obtuvo información financiera por medio de información

disponible en sitios web de bancos centrales de países latinoamericanos y otros datos financieros de portales financieros especializados de los Estados Unidos.

4.5 Procedimiento para analizar y evaluar información

Una vez aplicadas las técnicas de recopilación de información, se procedió al análisis de todos los datos recabados, para esto se desarrolló un modelo de cálculo del costo de capital ajustado por riesgo país utilizando Excel. A continuación se muestra paso a paso lo realizado para construir dicho modelo.

4.6 Diseño de modelo para cálculo de K_e ajustado por riesgo país

El modelo desarrollado en este proyecto de investigación, consiste en la estimación del costo de capital para compañías que coticen en Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE) y se sustenta en la metodología del CAPM mencionado anteriormente.

La fórmula que se desarrolla para la estimación del K_e es la siguiente:

$$K_e = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f) + \xi \quad \text{Ecuación 9}$$

Donde:

K_e : costo de capital.

R_f : tasa libre de riesgo de bonos del tesoro de USA a 10 años.

β : coeficiente beta de la empresa ó compañía analizada.

$(R_m - R_f)$: La diferencia del rendimiento del mercado menos la tasa libre de riesgo, también conocido como premio por riesgo.

ξ : Parámetro de ruido no correlacionado con β y el premio

Como se mencionó en el Capítulo 2 el ξ corresponde al riesgo país y, se calcula como la diferencia del rendimiento de los títulos de las economías latinoamericanas estudiadas y los rendimientos de los bonos del Tesoro Norteamericano a 10 años.

Se puede re expresar la Ecuación 9 de la siguiente forma:

$$Ke = Rf + \beta \cdot \text{Premio Riesgo} + \xi \quad \text{Ecuación 10}$$

Se plantea la ecuación para realizar la conversión del costo de capital exigido en dólares norteamericanos (USD) a moneda nacional para cada país estudiado, tal como se muestra:

$$Ke = (1 + \text{tasa} (\$)) \cdot \frac{(1 + \text{Inflacion país})}{(1 + \text{Inflacion USA})} - 1 \quad \text{Ecuación 11}$$

Como se mencionó en el capítulo 2, las variables fundamentales para el modelo para la estimación de Ke son: la tasa libre de riesgo (Rf), beta de la empresa, premio por riesgo y el parámetro de ruido ξ (ó riesgo país) no correlacionado con el coeficiente beta.

La idea central de la presente investigación, es brindar una herramienta que sirva para la toma de decisiones para inversionistas, dueños ó socios de firmas multinacionales que pretendan realizar posibles inversiones en países de América Latina que emitan bonos de deuda. Dado que la información de títulos de deuda de los países de América Latina es escasa, solo se analizarán los rendimientos esperados Ke de una muestra de países latinoamericanos que emiten bonos de deuda. Los países que se analizarán en esta investigación son los siguientes:

- a) Estados Unidos
- b) Chile
- c) Colombia
- d) México
- e) Costa Rica
- f) Brasil
- g) Uruguay
- h) Ecuador
- i) Panamá

Una vez seleccionados los países, se procede a estimar el riesgo país respecto a los títulos de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años plazo. Para poder estimar el riesgo país se resta los rendimientos de los bonos de deuda de países latinoamericanos a 10 años, menos el rendimiento de los bonos del Tesoro de USA a 10 años ($R_f = 1.815\%$).

4.7 Estimación de variables fundamentales para cálculo de K_e ajustado por riesgo país

4.7.1 Estimación de la tasa libre de riesgo R_f

La estimación de la tasa libre de riesgo, se definirá como el rendimiento de los bonos del tesoro a 10 años de la economía base que se utilice para realizar las estimaciones. Para efectos de la presente investigación el R_f se estimará como el rendimiento de los bonos del tesoro de los Estados Unidos de Norte América. Los rendimientos de los bonos del tesoro norteamericano cambian día con día y por lo tanto el valor de R_f puede tener pequeñas fluctuaciones en el corto plazo, pero, permanecen estables a largo plazo (ver Figura 4.1). Para efectos de esta investigación se tomará como valor puntual de $R_f = 1,815\%$ como se muestra en la Figura 4.1

Figura 4.1 (Rendimiento de bonos del tesoro USA 10 años)

Bond Market Overview			
TREASURYS			
	PRICE CHG	YIELD (%)	FUTUI
1-Month Bill	-0/32	0.013	2-Yea
3-Month Bill	-0/32	0.015	10-Ye
6-Month Bill	-0/32	0.056	
1-Year Note	0/32	0.196	
2-Year Note	1/32	0.516	
3-Year Note	1/32	0.840	
5-Year Note	1/32	1.296	
7-Year Note	3/32	1.619	
10-Year Note	2/32	1.815	
30-Year Bond	1/32	2.433	

* at close
See Full Daily Closing Prices

Wall Street Journal (2015, Febrero). Disponible en <http://www.wsj.com>

4.7.2 Estimación de los betas de las compañías analizadas

La estimación de los valores betas obedecen a una regresión lineal de los rendimientos históricos de los mercados (índice S&P 500) y de los rendimientos de los activos de las empresas. Por medio de la regresión lineal, se estima la recta de mejor ajuste ó líneas de tendencia y se determina la pendiente de la recta la cual corresponde al coeficiente beta, tal como se mencionó en el Capítulo 2. Este procedimiento de cálculo es utilizado por portales financieros de reconocido prestigio como Morningstar, Zacks, Yahoo Finance y otros. Para efectos de la presente investigación no se realizará la regresión lineal para estimar los coeficientes betas de las compañías analizadas y los valores se tomarán directamente del portal financiero www.zacks.com.

En la presente investigación se analizarán tres compañías de capital abierto, es decir que cotizan en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE) pertenecientes a diferentes sectores económicos. La primera compañía es la aerolínea norteamericana South West Air (ticker

NYSE:LUV), pues esta compañía en el año 2015 iniciará vuelos con destino y con conexiones en Costa Rica. Para el caso de South West se toma $\beta = 0.98$ para el cálculo del Ke para la compañía en USA.

Por otro lado, los socios de una compañía a través del presente modelo conociendo los riesgos país ó spread de otros países latinoamericanos, podrán realizar estimaciones de rendimientos exigidos en dólares de operaciones de la compañía en distintas ubicaciones geográficas y, así tener máximos, mínimos y valores intermedios de rendimientos exigidos en dólares Ke (\$) para la empresa analizada. En este sentido, los dueños de una compañía pueden elegir cual es el rendimiento mínimo requerido para la inversión de tener una subsidiaria y seleccionar el país latinoamericano que cumpla con los requerimientos.

Profundizando más, la herramienta tiene el valor agregado de darle una idea a los socios de los rendimientos exigidos a las inversiones en la moneda nacional de un país determinado, por medio de la nacionalización del Ke como se indicó en la Ecuación 10.

Figura 4.2 (Logo compañía South West Air)



Google (2015, Febrero). Disponible en <http://www.google.com>

La segunda compañía que se analizará es la Corporación Nacional del Petróleo de China (ticker NYSE:CNPC), ya que el gobierno de Costa Rica analiza la creación de una refinería

de petróleo en Limón para los próximos años. Para el caso de CNPC se toma $\beta = 0.87$ para el cálculo del K_e para la compañía en USA y que se pueda ajustar según el riesgo país.

