

Pauta Control 1

Introducción a las Finanzas

Profesor: Juan Romagosa G.

Ayudantes: Vicente Bavestrello, Rodrigo Fuentealba, Agustín Sanhueza.

Comentes

1. Usted necesita 500 mil pesos para gastos personales, y se le ofrecen dos créditos distintos: uno con una tasa de interés anual efectiva de 5,5 %, y otro con una tasa de interés anual simple de 5 %. Evidentemente, a usted le conviene la segunda opción. Comente. **(5ptos)**

Respuesta

Para conocer la respuesta, es necesario comparar ambos créditos con sus tasas anuales efectivas correspondientes. Para el segundo caso esto depende de la frecuencia de capitalización que se le aplica. Por lo que a priori sería incierto.

Si uno calculase cuánto sería la tasa anual efectiva de la segunda opción con distintas frecuencias de capitalización, para hacer las opciones comparables y así tomar una decisión, llegaríamos a que:

$$\begin{aligned}r_{\text{semestralmente}} &= \left(1 + \frac{0,05}{2}\right)^2 - 1 = 5,0625 \% \\r_{\text{mensualmente}} &= \left(1 + \frac{0,05}{12}\right)^{12} - 1 = 5,1162 \% \\r_{\text{continuamente}} &= e^{0,05} - 1 = 5,127 \%\end{aligned}$$

Vemos que a medida que aumenta la frecuencia de capitalizaciones en un año, la tasa anual efectiva de la segunda opción naturalmente va creciendo. En el límite cuando se capitaliza de manera continua, se llega a una tasa anual efectiva menor que en la primera opción. Por lo tanto, siempre preferiré pedir este crédito con la segunda opción al tener una tasa de interés anual efectiva más baja.

2. Bajo una misma tasa simple anual, al haber una mayor frecuencia de periodos de capitalización, mayor será la tasa efectiva anual y esta tasa tiende a infinito. Comente. **(5ptos)**

Respuesta

Falso. Si bien es cierto que al aumentar la frecuencia de periodos de capitalización la tasa efectiva anual aumenta, esta no tiende a infinito, sino que converge.

Ejemplo visto en clases: Si yo pido prestado un peso a una tasa anual simple de 100 %, al capitalizar continuamente al final del año deberé 2,718281... (número de euler) pesos, donde la tasa anual efectiva no es infinito, sino que 171,83 %.

Para el caso general en que la tasa anual simple es "r" y se capitaliza de manera continua, la tasa anual efectiva converge a:

$$TAE = e^r - 1$$

3. Resulta conveniente tomar créditos con periodos de gracia, ya que manteniendo la tasa que nos cobran, las cuotas a pagar simplemente se posponen. Comente. **(5ptos)**

Respuesta

La conveniencia de tomar un crédito con periodos de gracia no es algo claro. Las cuotas se calculan igualando su valor presente, con el monto solicitado. Si bien es cierto que a una misma tasa podemos posponer el pago de las cuotas debido a los periodos de gracia, esto también genera que el monto de las cuotas suba por efecto de los intereses que se acumulan (manteniendo la igualdad en ambos lados).

Por lo tanto, existe un trade-off entre el momento de pagar las cuotas, y el monto que tienen estas.

Matemático 1

A usted le ofrecen invertir en un proyecto con las siguientes características:

- Una inversión inicial de 2.500.
- Una tasa de descuento anual del 10 %.
- Flujos futuros anuales estables de 100 desde el año 1 hasta el 5.
- Flujos futuros anuales de 200 en el año 6, que crecen a una tasa del 5 % para el año siguiente, y mantienen esta tasa de crecimiento hasta el infinito.

¿Cuál es el VPN del proyecto? ¿Le conviene invertir en él? (**15ptos**).

Respuesta

La fórmula del cálculo del valor presente neto corresponde a la siguiente:

$VPN = -\text{Inversión Inicial} + \text{Valor Presente de Flujos Futuros}$

Con los datos proporcionados en el enunciado, para este proyecto el VPN corresponde a:

$$VPN = -2500 + \frac{100}{(1+0,1)} + \frac{100}{(1+0,1)^2} + \frac{100}{(1+0,1)^3} + \frac{100}{(1+0,1)^4} + \frac{100}{(1+0,1)^5} + \frac{200}{(1+0,1)^6} + \frac{200*(1+0,05)}{(1+0,1)^7} + \frac{200*(1+0,05)^2}{(1+0,1)^8} + \frac{200*(1+0,05)^3}{(1+0,1)^9} + \dots$$

