

24/1/85



Universidad Nacional Autónoma
de México

FACULTAD DE CIENCIAS

"ANÁLISIS DEL COSTO DEL
FINANCIAMIENTO A LARGO PLAZO"

T E S I S

Que para obtener el Título de

ACTUARIO

presenta

ALBERTO DE LA ROSA ELIZALDE.



México, D. F.

1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TEMARIO

Introducción.

1. Política de Dividendos.
2. Metodología existente para el Cálculo del Costo de Capital.
3. Refinación del Metodo Abreviado.
4. Modelos Propuestos.
5. Cálculo del Costo Promedio Ponderado.

Conclusiones.

Apendices.

Bibliografía.

I N D I C E

Introducción.	1
1. Política de Dividendos.	3
1.1 Dividendos en efectivo.	
1.1 Dividendos en acciones.	
2. Cálculo del Costo de Capital para algunos de los métodos más utilizados.	9
2.1 Costo de la Deuda a Largo Plazo.	
2.1.1 Método del Valor Nominal.	
2.1.2 Método Abreviado.	
2.2 Costo de las Acciones Preferentes.	
2.3 Costo de los Valores Convertibles.	
2.3.1 Deuda Convertible.	
2.3.2 Acción Preferente Convertible.	
2.4 Costo de Capital Representado por Acciones Comunes..	
2.4.1 Costo de las Utilidades Retenidas (Modelo de Gordon de Crecimiento Perpetuo).	
2.4.2 Costo de las Nuevas Acciones Comunes (Modelo de Gordon de Crecimiento Perpetuo).	
2.4.3 Costo de las Utilidades Retenidas (Modelo de Valuación del Activo Fijo).	
2.4.4 Costo de las Nuevas Acciones Comunes (Modelo de Valuación del Activo Fijo).	

3. Refinación del Método Abreviado.	37
3.1 Método Abreviado Refinado.	
3.2 Limitaciones del Modelo Propuesto.	
3.3 Análisis del Modelo Propuesto.	
4. Modelos Propuestos.	45
4.1 Un Nuevo Modelo para el Cálculo del Costo de Capital para las Acciones Preferentes.	
4.2 Un Nuevo Modelo para el Cálculo del Costo de Capital para las Acciones Comunes.	
5. Cálculo del Costo Promedio Ponderado.	50
5.1 Ponderación de los Costos Individuales.	
Conclusiones.	55
Apendices.	57
Bibliografía.	90

INTRODUCCION

El objetivo de la presente tesis es la aportación de un modelo matemático refinado que responde a la necesidad de medición del costo de capital que el inversionista, por medio de la emisión de títulos bursátiles del Mercado Mexicano de Valores, busca financiamiento para la expansión de sus actividades productivas ó el saneamiento de sus finanzas dado que los métodos actualmente utilizados no responden -- den óptimamente a las necesidades existentes en el Sistema Financiero Mexicano.

El marco que persigue esta obra, está enfocado hacia el financiamiento a largo plazo, en el cual, se analizan propiamente el mercado de Bonos y Acciones.

Por lo que toca a la deuda, se exponen las metodologías del Valor Nominal y del Metodo Abreviado para medir el Costo de Capital, pasando posteriormente, a la presentación del modelo propuesto que es un refinamiento del Método Abreviado.

Respecto al Mercado Accionario, se expone el Método de Gordon de Crecimiento Perpetuo para la emisión de acciones comunes y de utilidades retenidas; así como, el Método de Valuación del Activo Fijo.

CAPITULO I

1. La Política de Dividendos.

Una de las actividades más importantes del gerente financiero es la asignación correcta de los activos de su compañía. Una decisión que debe adoptar es la de pagar parte de estos activos como dividendos o reinvertir todos o parte de ellos. El éxito de una compañía depende en el monto de bienes retenidos ya que esto incrementa su capacidad para expandirse y modernizarse.

Los accionistas se pueden beneficiar inmediatamente con los dividendos, no sólo del flujo de efectivo sino también del efecto por la política de dividendos; pocas utilidades y una razón de pago alta pueden ser tan benéficas para los accionistas como buenas utilidades y una razón de pago baja. Existen dos alternativas para el pago de dividendos:

- Dividendos en efectivo.
- Dividendos en acciones.

1.1 Dividendos en efectivo.

La gran mayoría de las empresas están conscientes de la importancia de pagar un dividendo en efectivo y hacen un esfuerzo continuo para mantener una marca que deje beneficios a largo plazo a los accionistas.

Hay dos características fundamentales de una polí-

tica de dividendos; continuidad y estabilidad. La continuidad es importante porque muchos accionistas dependen de los dividendos como una fuente de ingresos. Buenas relaciones con los accionistas y la confianza del inversionista resulta de la regularidad existente en el pago de dividendos en efectivo. Esto es mucho más importante entre accionistas de empresas bien establecidas.

La mayoría de los accionistas de compañías con crecimiento no se interesan en los dividendos. Además, el historial de dividendos de una compañía es un factor muy importante en la clasificación que dan a sus accionistas los analistas bursátiles.

Hay un gran incentivo para que una compañía pague un dividendo estable aunque las utilidades fluctúen año tras año. Uno de los factores utilizados en clasificar a una acción es la estabilidad de su historial de dividendos. Un historial estable aumenta calificación y precio de la acción; por otra parte, una acción tiende a venderse a un precio más bajo cuando su historial de dividendos no ha sido estable.

Algunas compañías pagaran un dividendo extra al final del año si las utilidades han sido lo suficientemente altas para justificarlo. Este dividendo adicional es mejor que un aumento en el dividendo regular ya que se puede mantener una política estable y conservadora. Sin embargo, una vez que el pago regular de dividendos se aumenta, hay una gran tendencia a mantener la cantidad pagada.

Cuando una compañía decide pagar dividendos en efectivo, deberá tener dinero suficiente para poder pagar-

los, al menos el monto de las utilidades que haya decidido pagar. Por esta razón la compañía debe poseer el efectivo necesario antes de realizar el pago, ya que los dividendos se pagan en efectivo.

A medida que el ritmo de desarrollo de una compañía sea acelerado, sus necesidades de financiar la expansión del activo fijo serán mayores. Cuanto mayores sean las necesidades futuras de fondos, mayor probabilidad tendrá la empresa de retener las utilidades en lugar de pagarlas como dividendos. Si una compañía intenta obtener fondos del exterior, las fuentes naturales serán los accionistas que ya conocen a la compañía. Pero, si las utilidades se pagan como dividendos se someten a tasas elevadas de impuestos personales, solo una porción estará disponible para reinvertirse.

Por otro lado, los contratos de préstamo, generalmente cuando se trata de una deuda a largo plazo, con frecuencia restringen la capacidad de la compañía para pagar dividendos en efectivo. Tales restricciones, que sirven para proteger la posición del prestamista, generalmente disponen:

- Que los dividendos futuros sólo pueden pagarse con las utilidades generadas después de la firma del contrato de préstamo.
- Que los dividendos no pueden pagarse cuando el capital es inferior a una cantidad previamente especificada.

Analogamente, los convenios sobre acciones preferentes suelen precisar que no pueden pagarse dividendos en efectivo sobre los dividendos preferentes acumulados.

1.2 Dividendos en acciones.

La razón principal para declarar un dividendo en acciones es conservar efectivo. La compañía puede completar o substituir un dividendo en efectivo. Los dividendos en acciones aseguran que los activos permanezcan en el negocio. Hablando en términos prácticos el monto del dividendo en acciones no debe exceder el monto de las utilidades retenidas a esa fecha. Los dividendos en acciones ofrecen una ventaja fiscal sobre los dividendos en efectivo, ya que estos son gravados como ganancias de capital a largo plazo, mientras que los dividendos en efectivo son gravados como ingresos ordinarios. Según la posición de impuestos de los accionistas un dividendo en acciones puede ofrecerle ventajas adicionales.

Una compañía puede utilizar un dividendo en acciones para aumentar el número de acciones en dominio del público. Por ejemplo, una empresa quizá tenga que aumentar el número total de acciones en dominio del público para cotizar en la bolsa de valores. Una compañía quizá también quiera mantener el precio de la acción dentro de un rango bajo y puede declarar dividendos en acciones en lugar de dividir --

las acciones. El que el dividendo en acciones sea incorporado a esta política dependerá de los factores específicos que intervienen en cada caso particular.

Otro factor que influye sobre la política de dividendos se refiere al control que el accionista tiene sobre la compañía.

Cuando esta necesita capital, los accionistas pueden mantener con facilidad su control proporcional si se retienen las utilidades.

Sin embargo, si la compañía paga dividendos en efectivo y emite nuevas acciones, los propietarios actuales deben comprar una parte de la nueva emisión de acciones para mantener el control existente. Esto representa tener que pagar impuestos personales sobre sus dividendos en efectivo, así como el pago de comisiones por la compra de acciones adicionales. Por ello, ahí donde el control de la propiedad es importante, se favorece la retención de utilidades en lugar de los dividendos.

Además la venta de títulos aumenta el riesgo de utilidades variables para los accionistas. El basarse únicamente en el financiamiento para mantener el control, reduce la tasa de pago de dividendos.

CAPITULO II

2. Cálculo del Costo de Capital para algunos de los métodos más utilizados.

En el presente capítulo, se mencionan algunas de las metodologías más utilizadas para el cálculo del costo de capital, las cuales enumeramos:

- Costo de la Deuda a largo plazo.
- Costo de las acciones preferentes.
- Costo de los valores convertibles.
- Costo de Capital representado por acciones comunes.

2.1 Costo de la Deuda a Largo Plazo.

Si una compañía contrae una deuda a largo plazo -- cuando vende obligaciones a los inversionistas que deseen comprar valores de renta fija y retener la posición de acreedores en lugar de accionistas. Pueden venderse una amplia variedad de tipos de obligaciones. Mientras que estos instrumentos ofrecen al inversionista derechos diferentes y utilidades de la compañía que los ha vendido, existen elementos comunes que permiten calcular sus costos. Estos elementos comunes son:

- Pago de intereses.
- Pago de la deuda a su vencimiento.
- Amortización de cualquier descuento o prima que surja al emitir la deuda.
- Ingresos netos para la compañía por cada título.