Figura 4.3 (Logo compañía CNPC)



Google (2015, Febrero). Disponible en <http://www.google.com>

La tercera compañía que se analizará es Ford Motors Company (ticker NYSE:F), pues se quiere analizar los rendimientos de una compañía representativa del sector automotriz norteamericano en América Latina. Para el caso de Ford se toma $\beta = 1.44$ para el cálculo del K_e para la compañía en USA y que se pueda ajustar según el riesgo país.

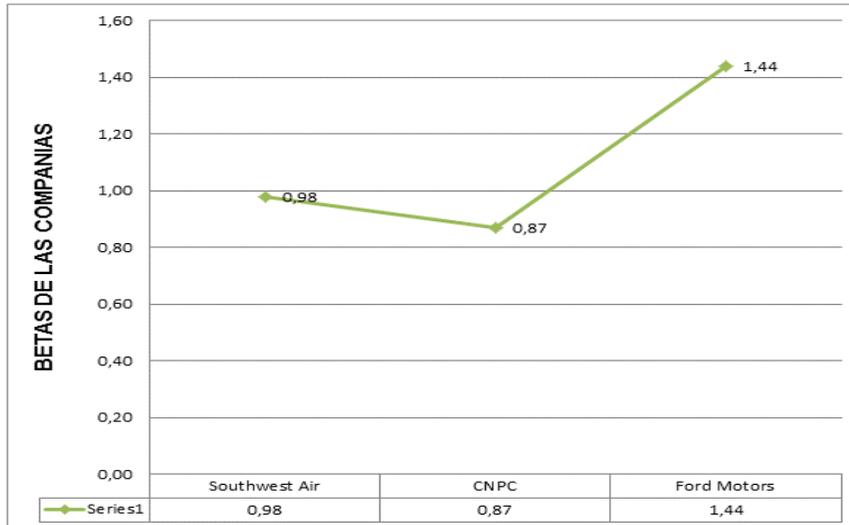
Figura 4.4 (Logo compañía Ford Motor Company)



Google (2015, Febrero). Disponible en <http://www.google.com>

En la Figura 4.5 se muestra las variaciones en los betas de las compañías analizadas

Figura 4.5 (Betas de las compañías analizadas)



Fuente : Los autores

4.7.3 Estimación del premio por riesgo ($R_m - R_f$)

La estimación del premio por riesgo se obtiene por medio de datos históricos de acciones, letras y bonos del tesoro norteamericanos desde 1928 hasta 2014 del índice S&P500. Se obtienen promedios aritméticos y promedio geométrico de las acciones y de los bonos del Tesoro Norteamericano. Una vez estimados los promedios geométricos y aritméticos de las acciones y de los bonos se procede a utilizar la fórmula de Blume (Ecuación 7) para obtener un pronóstico a diez años plazo del premio por riesgo.

A partir de la Ecuación 7 y de la Tabla 2.4 se tiene que el pronóstico a 10 años del premio por riesgo es de 6,08% y será utilizado en modelo para la estimación del costo de capital ajustado al riesgo país.

4.7.4 Estimación de riesgo país (ξ)

Se estima el riesgo país por medio de la Ecuación 8. Para el caso de Costa Rica, los rendimientos de los títulos de deuda de Costa Rica que vencen a 10 años se toman de la página web del Banco Nacional de Costa Rica y se estima en 5.47%.

En la Figura 4.6 se muestra el riesgo país de las naciones latinoamericanas analizadas en la presente investigación.

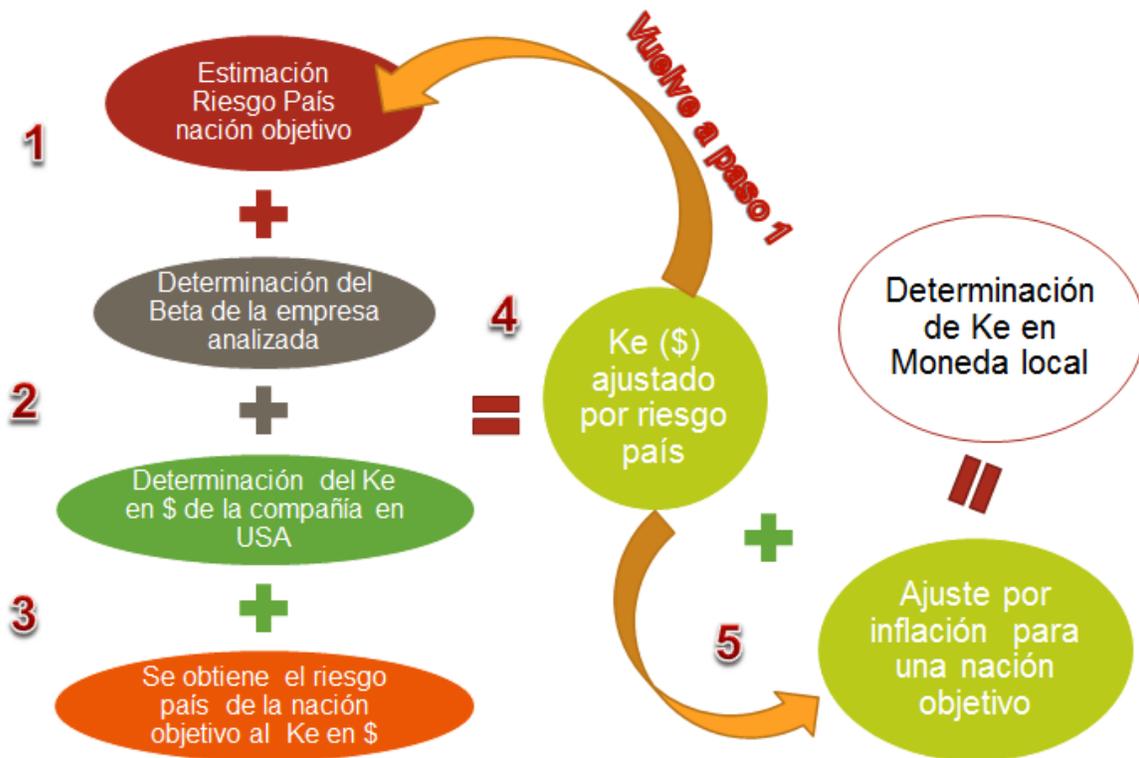
Figura 4.6 (Riesgo país América Latina)

País emisor	Plazo	Rend. (TIR)	Spread	Spread en puntos base
Estados Unidos	10años	1,815%		
Chile	10años	4,160%	2,345%	234,5
Colombia	10años	6,680%	4,867%	486,7
México	10años	5,400%	3,585%	358,5
Costa Rica	10años	5,470%	3,655%	365,5
Brasil	10años	11,770%	9,955%	995,5
Uruguay	10años	4,500%	6,140%	613,5
Ecuador	10años	7,950%	6,140%	613,5
Panamá	10años	3,315%	1,500%	150,0

Fuente: Los autores

La metodología desarrollada para estimar el costo de capital exigido ajustado por riesgo país, tiene una secuencia lógica, la cual se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