Cómo es posible de observar, desde el año 1 hasta el año 5 tenemos una anualidad, y desde el año 6 hasta el infinito tenemos una perpetuidad con crecimiento constante. Por lo tanto, para simplificar el cálculo, aplicamos a la ecuación las fórmulas de anualidad y perpetuidad con crecimiento constante:

$$VPN = -2500 + \frac{100}{0,1} * (1 - \frac{1}{(1+0,1)^5}) + \frac{200}{(0,1-0,05)} * \frac{1}{(1+0,1)^5}$$

Cabe destacar que en la fórmula de perpetuidad, lo que se hace es traer los flujos del año 6 hasta el infinito a valor presente del año 5, con lo que para traerlos a valor presente del año 0, se debe descontar por el último término de la derecha en la ecuación. Luego, el VPN de este proyecto de inversión corresponde a:

$$VPN = -2500 + 379 + 2484 = 363$$

Dado que el VPN es de 363, a usted le conviene invertir en este proyecto, en vista de que todo proyecto con VPN mayor a 0 genera valor para los inversionistas, y por lo tanto, aumenta su riqueza esperada.

Matemático 2

Usted está asesorando a sus padres que están cercanos a jubilar y quieren saber el nivel de ahorro que deberían tener para asegurar su actual estatus de vida. Usted realiza con ellos un flujo de caja que cubre sus necesidades básicas durante el año y que tiene las siguientes características (**En navidad se necesita un mayor monto para comprar los regalos**):

Ene-2022	Feb-2022	Mar-2022	Abr-2022	May-2022	Jun-2022	Jul-2022	Agos-2022	Sept-2022	Oct-2022	Nov-2022	Dic-2022
500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	600.000

Determine el monto de ahorro que deben tener sus padres a diciembre de 2021 para asegurar estas entradas de caja mensuales en un plazo de 45 años (El flujo anterior se repite 45 veces). Además, se sabe que estos ahorros estarán invertidos en un fondo que entrega una tasa de rentabilidad garantizada del 0,5 % efectiva mensual (**15ptos**).

Importante: Se debe explicar el procedimiento de cálculo. Si el resultado es correcto, pero no se cumple lo anterior, el puntaje será igual a cero.

Respuesta

Primero, debemos darnos cuenta que se debe cumplir la siguiente condición a Dic-2021 (**4ptos**):

$$\text{Ahorro} = \text{VP}(\text{Gasto})$$

Fíjense que, dado que los flujos no son iguales para todos los periodos, el valor presente del gasto podemos descomponerlo en 2 anualidades: una que represente los flujos de 500.000 mensual por 45 años; y otra anualidad que represente el pago **anual** de los 100.000 restantes que se pagan en el mes de diciembre. Tal que, (**4ptos; 2ptos por c/anualidad bien definida**)

$$\text{Ahorro} = \text{VP}(\text{Gasto})$$

$$\text{Ahorro} = \frac{500,000}{0,5\%} \left[1 - \frac{1}{(1 + 0,5\%)^{12 \cdot 45}} \right] + \frac{100,000}{r_{\text{anual}}} \left[1 - \frac{1}{(1 + r_{\text{anual}})^{45}} \right]$$

La tasa anual la calcularemos de la siguiente manera (**3ptos**):

$$EAR = (1 + 0,005)^{12} - 1 \approx \boxed{6,17\%}$$

De esta manera, tenemos todos los datos para calcular el valor presente del gasto (y por lo tanto, el ahorro a Dic-2021) (**4ptos**):

$$\text{Ahorro} = \frac{500,000}{0,5\%} \left[1 - \frac{1}{(1 + 0,5\%)^{540}} \right] + \frac{100,000}{6,17\%} \left[1 - \frac{1}{(1 + 6,17\%)^{45}} \right]$$

$$\text{Ahorro} = \frac{500,000}{0,005} \left[1 - \frac{1}{(1,005)^{540}} \right] + \frac{100,000}{0,0617} \left[1 - \frac{1}{(1,0617)^{45}} \right]$$

$$\boxed{\text{Ahorro} = 94,745,273,55}$$

El ahorro de sus padres a Dic-2021 debe ser de \$94.745.273,55 para que puedan cubrir sus necesidades de gasto los próximos 45 años.

Introducción a las Finanzas

Control 2

Profesor: Juan Romagosa G.

Ayudantes: Vicente Bavestrello, Rodrigo Fuentealba, Agustín Sanhueza.

Comentes

1. En el contexto de los bonos cupón cero, siempre se cumplirá que la tasa spot al vencimiento, será igual a la tasa de rendimiento (TIR). Comente.