Se utilizan diversos métodos para calcular el costo de una emisión. Algunos son más apropiados que otros bajo ciertas circunstancias.

2.1.1 Método del Valor Nominal.

Si los ingresos netos obtenidos al vender un nuevo título son iguales a su valor nominal, el Método del Valor Nominal es apropiado para calcular el costo de la emisión, este costo se calcula como sigue:

$$k_d = g(1 - T) \quad (2.1)$$

donde,

k_d .- Costo de la deuda por período.

g .- Es la tasa de rendimiento pagadera cada período.

T .- Es el porcentaje de impuesto por período.

En este marco restringido, donde los productos netos de un título son equivalentes a su valor nominal, g es también la tasa de interés al vencimiento sobre este instrumento.

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. ofrece en el mercado una emisión de obligaciones a 20 años. La tasa de interés será del 8%. La compañía recibirá por cada título \$100.00. Siendo el valor nominal de las obligaciones de \$100.00. El porcentaje de impuesto sobre las utilidades de la compañía es del 50%. El costo de capital de la emisión de la deuda para la compañía se determinará aplicando la fórmula (2.1) a las condiciones contractuales de la emisión. El costo de capital de la deuda será:

$$\begin{aligned}k_d &= 0.08(1 - 0.5) \\&= 0.08(0.5) \\&= 0.04\end{aligned}$$

de donde $k_d = 4\%$

2.1.2 Método Abreviado.

Este Método se denomina Abreviado o Método de aproximación por que no se considera explícitamente los efectos compuestos asociados con los flujos de salidas de efectivo que son necesarios para el servicio. Expresando el Método Abreviado de la siguiente manera:

$$k_d = \frac{C_g(1 - T) + (C - P)/n}{(C + P)/2} \quad (2.2)$$

donde,

- P.- Representan los ingresos netos por título para la compañía.
- C.- El valor nominal al vencimiento de la obligación al final de n periodos.
- g.- Es la tasa de rendimiento pagadera cada período.
- C_g.- El pago de interés hecho en el período t.
- T.- La tasa de impuestos por período.
- n.- El número de periodos en que el título permanecerá con vida.
- k_d.- El costo de capital de la deuda por período.

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. ofrece en el mercado una emisión de obligaciones a 25 años. El título pagará una tasa de interés del 8% y tendrá un valor nominal de \$100.00. Será vendido a los inversionistas al 96% de su valor nominal. La comisión por concepto de colocación de la emisión será de un 3% del valor nominal. Y considerando una tasa de impuestos del 50%. ¿Cuál será el costo de capital de la deuda ?

$$\begin{aligned}k_d &= \frac{8(1 - 0.5) + (100 - 93)/25}{(100 + 93)/2} \\&= \frac{8(0.5) + .28}{96.5} \\&= \frac{4 + 0.28}{96.5} \\&= \frac{4.28}{96.5} \\&= 0.044352\end{aligned}$$

de donde $k_d = 4.4352\%$

2.2 Costo de las Acciones Preferentes.

Las acciones preferentes representan un derecho sobre el activo fijo y la utilidad de la compañía por encima de las acciones comunes, pero limitadas a los derechos de la deuda. Los derechos sobre las utilidades toman la forma de un pago de dividendos. Esta salida de efectivo se realiza a discreción del Consejo de Administración de la compañía.

Por otro lado, las compañías no venden sus acciones preferentes con la idea de omitir el pago de los dividendos. Si lo hacen resulta muy difícil para ellas aumentar su capital externo en fecha posterior. Por lo tanto, se pueden visualizar apropiadamente las acciones preferentes como representativas de un pago fijo de efectivo que será cubierto por encima de cualquier dividendo en efectivo a los accionistas.

Además supondremos que:

- Las acciones preferentes no se pueden rescatar en ningún período.
- Los propietarios de este tipo de acciones no tienen voto dentro de la compañía.
- No acarrearán ningún compromiso de fondo de amortización.
- La compañía no se halla atrasada con respecto al pago de dividendos.

Bajo estas condiciones, el dividendo se contempla como un pago nivelado y perpetuo. Este punto de vista considera que el costo de la acción preferente, se define como la tasa de interés, ajustada por los costos de la emisión, que los inversionistas reciben sobre las acciones preferentes. Los costos de emisión incluyen los honorarios pagados, impresores, grabadores, gastos de registro y cualquier otro tipo de cargos relacionados con la venta del nuevo valor. Calcularemos a continuación el costo de las acciones preferentes:

$$k_p = \frac{D_p}{P_{pm}} \quad (2.3)$$

donde,

D_p :- Dividendo preferente por período.

P_{pm} .- Ingresos netos por la venta de una nueva acción preferente.

k_p - Costo de capital por período de las acciones preferentes.

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. colocará una nueva emisión de acciones preferentes. Cada acción tendrá un valor nominal de \$1000.00. La tasa del dividendo es del 9% y por causa de los costos de emisión, la compañía recibirá \$975.00 por cada acción. La tasa del impuesto sobre la renta es del 50%. ¿Cuál será el cos

to de esta emisión para la compañía ? Utilizando la fórmula (2.3) obtenemos el siguiente costo de capital:

$$k_p = \frac{90}{975}$$

$$= 0.09231$$

de donde $k_p = 9.231\%$

2.3 Costo de los Valores Convertibles.

Las compañías venden a los inversionistas dos tipos de valores convertibles:

- Deuda convertible.
- Acciones preferentes convertibles.

Con el propósito de evaluar sus costos, los valores convertibles se consideran como financiamiento diferido de capital. Esto supone que el valor convertible será una obligación ó una acción preferente durante algún tiempo, pero más tarde se convertirá en una acción común. Al ejercer la opción de conversión, el propietario del título puede convertir la obligación o la acción preferente en un número predeterminado de acciones comunes. Este tipo de cambio se

conoce generalmente como factor de conversión.

Cuando se ofrece a los inversionistas un valor convertible, el precio asignado, es tal que supera al precio de conversión que prevalece en el mercado por la correspondiente acción común. Si este no fuera el caso, los compradores del valor convertible lo cambiarían de inmediato por la acción común, pues estarían comprando acciones comunes con una reducción del precio con respecto a su valor actual de la acción común en el mercado. Por consiguiente, el precio de conversión tiende a ser mayor que el precio de mercado de la acción común en el momento en que se emite un valor convertible.

En fecha posterior, si la suerte de la compañía es favorable, el precio de mercado de la acción común se elevara por encima del precio de conversión del valor convertible. Cuando esto ocurra, la prima puede forzar la conversión mediante el ejercicio de su propio privilegio de compra. En forma alterna, los inversionistas por su propia iniciativa pueden desear realizar la conversión. Al convertir, el inversionista cambia su posición de acreedor por la de accionista común. Es como si el valor principal de la obligación convertible o el valor nominal de la acción preferente convertible se pagara con acciones comunes nuevas. Suponiendo que la conversión tendrá lugar en algún momento futuro.

2.3.1 Costo de la Deuda Convertible.

El costo de la deuda convertible se calcula como la tasa de descuento que equivale al valor actual de los pagos de intereses después de impuestos sobre la deuda, más el valor de conversión de la deuda con los ingresos netos que la compañía recibe por cada valor. El valor de conversión de la deuda es igual al número de acciones recibidas según la conversión, multiplicada por el valor actual de mercado de la acción. Esto se expresa de la siguiente manera:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{Cg(1-T)}{(1+kcb)^t} + \frac{CR(P)}{(1+kcb)^n} \quad (2.4)$$

donde,

- P .- Representan los ingresos netos por título para la compañía.
- C .- Es el valor esperado de mercado de la acción común al final del período n.
- CR .- Es el factor de conversión asociado con cada obligación convertible.
- g .- Es la tasa de rendimiento pagadera cada período.
- Cg .- El pago de interés hechos en el período t.

T .- La tasa de impuestos por período.

n .- El número de periodos de tenencia de la obligación convertible por el inversionista cuando la conversión se produce al final del período t.

kcb.- El costo de capital por período de la deuda convertible.

Desde el punto de vista del director de finanzas, hacen falta dos elementos para que la relacion anterior sea operacional:

- Deberá seleccionarse un periodo representativo de tenencia durante el cual el valor no será convertido.
- El precio de mercado de las acciones de la compañía será proyectado con respecto al final del período n.

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. ofrece en el mercado una emisión de obligaciones convertibles al inversionista. El título vencerá en veinte años. El instrumento pagará una tasa de interés del 7% anual. El valor nominal de la obligación es de \$100.00 y la venta de cada título producirá \$95.00 a la compañía. La tasa de impuesto sobre utilidades para la compañía es del

50%. La administración supone que un período de tenencia de diez años se considera representativo para los obligacionistas. La acción común de la compañía se está vendiendo en la actualidad a \$42.00 por unidad.

Al finalizar el periodo de retención de diez años, se espera que cada acción valga \$91.00. Cada título convertible puede canjearse por veinte acciones comunes a opción del inversionista. ¿Cuál será el costo de capital de este título convertible para la compañía? Aplicando la fórmula (2.1.2) a esta información tenemos lo siguiente:

$$C_g = 100(0.07) = 7$$

$$C = 20(91) = 1820$$

$$k_{cb} = \frac{7(1 - 0.5) + (1820 - 95)/10}{(1820 + 95)/2}$$

$$= \frac{7(0.5) + 172.5}{957.5}$$

$$= \frac{3.5 + 172.5}{957.5}$$

$$= \frac{176}{957.5}$$

$$= 0.183812$$

de donde $k_d = 18.3812\%$

2.3.2 Costo de las Acciones Convertibles.

El costo de la acción convertible se calcula en forma similar al relacionado con la deuda convertible. Sólo es necesario tener en cuenta que el pago del dividendo hecho por la compañía no es deducible al momento de calcular los impuestos de la obligación. Por consiguiente, el costo de la acción es la tasa de descuento que equivale al valor actual de los pagos de dividendos en efectivo más el valor del instrumento con los ingresos netos que la compañía recibe por cada valor. Dicho de otra manera, el valor de conversión de la acción es igual al valor de mercado de las acciones comunes recibidas según la conversión. En forma de modelo, tenemos:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{D_p}{(1 + k_{cp})^t} + \frac{CR(F_n)}{(1 + k_{cp})^n} \quad (2.5)$$

donde,

D_p .- Es el pago por período del dividendo sobre cada acción preferente convertible hecho

durante el período t .