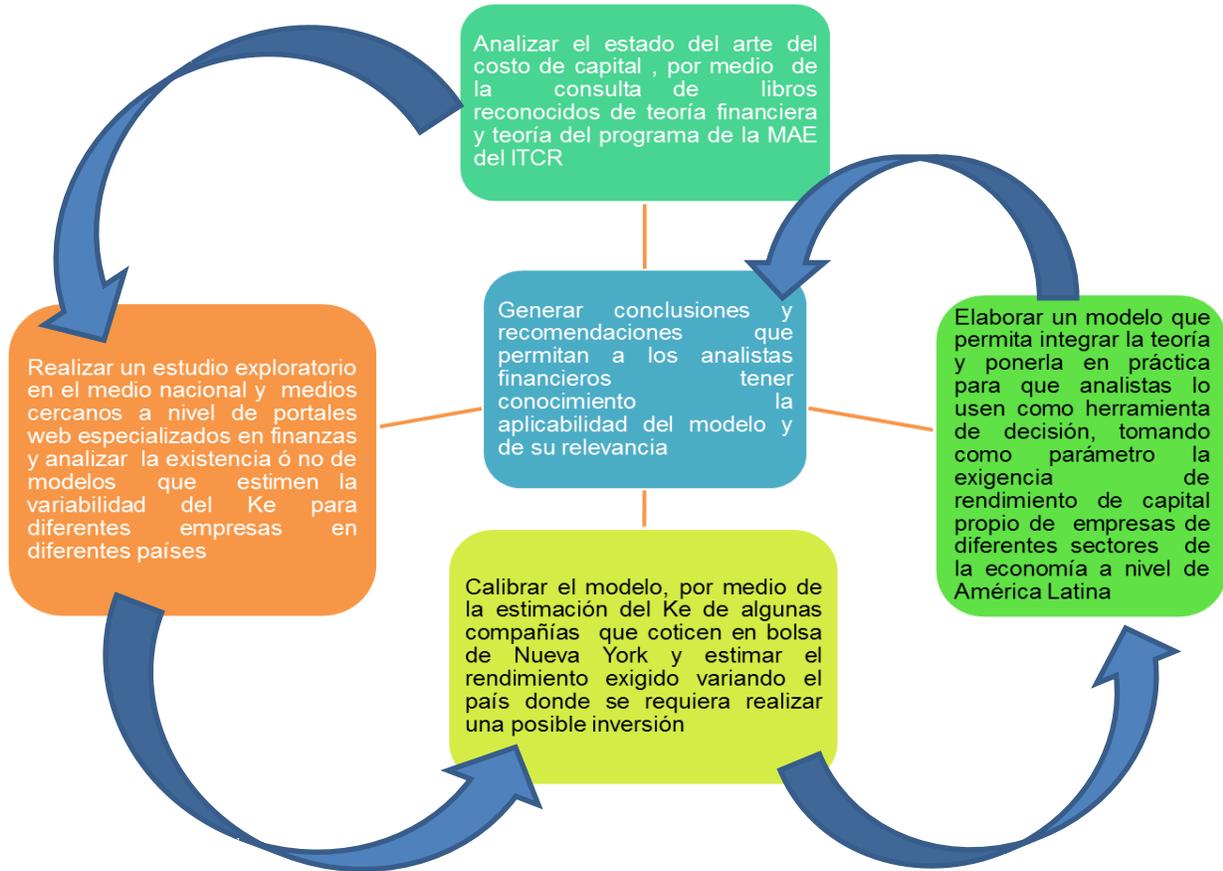
Figura 4.7 (Metodología empleada)



Fuente: Los autores

A nivel general el flujo de trabajo que se siguió para la estructuración del proyecto de investigación y para lograr el cumplimiento de los objetivos se muestra en la siguiente figura:

Figura 4.8 (Flujo del trabajo)



Fuente: Los autores

CAPITULO 5. APLICACIÓN DEL MODELO DE CALCULO K_e AJUSTADO SEGUN RIESGO PAIS

En este capítulo se muestra el desarrollo del modelo de estimación del costo de capital exigido para South West Air, Corporación Nacional del Petróleo de China y Ford y se realiza ajuste del K_e por riesgo país para el caso de Costa Rica.

5.1 Estimación de K_e ajustado por riesgo país para South West Air

5.1.1 Estimación del riesgo país

A partir de la Ecuación 8 se estima el riesgo país para Costa Rica como se muestra a continuación:

$$\text{Riesgo País} = \text{Rend bonos CR 10 años} - \text{Rend bonos tesoro USA 10 años}$$

$$\text{Riesgo País CR} = 5,47\% - 1.815\%$$

$$\text{Riesgo País CR} = 3.655\% \text{ ó } 365.5 \text{ puntos base}$$

5.1.2 Estimación del Beta de la empresa

A partir del sitio web www.zacks.com el valor de beta para la empresa South West Air es 0.98

5.1.3 Estimación del K_e dólares de la compañía en USA

La estimación del K_e en dólares para la compañía South West Air, se realiza de la siguiente manera:

$$K_e = R_f + \beta \times \text{Premio Riesgo}$$

$$Ke = 1.815\% + 0.98 \times 6.08\%$$

$$Ke = 7.77\%$$

5.1.4 Estimación del Ke dólares de la compañía operando en Costa Rica

La estimación del ke en dólares para la compañía South West Air, realizando operaciones en Costa Rica se muestra a continuación:

$$Ke\ CR(\$) = 7.77\% + \text{Riesgo País}$$

$$Ke\ CR(\$) = 7.77\% + 3.655\%$$

$$Ke\ CR(\$) = 11.43\%$$

5.1.5 Estimación del Ke en colones de la compañía en Costa Rica

La estimación del ke en colones o la nacionalización de los rendimientos para la compañía South West Air, realizando operaciones en Costa Rica, se determina a partir de la relación de la inflación esperada para 2015 en Costa Rica y la inflación esperada para USA en 2015. Por medio de la Ecuación 11 se estima el valor de Ke en colones de la siguiente forma:

$$Ke = (1 + \text{tasa}(\$)) \cdot \frac{(1 + \text{Inflacion país})}{(1 + \text{Inflacion USA})} - 1$$

$$Ke\ CR(\text{¢}) = (1 + 11.43\%) \cdot \frac{(1 + 5.13\%)}{(1 + 1.55\%)} - 1$$

$$Ke\ CR(\text{¢}) = 15.36\%$$

5.2 Estimación de Ke ajustado por riesgo país para CNPC

5.2.1 Estimación del riesgo país

Como se mostró en sección 5.1.1, riesgo país para Costa Rica es 3.655%

5.2.2 Estimación del Beta de la empresa

A partir del sitio web www.zacks.com el valor de beta para la empresa Corporación Nacional del Petróleo de China es 0.87

5.2.3 Estimación del Ke dólares de la compañía en USA

La estimación del Ke en dólares para la compañía empresa Corporación Nacional del Petróleo de China, se realiza de la siguiente manera:

$$Ke = Rf + \beta \times \text{Premio Riesgo}$$

$$Ke = 1.815\% + 0.87 \times 6.08\%$$

$$Ke = 7.10\%$$

5.2.4 Estimación del Ke dólares de la compañía operando en Costa Rica

La estimación del ke en dólares para la compañía Corporación Nacional del Petróleo de China, realizando operaciones en Costa Rica se muestra a continuación:

$$Ke \text{ CR(\$)} = 7.10\% + 3.655\%$$

$$Ke \text{ CR(\$)} = 10.76\%$$

5.2.5 Estimación del Ke en colones de la compañía en Costa Rica

La estimación del Ke en colones o la nacionalización de los rendimientos para la compañía Corporación Nacional del Petróleo de China, realizando operaciones en Costa Rica. Por medio de la Ecuación 11 se estima el valor de Ke en colones de la siguiente forma:

$$Ke = (1 + \text{tasa } (\$)) \cdot \frac{(1 + \text{Inflacion pais})}{(1 + \text{Inflacion USA})} - 1$$

$$Ke_{CR(\phi)} = (1 + 10.76\%) \cdot \frac{(1 + 5.13\%)}{(1 + 1.55\%)} - 1$$

$$Ke_{CR(\phi)} = 14.66\%$$

5.3 Estimación de Ke ajustado por riesgo país para Ford Motors Company

5.3.1 Estimación del riesgo país

Como se mostró en sección 5.1.1, riesgo país para Costa Rica es 3.655%

5.3.2 Estimación del Beta de la empresa

A partir del sitio web www.zacks.com el valor de beta para la empresa Ford Motors Company es 1.44