Respuesta

Verdadero. La tasa spot es el retorno al vencimiento que se espera de los bonos cupón cero, para los cuales no hay pago de cupones, se paga el monto total del principal al vencimiento, y son libres de riesgo. Dado que la definición de TIR es el retorno al vencimiento de un bono cualquiera, se puede entonces afirmar que la tasa spot es un caso especial de las TIR, que se utiliza para descontar a los bonos cupón cero.

2. Cuando un bono se transa sobre la par, la compañía que los emite obtiene menores recursos que el valor nominal, ya que el retorno de mercado por el bono es menor que la tasa cupón. Comente.

Respuesta

Falso. Que un bono se transe sobre la par implica que su valor de mercado es mayor a su valor nominal, y por lo tanto, la compañía que lo emite/vende obtiene mayores recursos que el valor nominal. Un bono se transa sobre la par debido a que el interés que paga, medido por la tasa cupón, es mayor al retorno que le exige el mercado, y por ende, el mercado premia a este bono con un valor de mercado mayor a su valor nominal. Por lo tanto, la primera parte del comente es incorrecta, pero la segunda es correcta.

3. Si las tasas forward son iguales en todos los periodos analizados, esto implica que el conjunto de tasas de la curva de rendimiento también son iguales. Comente.

Respuesta

Verdadero. Las tasas forward corresponden a las tasas cortas, o al retorno esperado de un año a otro para bonos cupón cero con distintos vencimientos. Por otro lado, las tasas spot o tasas largas, corresponden al promedio geométrico de estas tasas para distintos vencimientos, con lo que representarían el retorno esperado anual promedio de los bonos cupón cero. Finalmente, la curva de rendimiento corresponde al conjunto de tasas de retorno esperado anual a distintos vencimientos para bonos con el mismo riesgo crediticio. Estas últimas se pueden definir como un promedio ponderado de las tasas spot del año 1 hasta el año del vencimiento del bono. Luego, si las tasas forward son idénticas en cada período, las tasas spot también lo serán, y esto implica finalmente que las tasas asociadas a la curva de rendimiento también lo serán.

Matemático 1

Una empresa acaba de emitir un bono tipo Bullet con valor nominal de \$15.000.000, pagos anuales y vencimiento a 6 años. La tasa cupón asociada al bono es de 3 % anual. La estructura intertemporal de tasas de interés es la siguiente:

Periodo	Tasa
r_1	2 %
r_2	2,5 %
r_3	3 %
r_4	3,5 %
r_5	4 %
r_6	4,5 %

a) Calcular el valor de mercado del bono al momento de la emisión.

Respuesta

Recuerden que el valor de mercado del bono al momento de la emisión corresponde al valor presente de todos los flujos futuros que promete tal bono. Este bono bullet pagará cupones anuales durante 6 años (hasta su vencimiento), donde en el último año también paga el principal. De esta manera:

$$VM_{Bono}(t=0) = \frac{3\% * 15000000}{(1+2\%)} + \frac{3\% * 15000000}{(1+2,5\%)^2} + \frac{3\% * 15000000}{(1+3\%)^3} + \frac{3\% * 15000000}{(1+3,5\%)^4} + \frac{3\% * 15000000}{(1+4\%)^5} + \frac{3\% * 15000000}{(1+4,5\%)^6} + \frac{15000000}{(1+4,5\%)^6}$$

Resolviendo, llegamos al VM del bono en $t=0$:

$$VM_{Bono}(t=0) = 13,907,312,05$$

b) Determine la TIR del bono al momento de su emisión.

Respuesta

Para determinar la TIR, simplemente debemos encontrar aquella tasa que sea común para todos los periodos ("promedio") que entregue el mismo precio que con las tasas spot originales:

$$VM_{Bono}(t=0) = \frac{3\% * 15000000}{(1+TIR)} + \frac{3\% * 15000000}{(1+TIR)^2} + \frac{3\% * 15000000}{(1+TIR)^3} + \frac{3\% * 15000000}{(1+TIR)^4} + \frac{3\% * 15000000}{(1+TIR)^5} + \frac{3\% * 15000000}{(1+TIR)^6} + \frac{15000000}{(1+TIR)^6}$$

Resolvamos utilizando la fórmula de anualidad (dado que los cupones son idénticos):

$$13,907,312,05 = \frac{450,000}{TIR} \left[1 + \frac{1}{(1+TIR)^6} \right] + \frac{15,000,000}{(1+TIR)^6}$$

Aquí lo que debemos hacer es probar con tasas intermedias, de tal modo que nos acerquemos de la mejor manera al resultado que buscamos. Sin embargo, si contamos con Excel, podemos utilizar la función TIR(), de la cual obtendremos que:

$$TIR = 4\%$$

- c) Determinar el precio del bono del bono a $t=3$ si la estructura de tasas se mantiene durante el tiempo.