P_n .- Es el valor esperado de mercado de la acción común al final del período n .

CR .- Es el factor de conversión asociado con cada acción convertible.

P .- Son los ingresos netos recibidos por la compañía por cada una de las acciones

n .- Es el número de períodos de tenencia de las acciones convertibles por el inversionista cuando la conversión se produce al final del período t .

k_{cp} .- El costo de capital por período de la acción convertible.

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. ofrece en el mercado una emisión de acciones convertibles al público inversionista. El título vencerá en veinte años. El instrumento pagará una tasa de interés del 7% anual. El valor nominal de la acción es de \$100.00, la venta de cada título producirá \$95.00 a la compañía. La tasa de impuesto sobre utilidades para la compañía es del 50%. La administración supone que un período de tenencia de diez años se considera representativo para los accionistas. La acción común de la compañía se está vendiendo en la actualidad a \$42.00 por unidad. Al finalizar el período

de retención de diez años, se espera que cada acción tenga un valor de \$91.00. Cada título convertible puede canjearse por veinte acciones comunes a opción del inversionista.

¿Cuál será el costo de capital para la compañía? Aplicando la fórmula (2.1.2) a esta información tenemos lo siguiente:

$$C_g = 100(0.07) = 7$$

$$C = 20(91) = 1820$$

Tomando en cuenta, que no se considera el efecto de los impuestos, porque la compañía no paga impuesto sobre los dividendos que esta paga a sus accionistas (los accionistas son los que pagan los impuestos), tenemos:

$$k_{cp} = \frac{7 + (1820 - 95)/10}{(1820 + 95)/2}$$

$$= \frac{7 + 172.5}{957.5}$$

$$= \frac{179.5}{957.5}$$

$$= 0.187467$$

de donde $k_d = 18.7467\%$

2.4 Costo de Capital representado por acciones comunes.

Obtener el costo de capital aproximado en acciones comunes es una labor ardua. Los inversionistas reciben intereses en efectivo sobre sus inversiones en acciones comunes en alguna de estas dos formas:

- Dividendos en efectivo.
- Ganancias de capital realizadas al liquidar sus participaciones en el capital.

A pesar de esto, la compañía no tiene que pagar los dividendos en ningún período específico de tiempo. No son pasivos contractuales como los pagos de los intereses que se deben sobre las obligaciones por deudas. Los ingresos por dividendos están, por consiguiente, sujetos a mayor incertidumbre que los ingresos por intereses. Además, los accionistas esperan que el valor de las acciones que poseen se incremente con el transcurso del tiempo, pero no puede calcularse con seguridad la apreciación requerida sobre el precio de las acciones, o crecimiento. Es lógico que nuestros cálculos sobre los costos del capital representado por acciones comunes estén plagados de dificultades que no son inherentes a las técnicas de medida asociadas con otras fuentes integrales del capital. Dos de estas técnicas son:

- Modelo Gordon de Crecimiento Perpetuo.
- Modelo de Valuación del Activo Fijo.

2.4.1 Costo de las Utilidades Retenidas (Modelo de Gordon de Crecimiento Perpetuo).

Los tenedores de acciones comunes son similares a los otros participantes en el capital en cuanto a que esperan alguna tasa de interés de compensación por permitir que la compañía haga uso de sus ahorros. Vamos a referirnos a este interés esperado como la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas. Para poder determinar esta tasa de interés requerida, o sea, el costo de capital representado por acciones comunes. Un método es calcular los dividendos en efectivo que las acciones pueden esperar razonablemente en el futuro. Una vez que los dividendos probables se calculan, la tasa de descuento se obtiene para igualar al valor actual de la corriente de dividendos con el valor actual de mercado de las acciones comunes de la compañía. Esta tasa de descuento sirve como una medida del costo de capital de la compañía en sus acciones comunes.

En la fórmula siguiente el valor actual de mercado de las acciones comunes se considera equivalente al valor descontado de todos los dividendos futuros en efectivo que los inversionistas esperan recibir.

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+ke)^1} + \dots + \frac{D_t}{(1+ke)^t} \quad (2.6)$$

que es igual a:

$$P_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+ke)^t}$$

donde,

P_0 .- Es el valor actual de mercado de las acciones.

D_t .- Es el dividendo en efectivo por acción que se espera distribuir al final de cada t -ésimo período.

ke .- Es el costo de capital por periodo representado por acciones comunes.

En la práctica es muy difícil calcular cual será el dividendo en efectivo de una acción en particular a varios años de distancia en el futuro. Esto ocasiona que la aplicación de la relación (2.6) resulte muy problemática. Sin embargo, podemos simplificar la cuestión con respecto a las expectativas, de los inversionistas, incorporándola dentro de nuestro método de análisis y hacer que la fórmula (2.6) resulte mas útil en nuestro repertorio de técnicas sobre la evaluación de los costos de capital. Una de tales posibilidades representa suponer un dividendo en efectivo constante, a lo largo de todos los años en el horizonte de la inversión. Suponiendo que el horizonte de la inversión sea infinito, representaremos tal caso como sigue:

$$D_1 = D_2 = D_3 = \dots = D_t$$

Sin embargo, es más probable que el inversionista espere que los dividendos en efectivo sobre la acción se incrementen con el transcurso del tiempo. Se puede anticipar que cada pago de dividendo será mayor que el anterior. Tal situación se representa de la siguiente manera:

$$D_1 < D_2 < D_3 < \dots < D_t$$

Esta última, y más común situación, supone que el inversionista contempla que la corriente de dividendos crece a través del tiempo. Suponiendo que los dividendos crezcan con un factor g por período, se puede expresar el precio de la acción común como sigue:

suponiendo $D_t = D(1 + g)^{t-1}$

$$P_0 = \frac{D}{k_e - g} \quad (2.7)$$

donde,

P_0 .- Es el valor actual de mercado de las acciones.

D_t .- Es el dividendo en efectivo por acción que se espera distribuir al final de cada t -ésimo período.

k_e .- Es el costo de capital por período representado por acciones comunes.

g .- Es el factor por período al cual crecen los dividendos ($g < k_e$).

despejando a k_e de (2.7) obtenemos:

$$k_e = \frac{D}{P_0} + g \quad (2.8)$$

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. ganará \$40.00 por acción común durante el año próximo. La compañía sigue como política de dividendos pagar 50% de las utilidades de cada período en forma de dividendos en efectivo. Durante los pasados diez años las utilidades, los dividendos y el precio de las acciones han crecido a un ritmo del 8% anual. Las acciones comunes de la compañía se venden en la actualidad a \$400.00 cada una. Tanto los analistas de valores como los inversionistas piensan que este precio de \$400.00 representa el verdadero valor de las acciones. El mercado inversionista cree también que la tasa de crecimiento del 8% relacionada con las variables principales, continuará indefinidamente. ¿Cuál será el costo de las utilidades retenidas ?

$$D = 40(0.5) = 20$$

$$P_0 = 400$$

$$g = 0.08$$

$$k_e = \frac{20}{400} + 0.08$$

$$= 0.05 + 0.08$$

$$= 0.13$$

de donde $k_e = 13\%$

2.4.2 Costo de las Nuevas Acciones Comunes (Modelo de Gordon de Crecimiento Perpetuo).

El costo de capital de una nueva emisión de acciones comunes excederá a la tasa de interés requerida de las utilidades retenidas. Los costos de la nueva emisión provocarán que los ingresos netos por acción sean menores que el valor actual de mercado de las acciones. Estos costos de emisión pueden ser de alguna de las formas siguientes:

- Hacer que el precio de cada acción de la nueva emisión sea menor que el precio actual de mercado para que la misma resulte atractiva para el inversionista. Generalmente esto se conoce como bajo valorar.
- Honorarios legales y contables incluidos en la preparación del proyecto de emisión y registro.
- Costos de grabado e impresión.

- Pago de los servicios prestados por el banquero inversionista.

En vista de que la compañía no obtendrá un importe equivalente P_0 por cada nueva acción que venda, la fórmula (2.10) será alterada para reflejar este hecho. De otra forma, su uso en esta situación proporcionará un cálculo del costo de capital demasiado bajo. Si hacemos que:

$$k_{cn} = \frac{D}{P_{cn}} + g \quad (2.9)$$

de donde,

P_{cn} .- Es el importe adicional que la compañía - obtenga al vender una acción adicional.

D .- Es el dividendo en efectivo por acción que - se espera distribuir al final de cada - t-ésimo período.

k_{cn} .- Es el costo de capital por período represen- tado por acciones comunes.

g .- Es el factor por período al cual crecen los dividendos ($g < k_e$).

Ejemplo.

Tomando en cuenta el enunciado del ejemplo anterior, y si la

compañía lanzara una emisión de acciones comunes para elevar el capital necesario en lugar de retener utilidades, se usará la fórmula (2.9) para estimar k_{cn} . Suponiendo los costos de emisión equivaldrán al 15% del valor actual de la acción y que los restantes aspectos de la situación del problema permanecen inalterados. Esto significa que la compañía obtendrá un valor neto de \$340.00 prevaleciente en el mercado. El costo de la nueva emisión de acciones comunes se calcula de la siguiente manera:

$$D = 40(0.5) = 20$$

$$P_0 = 340$$

$$g = 0.08$$

$$k_{cn} = \frac{20}{340} + 0.08$$

$$= 0.05882 + 0.08$$

$$= 0.13882$$

de donde $k_e = 13.882\%$

2.4.3 Costo de las Utilidades Retenidas (Modelo de Valuación del Activo Fijo).

Existe una alternativa al Modelo de Gordon de Crecimiento Perpetuo para realizar el cálculo del costo de capi

tal de las acciones comunes. Este método, ha logrado un lugar importante en la literatura financiera. Se conoce comúnmente como Modelo de Valuación del Activo Fijo, el cual elimina la necesidad de pronosticar directamente la corriente futura de dividendos en efectivo, requisito básico de la aplicación del Modelo de Gordon.