5.3.3 Estimación del Ke dólares de la compañía en USA

La estimación del Ke en dólares para la compañía empresa Ford Motors Company, se realiza de la siguiente manera:

$$K_e = R_f + \beta \times \text{Premio Riesgo}$$

$$K_e = 1.815\% + 1.44 \times 6.08\%$$

$$K_e = 10.57\%$$

5.3.4 Estimación del Ke dólares de la compañía operando en Costa Rica

La estimación del Ke en dólares para la compañía Ford Motors Company, realizando operaciones en Costa Rica se muestra a continuación:

$$K_e \text{ CR(\$)} = 10.57\% + 3.655\%$$

$$K_e \text{ CR(\$)} = 14.23\%$$

5.3.5 Estimación del Ke en colones de la compañía en Costa Rica

La estimación del Ke en colones o la nacionalización de los rendimientos para la compañía Ford Motors Company, realizando operaciones en Costa Rica. Por medio de la Ecuación 11 se estima el valor de Ke en colones de la siguiente forma:

$$K_e = (1 + \text{tasa}(\$)) \cdot \frac{(1 + \text{Inflacion pais})}{(1 + \text{Inflacion USA})} - 1$$

$$K_e \text{ CR(¢)} = (1 + 14.23\%) \cdot \frac{(1 + 5.13\%)}{(1 + 1.55\%)} - 1$$

$$K_e \text{ CR(¢)} = 18.25\%$$

5.4 Análisis de resultados

5.4.1 Ranking de países en función del Ke en dólares

A partir del procesamiento de los datos de rendimientos de los bonos de países latinoamericanos y de los bonos del tesoro norteamericano, se observa que las economías analizadas se pueden ordenar de manera ascendente o descendente en función del riesgo país ξ . En la tabla 5.1 se muestra la lista de países latinoamericanos ordenados de manera descendente en función del riesgo país respecto los Estados Unidos, estimados en esta investigación:

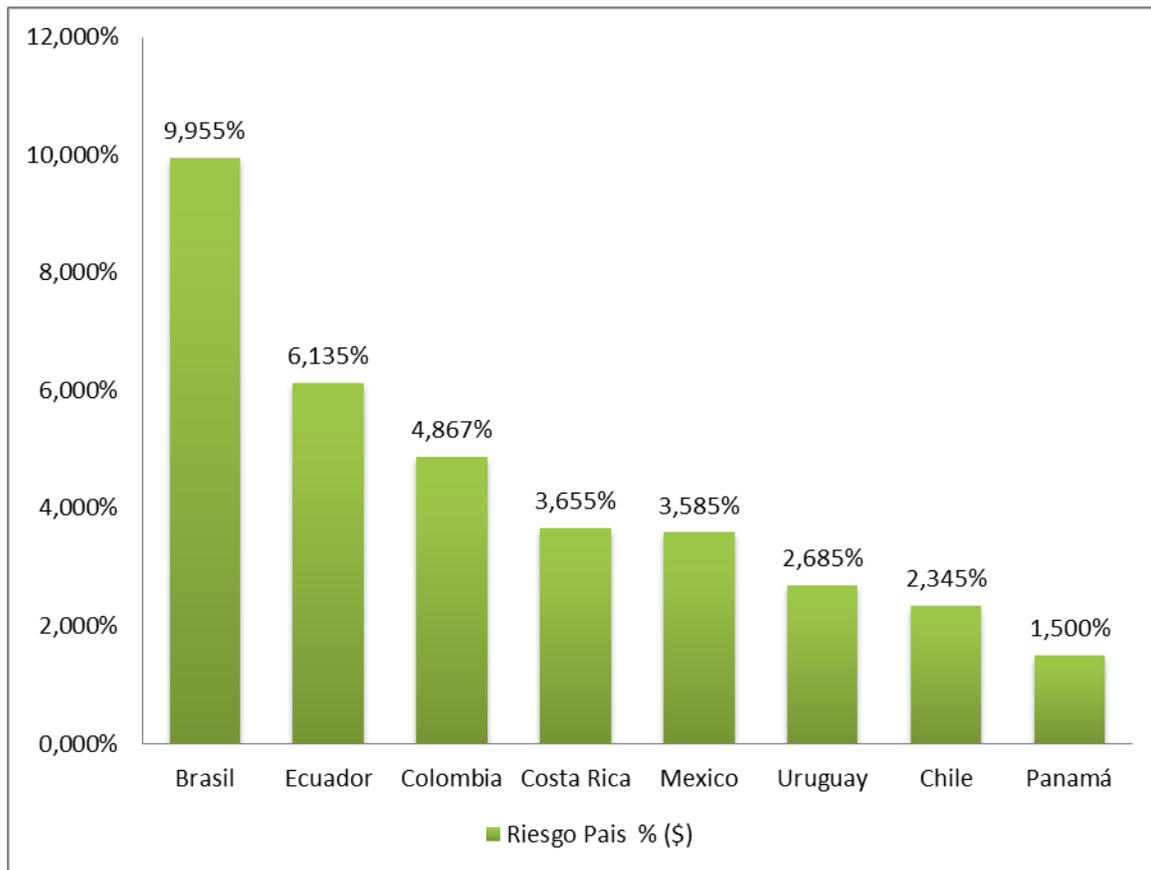
Tabla 5.1 (Riesgo países latinoamericanos)

País	Riesgo País % (\$)
Brasil	9,955%
Ecuador	6,135%
Colombia	4,867%
Costa Rica	3,655%
México	3,585%
Uruguay	2,685%
Chile	2,345%
Panamá	1,500%

Fuente: Los autores

Así pues, acorde al ranking en orden de mayor a menor exigibilidad de capital propio, la lista de países queda conformada de la siguiente manera: Brasil, Ecuador, Colombia, Costa Rica, México, Uruguay, Chile y Panamá. En la Figura 5.1 se muestra en orden descendente el riesgo país para las economías analizadas

Figura 5.1 Riesgo país por nación latinoamericana



Fuente: Los autores

5.4.2 Análisis del Ke en moneda local por empresa y por país

A partir de los resultados obtenidos para las empresas analizadas, se muestran los Ke estimados por el modelo y el ajuste por riesgo país como se muestra a continuación:

Tabla 5.2 (Ke en dólares para empresas según país)

PAIS	SOUTHWEST Beta= 0.98	CNPC Beta= 0.87	FORD Beta =1.44
Costa Rica	11,43%	10,76%	14,23%
Chile	10,12%	9,45%	12,92%
Colombia	12,64%	11,97%	15,44%
México	11,36%	10,69%	14,16%
Brasil	17,73%	17,06%	20,53%
Ecuador	13,91%	13,24%	16,71%
Panamá	9,33%	8,66%	12,13%
Uruguay	10,46%	9,79%	13,26%

Fuente: Los autores

Una aplicación adicional que tiene el modelo de cálculo de Ke ajustado por riesgo país, es que permite a analistas financieros estimar los rendimientos exigidos en una moneda en particular (colones, pesos, reales brasileños, etc.) por medio de la Ecuación 11. Esta aplicación permite para un mismo país (análisis horizontal) estimar los rendimientos exigidos para diferentes empresas y por lo tanto facilita la toma de decisiones en función de las expectativas de agregar valor para los accionistas.