Respuesta

Para encontrar el precio del bono a $t=3$, debemos traer todos los flujos que quedan por pagar después de ese periodo a valor presente (considerando que la estructura de tasas se mantiene constante) y luego dividirlo por el valor nominal del bono, de la siguiente manera:

$$P_{Bono}(t=3) = \frac{VM_{t=3}}{VN}$$

Tenemos que:

$$\frac{VM_{t=3}}{VN} = \frac{450,000}{(1+0,02)} + \frac{450,000}{(1+0,025)^2} + \frac{15,450,000}{(1+0,03)^3} = 15,008,431,59$$

$$VN = 15,000,000$$

Entonces,

$$P_{Bono}(t=3) = \frac{15,008,431,59}{15,000,000} \approx 1,001$$

Nota: Expresar y trabajar las tasas (expresadas como porcentaje) y valores redondeados a dos decimales.

Matemático 2

Usted debe valorizar un bono que tiene un vencimiento de 3 años (Paga cupones anuales) y debe calcular la estructura de tasas. Se entrega la siguiente información:

Cuadro 1: Información bonos cero cupón

Vencimiento	Valor nominal	Valor de mercado
1 año	\$100.000	\$97.087
2 años	\$100.000	\$92.455

Finalmente, usted cuenta con la siguiente información con respecto a una serie de bonos que se transan sobre y bajo la par:

Cuadro 2: Información bonos tipo bullet

Bono	Valor de mercado	Tasa cupón	Vencimiento
A	\$97.087	2 %	2
B	\$105.000	6 %	3
C	\$95.000	3 %	3

Todos los bonos pagan cupones anualmente, con un valor del nominal de \$100.000. Indique el conjunto de tasas que deben ser utilizadas.

Nota: Expresar y trabajar las tasas (expresadas como porcentaje) y valores redondeados a dos decimales.

Respuesta

Tasa spot ${}_0r_1$

$$97087 = \frac{100000}{(1+r)}$$

$$(1+r) = \frac{100000}{97087}$$

$${}_0r_1 \approx 3 \%$$

Tasa spot ${}_0r_2$

$$92455 = \frac{100000}{(1+r)^2}$$

$$(1+r)^2 = \frac{100000}{92455} \quad /()^{\frac{1}{2}}$$

$$(1+r) = \left(\frac{100000}{92455} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$${}_0r_2 \approx 4 \%$$

Tasa spot ${}_0r_3$

Aquí generamos un portafolio ficticio compuesto de 2 veces el Bono C - el Bono B. De esta manera no tendríamos cupones en el Bono resultante, permitiendonos calcular la tasa spot ${}_0r_3$.

	Valor de Mercado	Tasa Cupón	Valor Nominal	Vencimiento
2C	190.000	6 %	200.000	3 Años
-B	-105.000	-6 %	-100.000	
	85.000	0 %	100.000	

$$85000 = \frac{100000}{(1+r)^3}$$

$$(1+r)^3 = \frac{100000}{85000} \quad /()^{\frac{1}{3}}$$

$$(1+r) = \left(\frac{100000}{85000} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$${}_0r_3 \approx 5,57 \%$$

Una manera alternativa también válida de calcular ${}_0r_3$, es usando la información que se obtuvo anteriormente de las tasas ${}_0r_1$ y ${}_0r_2$ en el Bono B o el Bono C.

Ilustrando para el bono B se tendría:

$$105000 = \frac{6000}{(1,03)} + \frac{6000}{(1,04)^2} + \frac{106000}{(1+r)^3}$$

$$93627,42 = \frac{106000}{(1+r)^3}$$

$$(1+r)^3 = \frac{106000}{93627,42} \quad /()^{\frac{1}{3}}$$

$$(1+r) = \left(\frac{100000}{85000} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$${}_0r_3 \approx 4,22 \%$$

Nota: Estas diferencias de resultados en las tasas spot se deben a que los datos del ejercicio son inventados, por lo que es normal que no cuadren frente a distintos métodos. De todas formas, estas maneras para calcular las tasas son correctas, por lo que se tomarán en cuenta a la hora de corregir el control.

Introducción a las Finanzas

Pauta Control 3

Profesor: Juan Romagosa G.

Ayudantes: Vicente Bavestrello, Rodrigo Fuentealba, Agustín Sanhueza.