Basándonos en lo establecido en el Modelo de Valuación del Activo Fijo, expresaremos a la tasa requerida sobre el capital en acciones comunes (k_e) como sigue:

$$k_e = k_i + (k_m - k_i) B_e \quad (2.10)$$

donde,

k_i .- Es la tasa de interés sin riesgo por período.

k_m .- Es la tasa de interés esperada por período - disponible en el mercado.

B_e .- Es la medida de la capacidad de respuesta de las tasas de interés disponibles para los inversionistas sobre las acciones comunes, en exceso a la tasa de interés sin riesgo en aquellos valores disponibles en la cartera.

El único aspecto problemático de la relación precedente es el factor beta, la manera en que un analista pueda obtener un cálculo de beta con respecto a las acciones comunes de la misma, es relativamente fácil. El analista -- tiene dos opciones:

- Calcular beta utilizando el procedimiento matemático adecuado.
- Utilizar una beta que ya halla sido calculada.

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. utilizara el Modelo de Valuación del Activo Fijo para calcular su costo de utilidades retenidas. Los analistas de la compañía calculan que la tasa de interés sin posibilidad de error sobre los valores de tesorería es del 6%. La tasa esperada sobre un índice popular de precios de acciones cotizadas en bolsa es del 11%. Sobre la base de los intereses de periodos en que las acciones se han retenido durante los cinco años pasados, la compañía ha calculado que su beta es igual a 1.59. No hay información disponible que haga pensar a los analistas, que la relación cambie en el futuro. ¿Cuál es el costo de las utilidades retenidas ?

Aplicando la fórmula (2.10) a esta situación obtenemos:

$$k_i = 0.0027$$

$$k_m = 0.11$$

$$B_e = 1.59 \quad \left(\text{El calculo de beta se encuentra en el apendice I} \right).$$

$$k_e = 0.0027 + 1.59(0.11 - 0.0027)$$

$$= 0.0027 + 1.59(0.1073)$$

$$= 0.0027 + 0.1706$$

$$= 0.1733$$

de donde $k_e = 17.33\%$

2.4.4 Costo de las Nuevas Acciones comunes (Modelo de Valuación del Activo Fijo).

El costo de capital de una nueva emisión de acciones comunes excederá al costo asociado con las retenciones - por las razones ya expuestas en nuestros comentarios sobre el Modelo de Crecimiento Perpetuo. En forma similar, se puede considerar este hecho cuando el Modelo de Valuación del Activo Fijo se utiliza para calcular el costo de la emisión de las acciones comunes.

Se puede expresar el costo de las nuevas acciones como sigue:

$$k_{cn} = \frac{k_e}{1 - F} \quad (2.11)$$

de donde,

F .- Son los costos de emisión de las acciones sobre la oferta relativa a los precios actuales de la acción.

k_{cn} .- Es el costo de capital por período del nuevo capital.

donde k_e se calcula por el Modelo de Valuación del Activo Fijo de la fórmula (2.10).

Ejemplo.

Tomando como dato el valor de k_e del ejemplo anterior, y suponiendo que una nueva emisión de acciones le producirá a la compañía el 90% del valor actual del precio de mercado de sus acciones comunes pendientes. Por consiguiente, el factor (F) es del 10%. Bajo estas condiciones, el costo de la nueva emisión de acciones comunes será:

$$k_e = 0.1733$$

$$F = 0.10$$

$$\begin{aligned} k_{cn} &= \frac{0.1733}{1 - 0.10} \\ &= \frac{0.1733}{0.90} \\ &= 0.1926 \end{aligned}$$

de donde $k_{cn} = 19.26\%$

CAPITULO III

3. Refinación del Método Abreviado.

3.1 Método Abreviado Refinado.

En este capítulo se propone un nuevo método para el cálculo de la deuda a largo plazo, el cual se basa en el Método Abreviado, estudiado en el punto (2.1.2), el cual; con una modificación, se obtiene una aproximación más refinada.

P.- Representan los ingresos netos por título para la compañía.

C.- El valor nominal al vencimiento de la obligación al final de n periodos.

g.- Es la tasa de interés pagadera cada período.

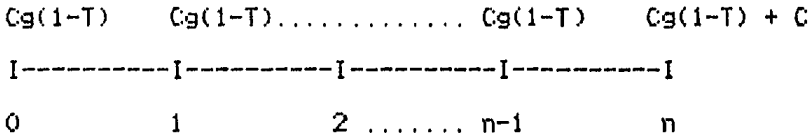
Cg.- El pago de interés hechos en el período t .

T .- La tasa de impuestos por período.

n .- El número de periodos en que el título permanecerá con vida.

kd.- El costo de capital por período de la deuda después de impuestos.

Si designamos por C_g al valor de los intereses que se pagan cada período, tendremos que,



El precio del título no es más que la suma del valor presente de los intereses (C_g), más el valor presente del valor nominal (C), a una tasa k_d .

El modelo que se describe será:

$$\begin{aligned}
 P &= C_g(1-T)V^1 + C_g(1-T)V^2 + \dots + C_g(1-T)V^n + CV^n \\
 &= C_g(1-T)(V^1 + V^2 + \dots + V^n) + CV^n \\
 &= C_g(1-T) \text{O}_{n|k_d} + CV^n
 \end{aligned}$$

En la cual podemos expresar a P en términos de $\text{O}_{n|k_d}$, como sigue,

$$\begin{aligned}
 P - C &= C_g(1-T) \text{O}_{n|k_d} + CV^n - C \\
 &= C_g(1-T) \text{O}_{n|k_d} + C(V^n - 1) \\
 &= C_g(1-T) \text{O}_{n|k_d} - \frac{Ck_d(1 - V^n)}{k_d}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= Cg(1-T) \frac{1}{1+kd} - Ckd \frac{1}{1+kd} \\
&= (Cg(1-T) - Ckd) \frac{1}{1+kd} \\
&= C(g(1-T) - kd) \frac{1}{1+kd}
\end{aligned}$$

$$\frac{P - C}{C} = (g(1-T) - kd) \frac{1}{1+kd}$$

Suponiendo $Q = (P - C) / C$ tenemos,

$$Q = (g(1-T) - kd) \frac{1}{1+kd}$$

despejando kd tenemos,

$$g(1-T) - kd = \frac{Q}{1+kd}$$

$$kd = g(1-T) - \frac{Q}{1+kd} \quad (3.1)$$

De aquí podemos observar que $\frac{1}{1+kd}$ depende de kd , la cual es nuestra incognita.

En este punto es donde, se le da el nombre de Método Abreviado Refinado, para el calculo de $1 / \frac{1}{1+kd}$, en el

Método Abreviado lo que se hace es aproximarla mediante la expresión,

$$\frac{1}{O_{\bar{n}|kd}} = \frac{1}{n} \left\{ 1 + \frac{n+1}{2}kd + \frac{n^2-1}{12}kd^2 + \dots \right\}$$

De la cual sólo se consideran los dos primeros términos, o sea,

$$\frac{1}{O_{\bar{n}|kd}} = \frac{1}{n} \left\{ 1 + \frac{n+1}{2}kd \right\}$$

En el Método Abreviado Refinado, se propone aproximar a $O_{\bar{n}|kd}$ dando un costo de capital inicial kdo , el cual estará dado por,

$$kdo = \frac{Cg}{P}$$

de aquí que,

$$O_{\bar{n}|kd} \approx O_{\bar{n}|kdo}$$

sustituyendo en (3.1) tenemos,

$$kd = g(1-T) - \frac{Q}{O_{\bar{n}|kdo}}$$

Este nuevo costo, lo podemos sustituir nuevamente, de tal manera, que se puede obtener una aproximación, cada vez más refinada del costo kd .

El número de iteraciones que se hagan dependerá, de la precisión, requerida de k_d .

$$k_d = g(1-T) - \frac{Q}{D_{n|k_d,t}}$$

$$t = 1, m \text{ y}$$

$$k_d = \frac{Cg}{P}$$

En promedio son cinco las iteraciones necesarias, para llegar a la aproximación más refinada de k_d .

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. ofrece en el mercado una emisión de obligaciones a 25 años. El título llevará un cupón del 8% y tendrá un valor nominal de \$100.00. Será vendido a los inversionistas al 96% de su valor nominal. La comisión por concepto de colocación de la emisión será de un 3% del valor nominal. Y considerando una tasa de impuestos del 50%. ¿Cuál será el costo de capital de la deuda?

$$k_d = \frac{100(0.08)(1 - 0.05)}{93} = 0.043010752$$

$$D_{25|k_d} = \frac{(1 - 1.043010752^{-25})}{0.043010752}$$

$$= 15.13659201$$

$$Q = (93 - 100) / 100 = -0.07$$

$$kd = 0.04 - \frac{-0.07}{15.1365}$$

$$= 0.04 + 0.0046245548$$

$$= 0.0446245548$$

de donde la primera aproximación será $kd = 4.462455\%$

A continuación se muestra una tabla con seis iteraciones, con costo y precio del título correspondiente:

Iteración	costo	precio
1	4.4624554%	\$93.116
2	4.4702506%	\$93.005
3	4.4706287%	\$93.000
4	4.4706470%	\$93.000
5	4.4706479%	\$93.000
6	4.4706479%	\$93.000

Tomando en cuenta que el precio que se obtiene, mediante el Método Abreviado es de \$95.605, vemos pues, que el Método Abreviado Refinado, proporciona una mejor aproximación desde la primera iteración.

3.2 Limitaciones del Modelo Propuesto.

Dentro de las limitaciones de este modelo podemos mencionar, sólo una, la cual consiste, en que cada uno de los pagos de intereses, pagaderos cada período fueran diferentes.

3.3 Análisis del Modelo Propuesto.

A continuación se hace una simulación del Método - Abreviado Refinado, mediante unas tablas, las cuales se muestran en el apéndice IV.

Analizando las tablas, podríamos observar, que a lo más se necesitan cuatro iteraciones, para llegar a la aproximación más refinada para el cálculo del costo de la deuda a largo plazo.