Tabla 5.3 (Ke ajustado en moneda local según empresa por país)

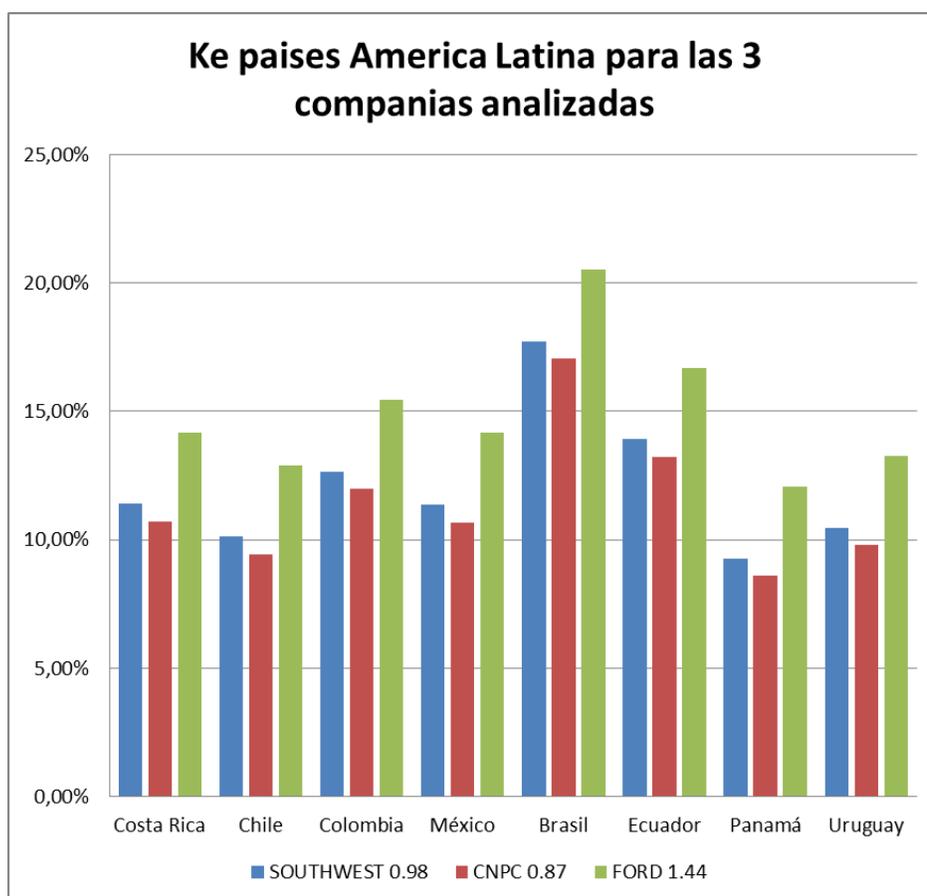
PAIS	SOUTHWEST Beta = 0.98	CNPC Beta=0.87	FORD Beta =1.44
Costa Rica	15.36 %	14.66 %	18.25%
Chile	12.78 %	12.09%	15.64%
Colombia	14.80%	14.12 %	17.65%
México	14.05 %	13.36 %	16.91%
Brasil	23.51 %	22.81 %	26.45 %
Ecuador	16.54%	15.86 %	19.41 %
Panamá	10.46 %	9.79 %	13.29 %
Uruguay	18,09%	17.38 %	21.08 %

Fuente: Los autores

Analizando el Ke en moneda nacional, por ejemplo Ecuador (economía dolarizada), así para la empresa Southwest con un beta de 0,98 se muestra un valor de Ke de 16.54 %, para la empresa CNPC con un beta de 0.87 un valor Ke de 15.86 % y, para la empresa Ford con un beta de 1.44 se obtuvo un valor de Ke de un 19.41 %.

Finalmente en la Figura 5.2 se muestra un resumen de los rendimientos exigidos ajustados por país para cada una de las empresas analizadas en naciones latinoamericanas tratadas en esta investigación.

Figura 5.2 (Ke ajustado por riesgo país para compañías analizadas)



Fuente: Los autores

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones del Proyecto

Al cierre de este proyecto, titulado Modelo de Cálculo de Costo de Capital Ajustado según Riesgo País, cuyo objetivo era, diseñar un modelo de cálculo de costo de capital que sea ajustado con el riesgo país para una misma empresa ó para diferentes empresas que operen en países de la región latinoamericana, fue posible lograr lo siguiente:

- a) Crear un marco teórico que contextualiza el estado del arte de la teoría financiera relacionada a los cálculos de costo de capital y el ajuste de esos costos de capital entre países.
- b) Fue posible explorar la existencia en el mercado costarricense ó del mercado cercano la existencia de algún modelo que permita la estimación del costo de capital ajustado por riesgo país.
- c) Se logró diseñar un modelo, que permita a diferentes empresas de distintos sectores estimar sus tasas de descuento para la toma de decisiones financieras ó de inversión.
- d) Se demuestra cómo se puede calcular las tasas de descuento para diferentes sectores o empresas que estén participando en diferentes mercados con el uso del modelo planteado.

Finalmente a partir del desarrollo de la presente investigación de seguido se genera una serie de conclusiones y recomendaciones:

6.2 Conclusiones del modelo de cálculo desarrollado

1. Se ha demostrado, que el modelo permite el cálculo del costo de capital ajustado según riesgo país para cualquier empresa (si bien fueron utilizadas empresas grandes de capital abierto y que cotizan sus acciones en bolsas Norteamericanas) el mismo modelo puede ser utilizado en estimaciones sobre cualquier tipo de empresa, ya sea que cotice o no cotice en una bolsa, sea grande, mediana o pequeña, porque permite aplicar la teoría del modelo CAPM ajustando al riesgo país según la ubicación geográfica dentro del mercado latinoamericano.
2. Si bien se detectó la evidencia de un modelo con características similares ya desarrollado para Costa Rica por el Instituto Tecnológico de Costa Rica denominado Modelo Dinámico de Asignación de Precios de Activos para la Valoración de Proyectos y Empresas por Mora y Hernández (2010), este nuevo proyecto se constituye en una extensión natural del mismo, pues el modelo original si bien allana el camino de cómo construir este tipo de estimaciones se limita a generar estimados de retornos solo para el caso costarricense. Los pasos lógicos de cómo llevar la información de otros mercados más desarrollados para realizar estimaciones en otros menos desarrollados fueron tomados de ese modelo que sirvió de base para este trabajo. Sin embargo el nuevo trabajo agrega elementos muy importantes como lo son la definición y estimación de otros parámetros para extenderle a diferentes países y empresas