Comentes

1. Es imposible que se pueda obtener un activo libre de riesgo a partir de dos activos riesgosos. Comente.

Respuesta

Falso. Se puede construir un activo libre de riesgo generando un portafolio que incluya dos activos riesgosos que estén correlacionados perfectamente negativamente, es decir, que tengan una correlación igual a -1 . En efecto, dentro de los portafolios que se pueden generar a partir de este tipo de activos, está el portafolio de mínima varianza, que alcanza un nivel de riesgo, medido como la desviación estándar, igual a 0. Por lo tanto, para este tipo de activos riesgosos, bastaría fijar los pesos para cada activo asociados al portafolio de mínima varianza, para generar un activo libre de riesgo.

2. Es imposible obtener un portafolio más eficiente, que los que se encuentran en la frontera eficiente de activos riesgosos. Comente.

Respuesta

Falso. Dentro de la Línea de Mercado de Capitales se encuentra el conjunto de portafolios que presentan una mayor eficiencia, con respecto a la relación retorno-riesgo, en toda la economía. Por lo tanto, dentro de ella es posible obtener portafolios más eficientes que los que se encuentran en la frontera eficiente de portafolios riesgosos, con excepción del portafolio de mercado.

Bajo el supuesto de que no exista un activo libre de riesgo, efectivamente no existirá ningún portafolio más eficiente que los que se encuentran en la frontera eficiente de activos riesgosos.

3. El portafolio de mercado es aquel portafolio que maximiza la utilidad (felicidad) de la persona que invierte. Comente.

Respuesta

Falso. El portafolio de mercado es el portafolio riesgoso dentro de la frontera eficiente de portafolios riesgosos que maximiza el ratio de Sharpe, es decir, que maximiza el exceso de retorno por unidad de riesgo. Por otro lado, el portafolio que maximiza la utilidad de la persona que invierte puede ser cualquiera de la Línea de Mercado de Capitales, y depende de la función de utilidad del individuo.

Matemático

Usted cuenta con información de cuánto sería la tasa de retorno que tienen dos acciones ante distintos escenarios de la economía:

	Acción 1	Acción 2
	Retorno Anual	Retorno Anual
Auge (Pr=20 %)	40 %	30 %
Normal (Pr=40 %)	25 %	5 %
Recesión (Pr=40 %)	-15 %	0 %

a) Calcule el Retorno esperado y Riesgo de cada activo.

Respuesta

Acción 1:

$$E[R_1] = 0,2 * 0,4 + 0,4 * 0,25 - 0,4 * 0,15 = \mathbf{12 \%}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{0,2(0,4 - 0,12)^2 + 0,4(0,25 - 0,12)^2 + 0,4(-0,15 - 0,12)^2} = \sqrt{0,0516} = \mathbf{22.72 \%}$$

Acción 2:

$$E[R_2] = 0,2 * 0,3 + 0,4 * 0,05 - 0,4 * 0 = \mathbf{8 \%}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{0,2(0,3 - 0,08)^2 + 0,4(0,05 - 0,08)^2 + 0,4(0 - 0,08)^2} = \sqrt{0,0126} = \mathbf{11.22 \%}$$

b) Si la correlación de estos dos activos es 0,25361, calcule la covarianza de estos activos.

Respuesta

La relación entre la correlación y la covarianza de dos variables aleatorias se ve en la siguiente ecuación:

$$Corr(A, B) = \frac{Cov(A, B)}{\sigma_A * \sigma_B}$$

$$Cov(A, B) = Corr(A, B) * \sigma_A * \sigma_B$$

Reemplazando con los datos obtenidos del inciso anterior y el que nos dan llegamos a que:

$$\sigma_{1,2} = 0,25361 * 0,2272 * 0,1122$$

$$\sigma_{1,2} = \mathbf{0.00646}$$

Para quienes hayan ido por el camino más largo ignorando el dato dado, el desarrollo es el siguiente:

$$\sigma_{1,2} = 0,2(0,4 - 0,12)(0,3 - 0,08) + 0,4(0,25 - 0,12)(0,05 - 0,08) + 0,4(-0,15 - 0,12)(0 - 0,08)$$

$$\sigma_{1,2} = \mathbf{0.0194}$$

Nota: Las covarianzas son distintas ya que el dato dado en el enunciado era ficticio y fue pensado para facilitar sus cálculos. De todas formas, se considerarán ambas respuestas correctas.

c) Calcule el Portafolio de mínima varianza (Sus pesos, retorno esperado y riesgo.)