Este método no implica, el uso de procedimientos matemáticos complicados.

En el apéndice III, se presenta un programa, por medio del cual, se elaboran las tablas del apéndice IV, y en el apéndice V, se presenta un programa para el cálculo del costo de la deuda a largo plazo, mediante el Método Abreviado Refinado.

CAPITULO IV

4. Modelos propuestos.

4.1 Un nuevo modelo para el cálculo del costo de capital de las acciones preferentes.

Para la deducción de este nuevo modelo, se toman las mismas características del modelo para acciones preferentes, y además se le agrega una característica más, la cual consiste en que los dividendos se paguen y descuenten continuamente. El modelo es el siguiente:

D_p .- Dividendo preferente por período.

P_{pm} .- Ingresos netos por la venta de una nueva acción preferente.

k_p .- Costo de Capital por período de las acciones preferentes.

de donde el modelo se obtiene de:

$$P_{pm} = \int_0^{\infty} \frac{D_p dt}{(1+k_p)^t} = \frac{D_p}{\log(1+k_p)} \quad (4.1)$$

despejando k_p tenemos:

$$k_p = \exp(D_p/P_{pm}) - 1 \quad (4.2)$$

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. colocará una nueva emisión de acciones preferentes. Cada acción tendrá un valor nominal de \$100.00. La tasa del dividendo es del 9%, y por causa de los costos de emisión, la compañía recibirá \$97.5 por acción. La tasa del impuesto sobre la renta es del 50%. ¿Cuál será el costo de esta emisión para la compañía ?

Utilizando la fórmula (2.5) obtenemos el siguiente costo de capital:

$$\begin{aligned}k_p &= \exp(9/97.5) - 1 \\&= 1.096702217 - 1 \\&= 0.096702217\end{aligned}$$

de donde $k_p = 9.670\%$

4.2 Un nuevo modelo para el cálculo del costo de capital para las acciones comunes.

Para la deducción de este nuevo modelo, se toman las mismas restricciones, que las del Modelo de Gordon de Crecimiento Perpetuo, y además considerando, que los dividendos se paguen y descuenten continuamente. El modelo propuesto será:

Po.- Es el valor actual de mercado de las acciones.

Dt.- Es el dividendo en efectivo por acción que se espera distribuir al final de cada t-ésimo período.

ke.- Es el costo de capital por período representado por acciones comunes.

g.- Es el factor por período al cual crecen los dividendos ($g < ke$).

de donde el modelo se deduce de:

$$P_0 = \int_0^{\infty} D(1+g)^{t-1} V^{-t} dt = \quad (4.3)$$
$$= \frac{D}{(1+g) \text{LOG} \left(\frac{1+g}{1+ke} \right)}$$

despejando ke tenemos:

$$ke = (1+g) \exp(D / (P_0(1+g))) - 1 \quad (4.4)$$

Ejemplo.

La compañía "X" S.A. ganará \$40.00 por acción común durante el año proximo. La compañía sigue como Política de Dividendos pagar 50% de las utilidades de cada período en forma de dividendos en efectivo. Durante los pasados diez años las

utilidades, los dividendos y el precio de las acciones han crecido a un ritmo de 8% anual. Las acciones comunes de la compañía se venden en la actualidad a \$400.00 cada una. Tanto los analistas bursátiles como los inversionistas piensan que este precio de \$400.00 representa el valor verdadero de las acciones. El mercado inversionista cree también que la tasa de crecimiento del 8% relacionada con las variables principales, continuara indefinidamente. ¿Cuál será el costo de las utilidades retenidas ?

$$D1 = 40(0.5) = 20$$

$$P_0 = 400$$

$$g = 0.08$$

$$k_e = (1 + .08) \exp(20 / (400(1 + .08))) - 1$$

$$= 1.08 \exp(1 / 21.6) - 1$$

$$= 1.08(1.0473850) - 1$$

$$= 1.1311755 - 1$$

$$= 0.1311755$$

de donde $k_e = 13.11755\%$

CAPITULO V

5. Cálculo del Costo Promedio Ponderado.

5.1 Ponderación de los costos individuales.

Una vez estudiada la medición de los costos de cada una de las fuentes de financiamiento en particular, - están preparadas para combinarlas todas en un costo promedio ponderado. El enfoque que se emplea para determinar el costo promedio ponderado es el siguiente. Se suman los costos individuales de la deuda, de los valores convertibles, de las acciones y de las utilidades retenidas; ponderando cada uno de los costos de acuerdo a las proporciones de cada fuente en el financiamiento. La suposición crítica en la ponderación, es que la compañía realmente obtendrá recursos financieros en las proporciones especificadas.

La justificación para utilizar un costo promedio ponderado de capital, radica en que el financiarse en las proporciones determinadas y aceptar proyectos de inversión, con una tasa de interés mayor al costo promedio ponderado de capital, la compañía estaría en una mejor posición ante los inversionistas.

El costo promedio ponderado de capital lo podemos expresar mediante la siguiente fórmula:

$$k = k_d(W_d) + k_v(W_v) + k_p(W_p) + k_c(W_c) + k_u(W_u) \quad (5.1)$$

donde,

- k.- Costo promedio ponderado de capital.
- kd.- Costo de capital de la deuda.
- kv.- Costo de capital de los valores convertibles.
- kp.- Costo de capital de las acciones preferentes.
- kc.- Costo de capital de las acciones comunes.
- ku.- Costo de capital de las utilidades retenidas.
- Wd.- Proporción financiada con deuda.
- Wv.- Proporción financiada con valores convertibles.
- Wp.- Proporción financiada con acciones preferentes.
- Wc.- Proporción financiada con acciones comunes.
- Wu.- Proporción financiada con utilidades retenidas.

Es importante observar que aunque las ponderaciones que se deben asignar a cada costo son las proporciones de cada fuente que se esperan utilizar en financiamientos futuros, lo más probable es que estas proporciones se deriven tomando muy en cuenta la estructura financiera existente en la compañía. Únicamente cuando existen cambios en la

estrategia financiera, tendremos una estructura diferente del financiamiento ya existente.

Uno de los puntos de confusión que surge respecto al costo promedio ponderado del capital, resulta del hecho de que los nuevos fondos de capital externo fluyen en forma irregular y con frecuencia de una sola fuente.

Tengase en cuenta, que a través de este método se puede obtener un costo promedio ponderado, el cual es válido solo en el caso en que se cumplen las suposiciones siguientes:

- Las inversiones deben ser de tal naturaleza, que no cambien el nivel de riesgo de los valores cotizados en bolsa.
- Las políticas financieras establecidas, permanezcan intactas si las inversiones se realizan.

Ejemplo.

Tomando los costos de capital, para las diferentes fuentes de financiamiento, las cuales aparecen en el capítulo II, se calculara a continuación el costo promedio ponderado correspondiente:

Tipo de financiamiento	Monto	Proporcion
Deuda	\$4,000,000.00	40%
Acciones Preferentes	\$1,000,000.00	10%
Acciones Comunes	\$3,000,000.00	30%
Valores Convertibles	\$2,000,000.00	20%

Los costos de capital de cada uno de las fuentes de financiamiento son:

Tipo de financiamiento	Costo de capital
Deuda	4.000%
Acciones Preferentes	9.231%
Acciones Comunes	13.000%
Valores Convertibles	9.568%

Utilizando la fórmula (5.1), obtenemos:

$$\begin{aligned}
 k &= .40(4) + .10(9.231) + .30(13) + \\
 &\quad .20(9.568) \\
 &= 1.6 + 0.9231 + 3.9 + 1.9136 \\
 &= 8.3367
 \end{aligned}$$

de donde el costo promedio ponderado de capital es del 8.3367%.

Conclusiones

En los últimos años nuestro país ha vivido crecientes situaciones inflacionarias. El crecimiento del costo de la vida ha tenido como impacto la limitación de las posibilidades de desarrollo del sector productivo: no sólo por lo referente al costo intrínseco del dinero; sino por la contracción del mercado interno y el aumento del costo de los mismos, que por cotizarse en dolares, son vulnerables a este fenómeno; debido a que son repercusión directa del deslizamiento devaluatorio del peso; mismo que es imprescindible de efectuarse, dado que se paralizaría el mercado de exportaciones que es un gran generador de divisas.

El sector financiero no ha sido la excepción dentro de este contexto; como consecuencia del alto costo de los distintos financiamientos existentes dentro del Mercado Financiero Mexicano.

En las economías del subdesarrollo, se han mermado notablemente las posibilidades de financiamiento hacia la pequeña y mediana industria; lo que ha generado la marginación del crecimiento productivo como consecuencia del alto costo de la vida.

Por lo anterior, el fortalecimiento de la estructura financiera existente en la actualidad, se hace cada vez mas intenso; puesto que la existencia de modelos matematicos que ajusten via refinamientos a través de técnicas especializadas de estadística y análisis via financiamiento, en nuestro caso: el financiamiento a largo plazo compuesta por deuda y acciones.

APENDICE I

En este apéndice se presenta una tabla, la cual, --
consiste del Índice de la Bolsa, así como el precio de la --
acción San Luis A-1, cada uno de los conceptos anteriores, --
acompañados con la variación que hallan experimentado respec --
tivamente. La fecha comprendida, abarca desde el 4 de Enero
al 30 de Junio de este año (1988).

Por otro lado, se hace el cálculo del coeficiente --
beta correspondiente a la acción San Luis A-1. Para llevar --
a cabo el cálculo de beta, a cada una de las variaciones, --
tanto del Índice como de la acción, se le resta un rendimien --
to diario, el cual se encuentra libre de cualquier riesgo --
(este rendimiento se puede calcular en base a los rendimien --
tos en inversiones que otorgan los Bancos), las diferencias
resultantes, tanto para el Índice como para la acción se su --
man por separado, para que posteriormente, se lleve a cabo --
el cociente de la suma de las diferencias del Índice entre --
la suma de las diferencias de la acción, dando como resulta --
do, la obtención del coeficiente beta, del cual, hablamos en
el punto 4.3 del capítulo II.