3. Este modelo permite a los diferentes analistas financieros tener una herramienta de decisión para la valoración de empresas ó proyectos de inversión en diversos países de América Latina.
4. El modelo permite generar una jerarquización de riesgo país o ranking, con esto a los analistas les permite analizar las diferentes tasas de descuentos y establecer rangos para la toma de decisiones con valores máximos, mínimos e intermedios respecto a rendimientos exigidos para diferentes clases de negocios u empresas.
5. En el modelo de cálculo del costo de capital ajustado según riesgo país, permite calcular las tasas de descuento para cualquier tipo de empresa, sea esta pequeña (PYME), grande ó de gran tamaño (multinacionales, transnacionales, etc.), empresas de capital cerrado o abierto.
6. Para el caso específico, el modelo se aplicó a tres diferentes empresas de distintos sectores a saber: South West Air (LUV), Corporación Nacional de Petróleo de China (CNPC) y Ford Motors Company (F), se buscó el valor de beta en el portal www.zacks.com y se obtuvo un K_e de la compañía en dólares, luego se ajusta adicionándole el riesgo país según las naciones que se seleccionaron, siendo la tasa libre de riesgo (1,815%) y el premio por riesgo (6,08%) igual para todas, es decir la variación de la tasa de descuento consiste en el riesgo país.
7. A partir del procesamiento de los datos de los rendimientos de los bonos de los países latinoamericanos respecto a los bonos del Tesoro de los Estados Unidos, se observa que el ranking de forma descendente el riesgo país (ξ) en USD queda de la

siguiente forma: Brasil 9,955%, Ecuador 6,135%, Colombia 4,867%, Costa Rica 3,655%, México 3,585% , Uruguay 2,685%, Chile 2,245% y Panamá 1,500%.

8. Este modelo aplicable solamente para países latinoamericanos que emiten deuda (riesgo soberano) de lo contrario el modelo permanecería y sería igual al modelo teórico sin ajuste.

6.3 Recomendaciones del modelo de cálculo desarrollado

1. Debido a la importancia que tiene esta herramienta del cálculo de costo de capital ajustado según riesgo país, sería interesante realizar una extensión del tema en un futuro proyecto y calcular el costo promedio ponderado de capital (CPPC) para diferentes firmas que coticen en NYSE y que estén interesadas en realizar operaciones en América Latina. La extensión citada involucra estimación del costo de la deuda (K_d) y requiere información de los estados financieros propios para cada empresa en particular, el cual no era el objetivo de la presente investigación.
2. Por razones de limitación de tiempo demostramos como se utiliza el modelo de cálculo de costo de capital ajustado según riesgo país, aplicando el modelo en este caso para tres empresas de capital abierto y que cotizan en NYSE, pero como una extensión de nuestro modelo se podría utilizar en cualquier empresa de capital cerrado ó bien alguna PYME aplicándole el modelo procediendo a desapalancar los betas (Ajuste de Hamada) de una serie de empresas comparables que cotizan en bolsa para estimar el beta del sector económico al cual pertenece la PYME y luego reapalancar el beta acorde a la estructura de financiamiento y tasa impositiva de la

PYME. Finalmente se estima el K_e de dicha empresa de capital cerrado por medio del modelo de cálculo desarrollado en esta investigación y se le adiciona posteriormente el riesgo país para obtener el costo de capital ajustado según el riesgo país para una nación de interés.

BIBLIOGRAFIA

Libros

Brigham, e y Ehrhardt, M. (2006). Finanzas Corporativas (2^{da} edición) México: Cengage Learning.

Giymsn, L y Joehnk, M. (2009). Fundamentos de Inversiones (10^a edición) México: Pearson educación.

Gitman, L y Zutter, C. (2012). Administración Financiera: (12^a edición) México: Pearson educación.

Higgins, r. (2004). Análisis para la Dirección Financiera: (7^a edición) México: McGraw-Hill.

Milla, A. y Martínez, D. (2007). Valoración de Empresas por Flujos de Caja Descontados: Valencia, España: Altair. 2007.

Ross, S, Westerfield, R y Jaffe, J. (2012). Finanzas Corporativas: (9^a edición) México: McGraw-Hill.

Páginas de internet

Revista Digital TEC Empresarial (2010) Disponible en:
http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec_empresarial/article/view/627/553

Anzil, Federico. (2001). Riesgo País, [en línea]. Disponible en:
<http://plus.google.com/101268016918119947300?red=autor>

Banco Central de Costa Rica (2015, Febrero). Disponible en:
<http://www.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos>

Banco Central de Costa Rica (2015, Febrero). Disponible en: <http://www.bccr.fi.cr/publicaciones/>

Superintendencia General de Valores (2015, Febrero). Disponible en :
hppt://www.sugeval.fi.cr/normativa/paginas/basedejurisprudencia.aspx

Bolsa Nacional de Valores (2015, Febrero). Disponible en: hppt://www.bolsa.cr.com/principal

Bolsa Nacional de Valores (2015, Febrero). Disponible en :
hppt://www.bnvalores.com/app/infobursatil/showInInternacional.do

El Cato (2015, Febrero). Disponible en: hppt://www.elcato.org/panama-economia-solida-sinbanco-central

Banco Central de Argentina (2015, Febrero). Disponible en: <http://www.bcra.gov.ar/>

Florida Ice and Farm (2015, Febrero). Disponible en : hppt://www.florida.co.cr/website/Inversion

Florida Ice and Fard (2015, Febrero). Disponible en:
hppt://www.florida.co.cr/website/Inversion/graphic

Florida Ice and Farm (2015, Febrero). Disponible en : hppt://www.florida.co.cr/website/Inversion