Respuesta

$$W_1^* = \frac{\sigma_2^2 - \sigma_{1,2}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{1,2}}$$

$$W_2^* = 1 - W_1^*$$

Usando los datos de la manera corta llegamos a que:

$$W_1^* = \frac{0,0126 - 0,00646}{0,0516 + 0,0126 - 2 * 0,00646} = \mathbf{11.97 \%}$$

$$W_2^* = 1 - 0,1197 = \mathbf{88.03 \%}$$

$$E[R_{min}] = 0,1197 * 0,12 + 0,8803 * 0,08 = \mathbf{8.48 \%}$$

$$\sigma_{min} = \sqrt{0,1197^2 * 0,0516 + 0,8803^2 * 0,0126 + 2 * 0,1197 * 0,8803 * 0,00646}$$

$$\sigma_{min} = \sqrt{0,0119} = \mathbf{0.1091}$$

En el caso de que se haya ido por el camino largo en el inciso anterior el desarrollo sería:

$$W_1^* = \frac{0,0126 - 0,0194}{0,0516 + 0,0126 - 2 * 0,0194} = \mathbf{-26.77 \%}$$

$$W_2^* = 1 - (-0,2677) = \mathbf{126.77 \%}$$

$$E[R_{min}] = -0,2677 * 0,12 + 1,2677 * 0,08 = \mathbf{6.93 \%}$$

$$\sigma_{min} = \sqrt{(-0,2677)^2 * 0,0516 + 1,2677^2 * 0,0126 + 2 * -0,2677 * 1,2677 * 0,0194}$$

$$\sigma_{min} = \sqrt{0,0108} = \mathbf{0.1039}$$

Nota: Expresar y trabajar las tasas (expresadas como porcentaje) y valores redondeados a dos decimales.

d) Si en esta economía se agrega un activo libre de riesgo que tiene un retorno esperado de 1 %, y el retorno esperado del portafolio de mercado es 8,97 % con un riesgo es de 11,25 %, determine la línea de mercado de capitales (Debe expresarla como ecuación y graficarla indicando en que zona de la recta el inversionista se apalanca).

Respuesta

La LMC se expresa así:

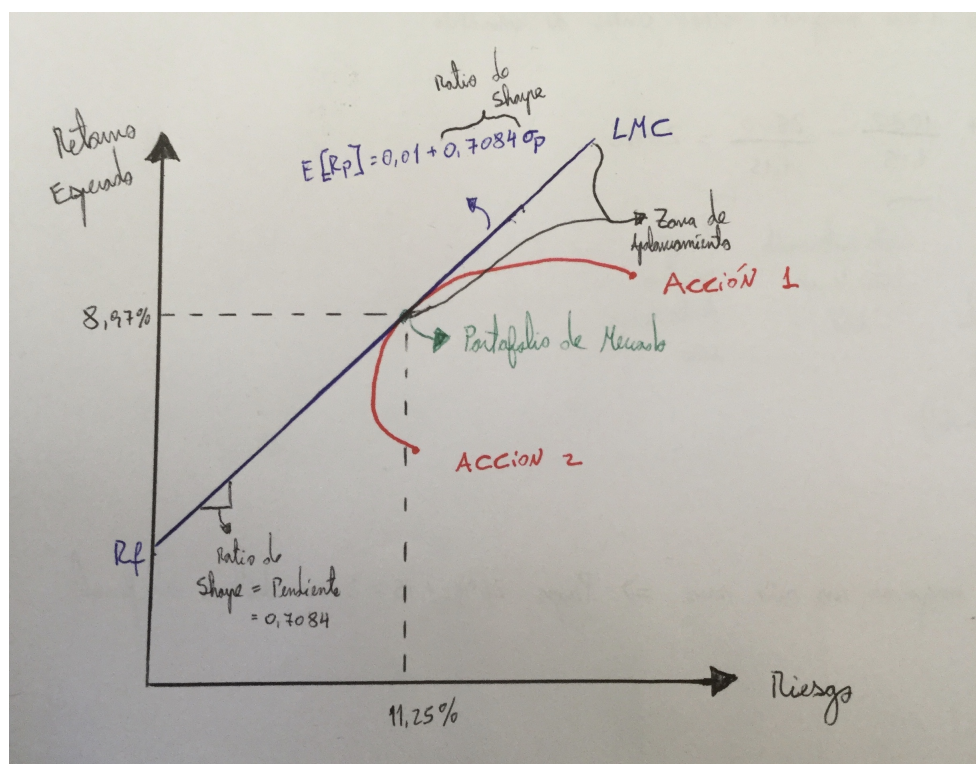
$$E[R_p] = R_f + \frac{E[R_m] - R_f}{\sigma_m} \sigma_p$$

Reemplazando con los datos que nos otorgan llegamos a que:

$$E[R_p] = 0,01 + \frac{0,0897 - 0,01}{0,1125} \sigma_p$$

$$E[R_p] = 0,01 + 0,7084 \sigma_p$$

Gráficamente se podría ver así:



La persona que invierte se apalanca cuando está más allá del portafolio de mercado (cuadrante superior derecho de la LMC)

Pregunta bonus (0,5 puntos extras a la nota del control)

Determine el retorno acumulado o rendimiento del periodo de retención de la acción CENCOSUD considerando el periodo que va desde el 14 de enero de 2020 al 12 de enero de 2021. Debe explicar cómo calculó este dato.