FECHA	INDICE BURSATIL	INCREMENTO INDICE	ACCION SANLUIS	INCREMENTO ACCION
04/01/88	101,884.00	-3.62%	2,025.00	-9.88%
05/01/88	98,193.01	-9.99%	1,825.00	-17.81%
06/01/88	88,379.37	-2.01%	1,500.00	-6.67%
07/01/88	86,606.75	0.94%	1,400.00	1.79%
08/01/88	87,421.38	-0.25%	1,425.00	-5.26%
11/01/88	87,199.98	1.55%	1,350.00	3.70%
12/01/88	88,549.99	-0.85%	1,400.00	0.00%
13/01/88	87,801.68	2.83%	1,400.00	0.00%
14/01/88	90,288.01	9.49%	1,400.00	21.43%
15/01/88	98,856.18	12.43%	1,700.00	17.65%
18/01/88	111,141.80	7.61%	2,000.00	16.25%
19/01/88	119,594.50	2.78%	2,325.00	6.45%
20/01/88	122,917.40	7.20%	2,475.00	1.01%
21/01/88	131,770.60	6.55%	2,500.00	5.00%
22/01/88	140,401.80	3.42%	2,625.00	6.67%
25/01/88	145,209.10	-4.11%	2,800.00	-5.36%
26/01/88	139,242.30	2.17%	2,650.00	1.89%
27/01/88	142,270.60	2.95%	2,700.00	0.00%
28/01/88	146,462.30	-4.67%	2,700.00	-5.56%
29/01/88	139,620.40	-4.88%	2,550.00	-15.69%
01/02/88	132,812.20	-0.07%	2,150.00	-6.98%
02/02/88	132,723.40	8.55%	2,000.00	16.25%
03/02/88	144,072.40	3.87%	2,325.00	9.68%
04/02/88	149,654.00	-0.04%	2,550.00	2.94%
08/02/88	149,599.80	4.08%	2,625.00	2.86%
09/02/88	155,709.80	3.85%	2,700.00	5.56%
10/02/88	161,698.30	-1.14%	2,850.00	-2.63%
11/02/88	159,847.30	3.58%	2,775.00	-3.60%
12/02/88	165,573.10	0.84%	2,675.00	-1.87%
15/02/88	166,955.90	1.36%	2,625.00	-0.95%
16/02/88	169,227.50	1.50%	2,600.00	1.92%
17/02/88	171,770.50	0.30%	2,650.00	7.55%

FECHA	INDICE BURSATIL	INCREMENTO INDICE	ACCION SANLUIS	INCREMENTO ACCION
18/02/88	172,280.90	-1.55%	2,850.00	1.75%
19/02/88	169,608.50	-4.63%	2,900.00	-3.45%
22/02/88	161,665.60	2.19%	2,800.00	-3.57%
23/02/88	165,210.60	4.39%	2,700.00	12.04%
24/02/88	172,470.10	0.26%	3,025.00	4.13%
25/02/88	172,915.80	3.20%	3,150.00	10.32%
26/02/88	178,456.20	12.40%	3,475.00	7.91%
29/02/88	200,586.20	6.76%	3,750.00	6.67%
01/03/88	214,154.60	-2.83%	4,000.00	-3.75%
02/03/88	208,095.80	1.35%	3,850.00	3.90%
03/03/88	210,896.20	-1.25%	4,000.00	0.00%
04/03/88	208,254.90	-4.89%	4,000.00	-6.25%
07/03/88	198,078.10	-2.76%	3,750.00	-5.33%
08/03/88	192,616.90	-9.92%	3,550.00	-19.01%
09/03/88	173,514.50	0.46%	2,875.00	-5.22%
10/03/88	174,313.60	1.50%	2,725.00	10.09%
11/03/88	176,931.20	-0.34%	3,000.00	6.67%
14/03/88	176,323.50	-12.54%	3,200.00	-14.06%
15/03/88	154,204.30	0.00%	2,750.00	-16.36%
16/03/88	154,204.30	5.01%	2,300.00	20.65%
17/03/88	161,932.30	1.88%	2,775.00	6.31%
18/03/88	164,978.70	-4.00%	2,950.00	-6.73%
22/03/88	158,382.60	-2.50%	2,750.00	-1.82%
23/03/88	154,421.40	2.88%	2,700.00	0.00%
24/03/88	158,866.70	1.72%	2,700.00	4.63%
25/03/88	161,604.40	4.76%	2,825.00	9.73%
28/03/88	169,297.30	3.55%	3,100.00	0.00%
29/03/88	175,309.20	-0.52%	3,100.00	0.00%
30/03/88	174,397.70	-4.70%	3,100.00	-6.45%
04/04/88	166,192.50	-2.24%	2,900.00	-1.72%
05/04/88	162,467.30	-0.79%	2,850.00	-3.51%
06/04/88	161,181.40	-1.58%	2,750.00	-2.73%

FECHA	INDICE BURSATIL	INCREMENTO INDICE	ACCION SANLUIS	INCREMENTO ACCION
07/04/88	158,635.90	-1.73%	2,675.00	-1.87%
08/04/88	155,884.90	-1.26%	2,625.00	-3.81%
11/04/88	153,927.30	0.50%	2,525.00	-0.99%
12/04/88	154,694.90	0.70%	2,500.00	0.00%
13/04/88	155,771.40	2.43%	2,500.00	4.00%
14/04/88	159,550.20	0.77%	2,600.00	0.00%
15/04/88	160,777.60	1.09%	2,600.00	0.00%
18/04/88	162,532.20	1.79%	2,600.00	3.85%
19/04/88	165,449.40	0.44%	2,700.00	7.41%
20/04/88	166,181.60	-2.12%	2,900.00	-1.72%
21/04/88	162,655.10	-1.97%	2,850.00	0.00%
22/04/88	159,444.50	-2.43%	2,850.00	-5.26%
25/04/88	155,565.50	-1.76%	2,700.00	-3.70%
26/04/88	152,827.50	0.12%	2,600.00	0.00%
27/04/88	153,010.00	0.16%	2,600.00	-6.73%
28/04/88	153,258.60	0.59%	2,425.00	-7.22%
29/04/88	154,158.70	-2.86%	2,250.00	-6.67%
02/05/88	149,752.60	-2.83%	2,100.00	-9.52%
03/05/88	145,510.90	-1.13%	1,900.00	-3.95%
04/05/88	143,861.70	0.72%	1,825.00	8.22%
06/05/88	144,897.30	2.25%	1,975.00	6.33%
09/05/88	148,156.20	2.76%	2,100.00	5.95%
10/05/88	152,245.10	0.26%	2,225.00	-1.12%
11/05/88	152,638.70	-0.21%	2,200.00	-5.68%
12/05/88	152,323.40	-0.10%	2,075.00	-3.61%
13/05/88	152,166.90	1.34%	2,000.00	2.50%
16/05/88	154,209.90	1.45%	2,050.00	7.32%
17/05/88	156,438.50	3.82%	2,200.00	10.23%
18/05/88	162,407.30	4.54%	2,425.00	5.15%
19/05/88	169,776.70	-0.14%	2,550.00	-3.92%
20/05/88	169,539.70	4.10%	2,450.00	10.20%
23/05/88	176,494.00	0.83%	2,700.00	0.00%

FECHA	INDICE BURSATIL	INCREMENTO INDICE	ACCION SANLUIS	INCREMENTO ACCION
24/05/88	178,042.10	-0.30%	2,700.00	-1.85%
25/05/88	177,516.40	-0.91%	2,650.00	0.94%
26/05/88	175,899.00	2.58%	2,675.00	0.93%
27/05/88	180,443.60	3.65%	2,700.00	10.19%
30/05/88	187,023.50	0.56%	2,975.00	1.68%
31/05/88	188,067.20	0.73%	3,025.00	1.65%
01/06/88	189,434.90	2.29%	3,075.00	4.07%
02/06/88	193,777.40	1.90%	3,200.00	5.47%
03/06/88	197,461.40	-1.44%	3,375.00	-2.22%
06/06/88	194,615.40	0.32%	3,300.00	0.00%
07/06/88	195,238.90	2.75%	3,300.00	3.79%
08/06/88	200,599.40	0.78%	3,425.00	1.46%
09/06/88	202,161.60	0.16%	3,475.00	-0.72%
10/06/88	202,487.30	-0.29%	3,450.00	0.72%
13/06/88	201,892.50	-0.14%	3,475.00	6.47%
14/06/88	201,619.40	0.23%	3,700.00	8.11%
15/06/88	202,074.90	-0.03%	4,000.00	3.75%
16/06/88	202,014.20	0.43%	4,150.00	1.81%
17/06/88	202,885.70	0.15%	4,225.00	0.59%
20/06/88	203,192.30	-0.99%	4,250.00	0.00%
21/06/88	201,188.40	-5.45%	4,250.00	-3.53%
22/06/88	190,219.40	-0.67%	4,100.00	-4.27%
23/06/88	188,939.70	2.05%	3,925.00	0.00%
24/06/88	192,815.10	-0.86%	3,925.00	-1.27%
27/06/88	191,154.20	-2.99%	3,875.00	-1.94%
28/06/88	185,439.80	-0.67%	3,800.00	1.32%
29/06/88	184,189.10	1.29%	3,850.00	-2.60%
30/06/88	186,567.50	1.20%	3,750.00	1.33%

Cálculo del coeficiente beta:

$$k_e = k_i + (k_m - k_i) \cdot B_e$$

$$\sum_{t=1}^n (k_{e_t} - k_{i_t})$$

$$B_e = \frac{\sum_{t=1}^n (k_{e_t} - k_{i_t})}{\sum_{t=1}^n (k_{m_t} - k_{i_t})}$$

$$\sum_{t=1}^n (k_{m_t} - k_{i_t})$$

donde,

k_e .- Es el incremento del índice de la tabla anterior.

k_m .- Es el incremento de la acción de la tabla anterior.