Wall Street Journal (2015, Febrero). Disponible en: hppt: //www.wsj.com

Google (2015, Febrero). Disponible en hppt: //www.google.com

Google (2015, Febrero). Disponoible en: hppt: //www.google.com

Google (2015, Febrero). Disponible en: http: //www.google.com

ANEXOS

CALCULO DEL PREMIO POR RIESGO

		100			Disponible inversión		
		Retornos anuales en una inversión en			Valor compuesto de \$ 100		
Periodo	Año	Acciones (S&P500)	Letras tesoro	Bonos Tesoro	Acciones (S&P500)	Letras tesoro	Bonos Tesoro
1	1928	43,81%	3,08%	0,84%	\$143,81	\$103,08	\$100,84
2	1929	-8,30%	3,16%	4,20%	\$131,88	\$106,34	\$105,07
3	1930	-25,12%	4,55%	4,54%	\$98,75	\$111,18	\$109,85
4	1931	-43,84%	2,31%	-2,56%	\$55,46	\$113,74	\$107,03
5	1932	-8,64%	1,07%	8,79%	\$50,66	\$114,96	\$116,44
6	1933	49,98%	0,96%	1,86%	\$75,99	\$116,06	\$118,60
7	1934	-1,19%	0,32%	7,96%	\$75,09	\$116,44	\$128,05
8	1935	46,74%	0,18%	4,47%	\$110,18	\$116,64	\$133,78
9	1936	31,94%	0,17%	5,02%	\$145,38	\$116,84	\$140,49
10	1937	-35,34%	0,30%	1,38%	\$94,00	\$117,19	\$142,43
11	1938	29,28%	0,08%	4,21%	\$121,53	\$117,29	\$148,43
12	1939	-1,10%	0,04%	4,41%	\$120,20	\$117,33	\$154,98
13	1940	-10,67%	0,03%	5,40%	\$107,37	\$117,36	\$163,35
14	1941	-12,77%	0,08%	-2,02%	\$93,66	\$117,46	\$160,04
15	1942	19,17%	0,34%	2,29%	\$111,61	\$117,85	\$163,72
16	1943	25,06%	0,38%	2,49%	\$139,59	\$118,30	\$167,79
17	1944	19,03%	0,38%	2,58%	\$166,15	\$118,75	\$172,12
18	1945	35,82%	0,38%	3,80%	\$225,67	\$119,20	\$178,67
19	1946	-8,43%	0,38%	3,13%	\$206,65	\$119,65	\$184,26
20	1947	5,20%	0,57%	0,92%	\$217,39	\$120,33	\$185,95
21	1948	5,70%	1,02%	1,95%	\$229,79	\$121,56	\$189,58
22	1949	18,30%	1,10%	4,66%	\$271,85	\$122,90	\$198,42
23	1950	30,81%	1,17%	0,43%	\$355,60	\$124,34	\$199,27
24	1951	23,68%	1,48%	-0,30%	\$439,80	\$126,18	\$198,68
25	1952	18,15%	1,67%	2,27%	\$519,62	\$128,29	\$203,19
26	1953	-1,21%	1,89%	4,14%	\$513,35	\$130,72	\$211,61
27	1954	52,56%	0,96%	3,29%	\$783,18	\$131,98	\$218,57
28	1955	32,60%	1,66%	-1,34%	\$1.038,47	\$134,17	\$215,65
29	1956	7,44%	2,56%	-2,26%	\$1.115,73	\$137,60	\$210,79
30	1957	-10,46%	3,23%	6,80%	\$999,05	\$142,04	\$225,11
31	1958	43,72%	1,78%	-2,10%	\$1.435,84	\$144,57	\$220,39
32	1959	12,06%	3,26%	-2,65%	\$1.608,95	\$149,27	\$214,56
33	1960	0,34%	3,05%	11,64%	\$1.614,37	\$153,82	\$239,53
34	1961	26,64%	2,27%	2,06%	\$2.044,40	\$157,30	\$244,46
35	1962	-8,81%	2,78%	5,69%	\$1.864,26	\$161,67	\$258,38
36	1963	22,61%	3,11%	1,68%	\$2.285,80	\$166,70	\$262,74
37	1964	16,42%	3,51%	3,73%	\$2.661,02	\$172,54	\$272,53
38	1965	12,40%	3,90%	0,72%	\$2.990,97	\$179,28	\$274,49
39	1966	-9,97%	4,84%	2,91%	\$2.692,74	\$187,95	\$282,47
40	1967	23,80%	4,33%	-1,58%	\$3.333,69	\$196,10	\$278,01
41	1968	10,81%	5,26%	3,27%	\$3.694,23	\$206,41	\$287,11
42	1969	-8,24%	6,56%	-5,01%	\$3.389,77	\$219,96	\$272,71
43	1970	3,56%	6,69%	16,75%	\$3.510,49	\$234,66	\$318,41
44	1971	14,22%	4,54%	9,79%	\$4.009,72	\$245,32	\$349,57
45	1972	18,76%	3,95%	2,82%	\$4.761,76	\$255,01	\$359,42
46	1973	-14,31%	6,73%	3,66%	\$4.080,44	\$272,16	\$372,57

47	1974	-25,90%	7,78%	1,99%	\$3.023,54	\$293,33	\$379,98
48	1975	37,00%	5,99%	3,61%	\$4.142,10	\$310,90	\$393,68
49	1976	23,83%	4,97%	15,98%	\$5.129,20	\$326,35	\$456,61
50	1977	-6,98%	5,13%	1,29%	\$4.771,20	\$343,09	\$462,50
51	1978	6,51%	6,93%	-0,78%	\$5.081,77	\$366,87	\$458,90
52	1979	18,52%	9,94%	0,67%	\$6.022,89	\$403,33	\$461,98
53	1980	31,74%	11,22%	-2,99%	\$7.934,26	\$448,58	\$448,17
54	1981	-4,70%	14,30%	8,20%	\$7.561,16	\$512,73	\$484,91
55	1982	20,42%	11,01%	32,81%	\$9.105,08	\$569,18	\$644,04
56	1983	22,34%	8,45%	3,20%	\$11.138,90	\$617,26	\$664,65
57	1984	6,15%	9,61%	13,73%	\$11.823,51	\$676,60	\$755,92
58	1985	31,24%	7,49%	25,71%	\$15.516,60	\$727,26	\$950,29
59	1986	18,49%	6,04%	24,28%	\$18.386,33	\$771,15	\$1.181,06
60	1987	5,81%	5,72%	-4,96%	\$19.455,08	\$815,27	\$1.122,47
61	1988	16,54%	6,45%	8,22%	\$22.672,40	\$867,86	\$1.214,78
62	1989	31,48%	8,11%	17,69%	\$29.808,58	\$938,24	\$1.429,72
63	1990	-3,06%	7,55%	6,24%	\$28.895,11	\$1.009,08	\$1.518,87
64	1991	30,23%	5,61%	15,00%	\$37.631,51	\$1.065,69	\$1.746,77
65	1992	7,49%	3,41%	9,36%	\$40.451,51	\$1.101,98	\$1.910,30
66	1993	9,97%	2,98%	14,21%	\$44.483,33	\$1.134,84	\$2.181,77
67	1994	1,33%	3,99%	-8,04%	\$45.073,14	\$1.180,07	\$2.006,43
68	1995	37,20%	5,52%	23,48%	\$61.838,19	\$1.245,15	\$2.477,55
69	1996	23,82%	5,02%	1,43%	\$76.566,48	\$1.307,68	\$2.512,94
70	1997	31,86%	5,05%	9,94%	\$100.958,71	\$1.373,76	\$2.762,71
71	1998	28,34%	4,73%	14,92%	\$129.568,35	\$1.438,70	\$3.174,95
72	1999	20,89%	4,51%	-8,25%	\$156.629,15	\$1.503,58	\$2.912,88
73	2000	-9,03%	5,76%	16,66%	\$142.482,69	\$1.590,23	\$3.398,03
74	2001	-11,85%	3,67%	5,57%	\$125.598,83	\$1.648,63	\$3.587,37
75	2002	-21,97%	1,66%	15,12%	\$98.009,73	\$1.675,96	\$4.129,65
76	2003	28,36%	1,03%	0,38%	\$125.801,18	\$1.693,22	\$4.145,15
77	2004	10,74%	1,23%	4,49%	\$139.315,72	\$1.714,00	\$4.331,30
78	2005	4,83%	3,01%	2,87%	\$146.050,90	\$1.765,59	\$4.455,50
79	2006	15,61%	4,68%	1,96%	\$168.853,19	\$1.848,18	\$4.542,87
80	2007	5,48%	4,64%	10,21%	\$178.114,34	\$1.933,98	\$5.006,69
81	2008	-36,55%	1,59%	20,10%	\$113.009,37	\$1.964,64	\$6.013,10
82	2009	25,94%	0,14%	-11,12%	\$142.318,62	\$1.967,29	\$5.344,65
83	2010	14,82%	0,13%	8,46%	\$163.411,79	\$1.969,84	\$5.796,96
84	2011	2,07%	0,03%	16,04%	\$166.787,51	\$1.970,44	\$6.726,52
85	2012	15,83%	0,05%	2,97%	\$193.183,59	\$1.971,42	\$6.926,40
86	2013	32,15%	0,07%	-9,10%	\$255.282,63	\$1.972,72	\$6.295,79
87	2014	13,48%	0,05%	10,75%	\$289.687,97	\$1.973,77	\$6.972,34