Respuesta

Para resolver esta pregunta, se pudo haber tomado dos opciones de cálculo. La primera es utilizando la fórmula del rendimiento del periodo de retención:

$$Valor = (1 + R_1)(1 + R_2)(1 + R_3).....(1 + R_{T-1})(1 + R_T)$$

Considerando que R_1 como el retorno del día 14 de enero de 2020 y R_T como el retorno del día 12 de enero de 2021. El valor que se obtiene por haber invertido \$1 es de \$1,426.

En el caso de que se haya realizado por retorno acumulado, la fórmula a utilizar es:

$$R_{14-01-2020 \text{ a } 12-01-2021} = \frac{Precio_{12-01-2021} - Precio_{13-01-2020}}{Precio_{13-01-2020}}$$

Que en este caso es de 42,6 %.

Nota: Se aceptará como respuesta correcta resultados que vayan desde \$1,40 a \$1,45 (rendimiento del periodo) bajo el supuesto de haber considerado menos cantidad de datos (Partir desde el precio del 14 enero de 2020) o haber realizado aproximación de decimales en cada uno de los retornos diarios. Lo mismo aplica para el retorno acumulado.

Introducción a las Finanzas

Pauta Solemne

Profesor: Juan Romagosa G.

Ayudantes: Vicente Bavestrello, Rodrigo Fuentealba, Agustín Sanhueza.

Comentes

1. Dos empresas que se dedican al mismo negocio e industria emiten una serie de bonos que tienen el mismo principal, la misma tasa cupón y el mismo periodo de vencimiento. Las clasificadoras de riesgo entregan una calificación AA al bono de la Empresa 1 y BB al bono de la Empresa 2. En base a esta información, el bono de la Empresa 1 debe tener una mayor TIR (YIELD). Comente. **(6ptos)**

Respuesta

Falso. En vista de que ambas empresas emisoras de los bonos son idénticas en todo menos en su riesgo crediticio, la única fuente de diferencias en las TIR asociadas a los bonos será la prima por el riesgo de no pago o default que tengan ellos, que está indicado por el rating crediticio o calificación que tienen los bonos. Dado que se menciona que el bono de la Empresa 1 tiene una calificación de AA, que es superior a la calificación de BB del bono de la Empresa 2, está implícito que el riesgo de no pago o default es mayor para el segundo (Empresa 2), y por lo tanto se le exigirá una mayor prima asociada a ese riesgo, y por ende, la TIR para este bono será mayor que para el primero (Empresa 1).

2. El banco central realiza la emisión de bonos gubernamentales, con un vencimiento a 30 años. La primera serie corresponde a bonos en UF, la segunda serie a bonos en pesos chilenos y la tercera serie a bonos en dólares. La TIR de cada uno de estos bonos puede ser clasificada como libre de riesgo al tener el respaldo del estado. Comente. **(6ptos)**

Respuesta

Falso. Si bien es cierto que se podrían considerar como libres de riesgo los bonos en UF y en pesos chilenos, lo que no sería libre de riesgo sería el bono en dólares. Esto porque nuestro Banco Central no puede emitir dólares (esto solo lo puede hacer la Reserva Federal estadounidense). Los únicos dólares que posee nuestro banco central están como reservas, y en caso de no tener suficientes tendría que comprar dólares para cubrir sus obligaciones financieras que se tengan con esta moneda.

3. En evaluación de proyectos, la TIR es un criterio equivalente al VAN. Comente. **(6ptos)**

Respuesta

Falso. Los criterios son muy distintos.
La TIR es aquella tasa de descuento que me genera un $VAN=0$. En otras palabras, es un

número que resume la rentabilidad del proyecto. Si estamos evaluando proyectos de manera independiente, se aceptan aquellos proyectos de tipo “inversión” cuando la tasa de descuento es menor que la TIR. Y para proyectos tipo “financiamiento” se aceptan los proyectos cuando la tasa de descuento es mayor a la TIR. Si se evalúan dos proyectos mutuamente excluyentes cuando existe un problema de escala u oportunidad (timing), el guiarse por este método puede llevarnos a una decisión equivocada aceptando proyectos que son peores que otros. Este criterio es sensible especialmente en temas de escala, ya que tiene un sesgo en elegir proyectos con una inversión inicial más baja. La manera de resolver los problemas de escala y oportunidad (timing), es mediante un análisis incremental de los flujos.