Y k_i , se calcula como un promedio de las tasas de interés, de los meses, de Enero a Junio de este año (1988).

mes	tasa de interés convertible mensualmente
Enero	10%
Febrero	12%
Marzo	12%
Abril	8%
Mayo	4%
Junio	4%

El siguiente paso sera, calcular una tasa de interés convertible diariamente, capitalizando las tasas de interés convertibles mensualmente, de los seis meses anteriores.

$$S = (1.10)(1.12)(1.12)(1.08)(1.04)(1.04) \\ = 1.61183$$

Enseguida calculamos una tasa equivalente convertible diariamente, como sigue:

$$k_i = (1.61183)^{(1/180)} - 1 \\ k_i = 0.002656$$

Si calculamos beta, utilizando las tablas anteriores tenemos:

$$B_e = \frac{0.517233}{0.325866} = 1.5872567$$

APENDICE II

En este apéndice se muestra un programa en lenguaje Basic, el cual, tiene como finalidad, el cálculo del coeficiente beta.

Para llevar a cabo una corrida de este programa se tendrán que dar los siguientes datos, el rendimiento g libre de cualquier riesgo, el número de datos a procesar, y los valores del Índice y de la acción, respectivamente, estos datos se darán tantas veces como el número de datos que se halla dado anteriormente.

```

10 ' ESTE PROGRAMA CALCULA EL COEFICIENTE BETA
20 CLS: CLEAR: DIM INDICE(150), ACCION(150)
30 INPUT "RENDIMIENTO LIBRE DE RIESGO g% : ", G : G=G/100
40 INPUT "NUMERO DE DATOS : ", N
50 FOR I=1 TO N
60 INPUT "INDICE: ", INDICE(I)
70 INPUT "ACCION: ", ACCION(I)
80 NEXT I
90 FOR I=1 TO N-1
100 KM=(INDICE(I+1)-INDICE(I))/INDICE(I)
110 KE=(ACCION(I+1)-ACCION(I))/ACCION(I)
120 Y=Y+KE-G
130 X=X+KM-G
140 NEXT I
150 BETA=Y/X
160 PRINT "COEFICIENTE BETA: "; BETA
170 END

```


APENDICE III

En este apéndice se muestra un programa en lenguaje Basic, el cual, tiene como finalidad, el cálculo de las tablas presentadas en el apéndice IV.

En dichas tablas se simula el cálculo del costo de la deuda, tanto con el Método Abreviado, como también con el Método Abreviado Refinado, con este último método, se hacen 10 iteraciones. De aquí podemos apreciar que el Método Abreviado Refinado es más preciso.

El cálculo de las tablas, se lleva a cabo, variando el precio de compra de las obligaciones, de \$99.00 a \$102.00, y variando el rendimiento que pagan cada período de 10% a 16%

```

1 ' ESTE PROGRAMA HACE UNA SIMULACION DEL CALCULO DEL
2 ' COSTO DE CAPITAL DE LAS OBLIGACIONES, VARIANDO EL
3 ' PRECIO (P) DE $99.00 A $102.00 Y LA TASA DE RENDI-
4 ' MIENTO (g) DE 10% AL 16%, Y MANTENIENDO FIJO EL --
5 ' VALOR NOMINAL ( $100.00 ) Y EL NUMERO DE PERIODOS
6 ' (n) IGUAL A 25, EL CALCULO SE HACE MEDIANTE EL ---
7 ' METODO ABREVIADO REFINADO. TAMBIEN SE CALCULA EL -
8 ' COSTO POR EL METODO ABREVIADO. DE AQUI OBSERVARE--
9 ' MOS LA PRECISION DEL METODO PROPUESTO.
10 ' PARA TODAS LAS TABLAS SE REALIZAN DIEZ ITERACIONES.
11 '
12 '
20 CLEAR : CLS
30 N=25
40 S=0
50 FOR P=99 TO 102
60 D=(P-100)/100
70 FOR GG=10 TO 16
80 G=GG/100
90 I=100*G/P
100 W=2*(G*100-(P-100)/N)/(100+P)
110 LPRINT "PRECIO REAL=";"$"+MID$(STR$(P),2,LEN(STR$(P)))+".00";
120 LPRINT TAB(40);"TASA DE RENDIMIENTO g=";INT(100*G);"%
130 LPRINT :LPRINT
140 LPRINT "COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO"
150 LPRINT
160 V=100*G*(I-(1+W)^-N)/W+100*(1+W)^-N
170 LPRINT "COSTO k=";W*100;"%";TAB(40);"PRECIO APROXIMADO=";
180 LPRINT " $" +MID$(STR$(V),2,LEN(STR$(V)))
190 S=S+1
200 LPRINT
210 LPRINT
220 FOR K=1 TO 10
230 IF K=1 THEN 240 ELSE 290
240 LPRINT "METODO ABREVIADO REFINADO"
250 LPRINT STRING$(80,"-")
260 LPRINT TAB(25);"COSTO DE";TAB(60);"PRECIO DE"
270 LPRINT. "J";TAB(25);"CAPITAL";TAB(60);"MERCADO"
280 LPRINT STRING$(80,"-")
290 M=(1-(1+I)^-N)/I
300 I=G-D/M
310 V=(1-(1+I)^-N)/I*G*100+100*(1+I)^-N
320 LPRINT K;TAB(25);I*100;"%";TAB(60);
330 LPRINT " $" +MID$(STR$(V),2,LEN(STR$(V)))
340 NEXT K
350 LPRINT
360 LPRINT STRING$(80,"-")
370 LPRINT :LPRINT :LPRINT
380 IF S>1 THEN LPRINT CHR$(12);S=0
390 NEXT GG
400 NEXT P
410 END

```

APENDICE IV

A continuación se presentan algunas tablas, en las cuales se simulan el cálculo del costo de la deuda mediante el Método Abreviado Refinado, también se calcula para cada tabla el costo de la deuda, mediante el Método Abreviado. De las tablas se observa que para el Método Abreviado Refinado se hacen 10 iteraciones. De aquí podemos concluir de estas tablas que en promedio se necesitan cuatro iteraciones para aproximar el costo de la deuda con mayor precisión. Cada una de las tablas consta de tres columnas, correspondientes al número de iteración, enseguida la aproximación del costo y la tercera al precio aproximado de la obligación, calculada con el costo de la columna anterior.

PRECIO REAL=\$99.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 10 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 10.09045 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.18464

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	10.11103 %	\$99.00077
2	10.11111 %	\$99.00001
3	10.11111 %	\$99.00001
4	10.11111 %	\$99.00001
5	10.11111 %	\$99.00001
6	10.11111 %	\$99.00001
7	10.11111 %	\$99.00001
8	10.11111 %	\$99.00001
9	10.11111 %	\$99.00001
10	10.11111 %	\$99.00001

PRECIO REAL=\$99.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 11 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 11.09548 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.20148

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	11.1197 %	\$99.00062
2	11.11978 %	\$99.00001
3	11.11978 %	\$98.99999
4	11.11978 %	\$98.99999
5	11.11978 %	\$98.99999
6	11.11978 %	\$98.99999
7	11.11978 %	\$98.99999
8	11.11978 %	\$98.99999
9	11.11978 %	\$98.99999
10	11.11978 %	\$98.99999

PRECIO REAL=\$99.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 12 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 12.1005 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.21721

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	12.12857 %	\$99.00051
2	12.12864 %	\$99
3	12.12864 %	\$99
4	12.12864 %	\$99
5	12.12864 %	\$99
6	12.12864 %	\$99
7	12.12864 %	\$99
8	12.12864 %	\$99
9	12.12864 %	\$99
10	12.12864 %	\$99

PRECIO REAL=\$99.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 13 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 13.10553 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.23182

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	13.13761 %	\$99.00041
2	13.13767 %	\$99
3	13.13767 %	\$98.99999
4	13.13767 %	\$98.99999
5	13.13767 %	\$98.99999
6	13.13767 %	\$98.99999
7	13.13767 %	\$98.99999
8	13.13767 %	\$98.99999
9	13.13767 %	\$98.99999
10	13.13767 %	\$98.99999

PRECIO REAL=\$99.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 14 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 14.11055 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.24541

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	14.14679 %	\$99.00034
2	14.14684 %	\$98.99999
3	14.14684 %	\$98.99999
4	14.14684 %	\$98.99999
5	14.14684 %	\$98.99999
6	14.14684 %	\$98.99999
7	14.14684 %	\$98.99999
8	14.14684 %	\$98.99999
9	14.14684 %	\$98.99999
10	14.14684 %	\$98.99999

PRECIO REAL=\$99.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 15 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 15.11558 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.25802

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	15.1561 %	\$99.00028
2	15.15615 %	\$99
3	15.15615 %	\$99
4	15.15615 %	\$99
5	15.15615 %	\$99
6	15.15615 %	\$99
7	15.15615 %	\$99
8	15.15615 %	\$99
9	15.15615 %	\$99
10	15.15615 %	\$99

PRECIO REAL=\$99.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 16\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 16.1206\%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.2697

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	16.16553 %	\$99.00022
2	16.16556 %	\$99.00001
3	16.16556 %	\$99.00001
4	16.16556 %	\$99.00001
5	16.16556 %	\$99.00001
6	16.16556 %	\$99.00001
7	16.16556 %	\$99.00001
8	16.16556 %	\$99.00001
9	16.16556 %	\$99.00001
10	16.16556 %	\$99.00001

PRECIO REAL=\$100.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 10\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 10\%$

PRECIO APROXIMADO= \$100

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	10 %	\$100
2	10 %	\$100
3	10 %	\$100
4	10 %	\$100
5	10 %	\$100
6	10 %	\$100
7	10 %	\$100
8	10 %	\$100
9	10 %	\$100
10	10 %	\$100

PRECIO REAL=\$100.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 11 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 11 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$99.99999

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	11 %	\$99.99999
2	11 %	\$99.99999
3	11 %	\$99.99999
4	11 %	\$99.99999
5	11 %	\$99.99999
6	11 %	\$99.99999
7	11 %	\$99.99999
8	11 %	\$99.99999
9	11 %	\$99.99999
10	11 %	\$99.99999

PRECIO REAL=\$100.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 12 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 12 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$100

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	12 %	\$100
2	12 %	\$100
3	12 %	\$100
4	12 %	\$100
5	12 %	\$100
6	12 %	\$100
7	12 %	\$100
8	12 %	\$100
9	12 %	\$100
10	12 %	\$100

PRECIO REAL=\$100.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 13\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 13\%$