Promedio Aritmético

1928-2014	11,52%	3,53%	5,28%
1965-2014	11,16%	4,93%	6,92%
2005-2014	8,52%	1,41%	5,62%

Promedio Geométrico

1928-2014	9,60%	3,49%	5,00%
-----------	-------	-------	-------

Premio por Riesgo

Acciones-Letras Tesoro	Acciones - Bonos Tesoro
7,99%	6,25%
6,23%	4,24%
7,11%	2,90%

Premio por Riesgo

Acciones-Letras Tesoro	Acciones - Bonos Tesoro
6,11%	4,60%

E(Premio)

6,08%

10

CALCULO DEL BETA

FECHA	S&P(MERCADO)	HPQ	S&P(MERCADO)	HPQ	# DATO
03/01/2008	1378,55	43,72			
01/02/2008	1330,63	47,77	-0,034761162	0,09263495	79
03/03/2008	1322,7	45,66	-0,005959583	-0,04416998	78
01/04/2008	1385,59	46,35	0,047546685	0,0151117	77
01/05/2008	1400,38	47,06	0,010674153	0,01531823	76
02/06/2008	1280	44,21	-0,085962382	-0,06056099	75
01/07/2008	1267,38	44,8	-0,009859375	0,0133454	74
01/08/2008	1282,83	46,92	0,012190503	0,04732143	73
02/09/2008	1166,36	46,24	-0,090791453	-0,01449275	72
01/10/2008	968,75	38,28	-0,169424534	-0,17214533	71
03/11/2008	896,24	35,28	-0,074849032	-0,07836991	70
01/12/2008	903,25	36,29	0,007821566	0,02862812	69
02/01/2009	825,88	34,75	-0,085657348	-0,04243593	68
02/02/2009	735,09	29,03	-0,109931225	-0,16460432	67
02/03/2009	797,87	32,06	0,085404508	0,10437478	66
01/04/2009	872,81	35,98	0,093925076	0,12227074	65
01/05/2009	919,14	34,35	0,053081427	-0,04530295	64
01/06/2009	919,32	38,65	0,000195835	0,12518195	63
01/07/2009	987,48	43,3	0,074141757	0,12031048	62
03/08/2009	1020,62	44,89	0,033560173	0,03672055	61
01/09/2009	1057,08	47,21	0,035723384	0,05168189	60
01/10/2009	1036,19	47,46	-0,019761986	0,00529549	59
02/11/2009	1095,63	49,06	0,057363997	0,0337126	58
01/12/2009	1115,1	51,51	0,017770598	0,04993885	57
04/01/2010	1073,87	47,07	-0,036974262	-0,08619685	56
01/02/2010	1104,49	50,79	0,028513693	0,07903123	55
01/03/2010	1169,43	53,15	0,058796368	0,04646584	54
01/04/2010	1186,69	51,97	0,014759327	-0,02220132	53
03/05/2010	1089,41	46,01	-0,081975916	-0,11468155	52
01/06/2010	1030,71	43,28	-0,053882377	-0,05933493	51
01/07/2010	1101,6	46,04	0,068777833	0,06377079	50
02/08/2010	1049,33	38,45	-0,047449165	-0,16485665	49
01/09/2010	1141,2	42,07	0,087551104	0,09414824	48
01/10/2010	1183,26	42,04	0,036855941	-0,0007131	47
01/11/2010	1180,55	41,93	-0,002290283	-0,00261656	46
01/12/2010	1257,64	42,1	0,065300072	0,00405438	45
03/01/2011	1286,12	45,69	0,02264559	0,08527316	44
01/02/2011	1327,22	43,63	0,031956583	-0,04508645	43
01/03/2011	1325,83	40,97	-0,001047302	-0,06096722	42
01/04/2011	1363,61	40,37	0,028495358	-0,01464486	41
02/05/2011	1345,2	37,38	-0,013500928	-0,0740649	40
01/06/2011	1320,64	36,4	-0,018257508	-0,02621723	39

01/07/2011	1292,28	35,17	-0,021474437	-0,03379121	38
01/08/2011	1218,89	26,03	-0,056791098	-0,25988058	37
01/09/2011	1131,42	22,45	-0,071762013	-0,13753362	36
03/10/2011	1253,3	26,61	0,107723038	0,18530067	35
01/11/2011	1246,96	27,95	-0,005058645	0,05035701	34
01/12/2011	1257,6	25,76	0,008532752	-0,0783542	33
03/01/2012	1312,41	27,98	0,043583015	0,08618012	32
01/02/2012	1365,68	25,31	0,04058945	-0,0954253	31
01/03/2012	1408,47	23,83	0,031332377	-0,05847491	30
02/04/2012	1397,91	24,76	-0,007497497	0,03902644	29
01/05/2012	1310,33	22,68	-0,062650671	-0,08400646	28
01/06/2012	1362,16	20,11	0,039554921	-0,1133157	27
02/07/2012	1379,32	18,24	0,012597639	-0,09298856	26
01/08/2012	1406,58	16,88	0,019763362	-0,0745614	25
04/09/2012	1440,67	17,06	0,02423609	0,01066351	24
01/10/2012	1412,16	13,85	-0,019789404	-0,18815944	23
01/11/2012	1416,18	12,99	0,002846703	-0,06209386	22
03/12/2012	1426,19	14,25	0,007068311	0,09699769	21
02/01/2013	1498,11	16,51	0,050428064	0,15859649	20
01/02/2013	1514,68	20,14	0,011060603	0,21986675	19
01/03/2013	1569,19	23,84	0,035987799	0,183714	18
01/04/2013	1597,57	20,6	0,018085764	-0,13590604	17
01/05/2013	1630,74	24,42	0,020762783	0,18543689	16
03/06/2013	1606,28	24,8	-0,014999325	0,01556102	15
01/07/2013	1685,73	25,68	0,049462111	0,03548387	14
01/08/2013	1632,97	22,34	-0,031298013	-0,13006231	13
03/09/2013	1681,55	20,99	0,029749475	-0,06042972	12
01/10/2013	1756,54	24,37	0,04459576	0,16102906	11
01/11/2013	1805,81	27,35	0,028049461	0,12228149	10
02/12/2013	1848,36	27,98	0,023562833	0,02303473	9
02/01/2014	1782,59	29	-0,035582895	0,03645461	8
03/02/2014	1859,45	29,88	0,043117038	0,03034483	7
03/03/2014	1872,34	32,36	0,006932157	0,08299866	6
01/04/2014	1883,95	33,06	0,006200797	0,02163164	5
01/05/2014	1923,57	33,5	0,021030282	0,01330913	4
02/06/2014	1960,23	33,68	0,019058313	0,00537313	3
01/07/2014	1930,67	35,61	-0,015079863	0,05730404	2
01/08/2014	1925,15	35,19	-0,002859111	-0,01179444	1
			BETA	1,47	
			Desv estandar mercado	0,03800321	
			Desv Estand Empresa	0,09834425	
			Correl Empr Mercado	0,56790622	
			Beta	1,47	