PRECIO APROXIMADO= \$100

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	13 %	\$100
2	13 %	\$100
3	13 %	\$100
4	13 %	\$100
5	13 %	\$100
6	13 %	\$100
7	13 %	\$100
8	13 %	\$100
9	13 %	\$100
10	13 %	\$100

PRECIO REAL=\$100.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 14\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 14\%$

PRECIO APROXIMADO= \$100

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	14 %	\$99.99999
2	14 %	\$99.99999
3	14 %	\$99.99999
4	14 %	\$99.99999
5	14 %	\$99.99999
6	14 %	\$99.99999
7	14 %	\$99.99999
8	14 %	\$99.99999
9	14 %	\$99.99999
10	14 %	\$99.99999

PRECIO REAL=\$100.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 15 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

COSTO $k = 15 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$100

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	15 %	\$100
2	15 %	\$100
3	15 %	\$100
4	15 %	\$100
5	15 %	\$100
6	15 %	\$100
7	15 %	\$100
8	15 %	\$100
9	15 %	\$100
10	15 %	\$100

PRECIO REAL=\$100.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 16 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 16 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$100

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	16 %	\$99.99999
2	16 %	\$99.99999
3	16 %	\$99.99999
4	16 %	\$99.99999
5	16 %	\$99.99999
6	16 %	\$99.99999
7	16 %	\$99.99999
8	16 %	\$99.99999
9	16 %	\$99.99999
10	16 %	\$99.99999

PRECIO REAL=\$101.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 10 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 9.910448 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$100.8185

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	9.89067 %	\$101.0008
2	9.890757 %	\$101
3	9.890756 %	\$101
4	9.890756 %	\$101
5	9.890756 %	\$101
6	9.890756 %	\$101
7	9.890756 %	\$101
8	9.890756 %	\$101
9	9.890756 %	\$101
10	9.890756 %	\$101

PRECIO REAL=\$101.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 11 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 10.90547 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$100.8016

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	10.8822 %	\$101.0007
2	10.88228 %	\$101
3	10.88228 %	\$101
4	10.88228 %	\$101
5	10.88228 %	\$101
6	10.88228 %	\$101
7	10.88228 %	\$101
8	10.88228 %	\$101
9	10.88228 %	\$101
10	10.88228 %	\$101

PRECIO REAL=\$101.00

TASA DE RENDIMIENTO $g=12\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k=11.9005\%$

PRECIO APROXIMADO= \$100.7858

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	11.87355 %	\$101.0005
2	11.87362 %	\$101
3	11.87362 %	\$101
4	11.87362 %	\$101
5	11.87362 %	\$101
6	11.87362 %	\$101
7	11.87362 %	\$101
8	11.87362 %	\$101
9	11.87362 %	\$101
10	11.87362 %	\$101

PRECIO REAL=\$101.00

TASA DE RENDIMIENTO $g=13\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k=12.89552\%$

PRECIO APROXIMADO= \$100.7711

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	12.86473 %	\$101.0004
2	12.86479 %	\$101
3	12.86479 %	\$101
4	12.86479 %	\$101
5	12.86479 %	\$101
6	12.86479 %	\$101
7	12.86479 %	\$101
8	12.86479 %	\$101
9	12.86479 %	\$101
10	12.86479 %	\$101

PRECIO REAL=\$101.00

TASA DE RENDIMIENTO $g=14\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k=13.89055\%$

PRECIO APROXIMADO= \$100.7575

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	13.85577 %	\$101.0003
2	13.85582 %	\$101
3	13.85582 %	\$101
4	13.85582 %	\$101
5	13.85582 %	\$101
6	13.85582 %	\$101
7	13.85582 %	\$101
8	13.85582 %	\$101
9	13.85582 %	\$101
10	13.85582 %	\$101

PRECIO REAL=\$101.00

TASA DE RENDIMIENTO $g=15\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k=14.88557\%$

PRECIO APROXIMADO= \$100.7448

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	14.84668 %	\$101.0003
2	14.84672 %	\$101
3	14.84672 %	\$101
4	14.84672 %	\$101
5	14.84672 %	\$101
6	14.84672 %	\$101
7	14.84672 %	\$101
8	14.84672 %	\$101
9	14.84672 %	\$101
10	14.84672 %	\$101

PRECIO REAL=\$101.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 16 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 15.8806 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$100.733

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	15.83747 %	\$101.0002
2	15.83751 %	\$101
3	15.83751 %	\$101
4	15.83751 %	\$101
5	15.83751 %	\$101
6	15.83751 %	\$101
7	15.83751 %	\$101
8	15.83751 %	\$101
9	15.83751 %	\$101
10	15.83751 %	\$101

PRECIO REAL=\$102.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 10 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 9.821782 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$101.6401

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	9.782977 %	\$102.0033
2	9.783331 %	\$102
3	9.783324 %	\$102
4	9.783324 %	\$102
5	9.783324 %	\$102
6	9.783324 %	\$102
7	9.783324 %	\$102
8	9.783324 %	\$102
9	9.783324 %	\$102
10	9.783324 %	\$102

PRECIO REAL=\$102.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 11\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 10.81188\%$

PRECIO APROXIMADO= \$101.6063

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	10.76625 %	\$102.0027
2	10.76656 %	\$102
3	10.76656 %	\$102
4	10.76656 %	\$102
5	10.76656 %	\$102
6	10.76656 %	\$102
7	10.76656 %	\$102
8	10.76656 %	\$102
9	10.76656 %	\$102
10	10.76656 %	\$102

PRECIO REAL=\$102.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 12\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 11.80198\%$

PRECIO APROXIMADO= \$101.5747

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	11.74915 %	\$102.0022
2	11.74943 %	\$102
3	11.74942 %	\$102
4	11.74942 %	\$102
5	11.74942 %	\$102
6	11.74942 %	\$102
7	11.74942 %	\$102
8	11.74942 %	\$102
9	11.74942 %	\$102
10	11.74942 %	\$102

PRECIO REAL=\$102.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 13\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 12.79208\%$

PRECIO APROXIMADO= \$101.5452

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	12.73173 %	\$102.0018
2	12.73197 %	\$102
3	12.73196 %	\$102
4	12.73196 %	\$102
5	12.73196 %	\$102
6	12.73196 %	\$102
7	12.73196 %	\$102
8	12.73196 %	\$102
9	12.73196 %	\$102
10	12.73196 %	\$102

PRECIO REAL=\$102.00

TASA DE RENDIMIENTO $g = 14\%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k = 13.78218\%$

PRECIO APROXIMADO= \$101.5178

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	13.71401 %	\$102.0015
2	13.71422 %	\$102
3	13.71422 %	\$102
4	13.71422 %	\$102
5	13.71422 %	\$102
6	13.71422 %	\$102
7	13.71422 %	\$102
8	13.71422 %	\$102
9	13.71422 %	\$102
10	13.71422 %	\$102

PRECIO REAL=\$102.00.

TASA DE RENDIMIENTO $g= 15 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k= 14.77228 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$101.4924

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	14.69604 %	\$102.0012
2	14.69622 %	\$102
3	14.69622 %	\$102
4	14.69622 %	\$102
5	14.69622 %	\$102
6	14.69622 %	\$102
7	14.69622 %	\$102
8	14.69622 %	\$102
9	14.69622 %	\$102
10	14.69622 %	\$102

PRECIO REAL=\$102.00

TASA DE RENDIMIENTO $g= 16 \%$

COSTO Y PRECIO POR EL METODO ABREVIADO

COSTO $k= 15.76238 \%$

PRECIO APROXIMADO= \$101.4687

METODO ABREVIADO REFINADO

J	COSTO DE CAPITAL	PRECIO APROXIMADO
1	15.67784 %	\$102.001
2	15.678 %	\$102
3	15.678 %	\$102
4	15.678 %	\$102
5	15.678 %	\$102
6	15.678 %	\$102
7	15.678 %	\$102
8	15.678 %	\$102
9	15.678 %	\$102
10	15.678 %	\$102

APENDICE V

En este apéndice se muestra un programa para el --
cálculo del costo de la deuda, para una obligación, mediante
el Método Abreviado Refinado. A este programa tenemos que --
darle los siguientes datos, el número de periodos (n), el
rendimiento por período (g), y el precio de mercado de la
obligación (P), y enseguida el programa nos calculara el -
costo de la deuda.

```

10 ' ESTE PROGRAMA CALCULA EL COSTO DE CAPITAL DE LA DEUDA,
20 ' MEDIANTE EL METCDO ABREVIADO REFINADO.
30 CLS: CLEAR
40 INPUT "VALOR DE COLOCACION: ", FM: PRINT
50 INPUT "TASA DE RENDIMIENTO i%: ", G: G=G/100: PRINT
60 INPUT "NUMERO DE PERIODOS: ", N: PRINT
70 I=100*G/FM
80 FOR J=1 TO 10
90 A=(1-(1+I)-N)/I
100 Q=(FM-100)/100
110 I=G-Q/A
120 NEXT J
130 PRINT "EL COSTO DE CAPITAL DE LA DEUDA ES: "; INT(I#10000)/100;"
140 END

```

Bibliografía

Donald, D.W.A. <<Compound Interest and Annuities-Certain>> Published for the Institute of Actuaries and the Faculty of Actuaries. Heinemann: London, 1975.

Kellison, Stephen G., <<The Theory of Interest>> Fellow of The Society of Actuaries, University of Nebraska. Richard D. Irwin, Inc. 1978, U.S.A.

Moore, Justin H., <<Manual de Matematicas Financieras>> Ed. Union Tipografica Editorial Hispano-Americana, S.A. de C.V. Agosto 1981. Mexico, D.F.

Weston J.F., Beigham E.F., <<Fundamentos de Administracion Financiera>> Editorial Interamericana, S.A. de C.V. Mexico, D.F., 1982.

Gerstenberg C.W., <<Biblioteca de Finanzas y Administracion de Empresas>> Editorial Continental, S.A. de C.V.

Shuckett D.H., Brown H.J., <<Tecnica Financiera para el Desarrollo de Empresas>> Editorial Limusa, S.A. de C.V. Mexico, D.F., 1979.