Por otro lado, el VAN es un método de evaluación de proyectos que trae a valor presente los flujos de caja sumándolos con el flujo inicial. El VAN toma en consideración todos los flujos de caja, descontándolos apropiadamente. Esto último implica que no importa si el proyecto es de tipo “inversión” o “financiamiento”, ya que se tomará la decisión correcta al aceptar proyectos con un VAN positivo, o eligiendo aquel proyecto con mayor VAN (suponiendo proyectos con vidas iguales y sin racionamiento de capital). El VAN no sufre de sesgo de escala como la TIR, y el tema de la oportunidad (timing) no es un problema al evaluar qué proyecto es mejor, ya que no es necesario hacer un análisis incremental.

4. Un empresario comenta que la mejor métrica para evaluar un proyecto es la TIR, ya que no depende de una tasa de descuento y cuando entrega dos o más soluciones siempre tiene que ser reportada la mayor TIR. Comente. (6ptos)

Respuesta

Falso. El VAN es el mejor método, ya que descuenta apropiadamente todos los flujos, y no se ve afectado por problemas de escala u oportunidad (timing), haciendo innecesario el análisis incremental. Además no adolece de múltiples respuestas como a veces ocurre con la TIR.

En el caso de que existan “N” cambios de signo en los flujos del proyecto, podremos tener hasta “N” TIR distintas. Esto es un problema, ya que no nos permitiría evaluar el proyecto. No sería correcto reportar la TIR mayor, ya que las otras también son TIR válidas. Para este problema existe una solución llamada la “TIR modificada”, que nos permite obtener cuánto sería la TIR al combinar los flujos del proyecto en un solo periodo, de tal manera de forzar un solo cambio de signo, logrando obtener una sola TIR (la modificada). El problema de este método es que ahora si está en función de la tasa de descuento. Al mover los flujos a algún periodo en específico se requiere usar esa tasa, por lo que la TIR modificada de alguna manera desvirtúa lo que es la esencia de una TIR (una tasa INTERNA de retorno).

5. Su profesor de contabilidad indica que la mejor forma de verificar que una empresa aumenta la riqueza de los accionistas es a través de la utilidad del ejercicio de los estados de resultados, ya que esto asegura un aumento del patrimonio de la empresa. Comente. (6ptos)

Respuesta

Falso. Su profesor de contabilidad está en lo correcto con respecto a que la utilidad del ejercicio aumenta el patrimonio contable de la empresa, sin embargo, la riqueza de los accionistas no depende directamente de este. El principio de devengado indica que los ingresos de una empresa son reconocidos al momento de generarse y no necesariamente cuando se realiza el pago de ellos. Es por esto que, incluso cuando las utilidades del ejercicio estuvieran aumentando contablemente, esto no implicaría que se estuvieran generando flujos de caja, y que por lo tanto, que estos sean suficientes para pagar mayores dividendos, lo que significaría un aumento de la riqueza de los accionistas.

Matemático 1

Usted trabaja en una compañía dedicada a la fabricación de sillas de oficina. Debido al gran incremento del teletrabajo, se observa una oportunidad de negocio en las sillas ortopédicas. Su empresa contrata una asesoría de mercado que indica que los próximos tres años la demanda de este tipo de sillas se triplicará, pero después del cuarto año (Año en que se estima estará resuelto el problema de la pandemia), la demanda volverá a sus niveles normales. Esta asesoría costo a su empresa \$5.000.000, los cuales fueron pagados el mes pasado. La proyección de venta (Cantidad) y precio por silla se presentan a continuación:

Datos de asesoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Venta (cantidad)	3000	3000	3000	1000	1000	1000
Precio por silla (Nominales)	130.000	130.000	130.000	110.000	110.000	110.000

El departamento de producción indica que el costo variable de producción de estas sillas es de \$50.000 por silla (Este costo es en términos nominales y se mantiene constante para todos los años analizados) y se requiere una inversión de \$360.000.000 por concepto de nuevos equipos. Estos nuevos equipos se depreciarán lineal y completamente en 6 años, además, tienen un valor de rescate de \$2.000.000. La inversión de capital de trabajo neto que se requiere para iniciar el proyecto es de \$20.000.000, el cual se recupera completamente en el año 6. Para el almacenaje de estas sillas se utilizará una bodega perteneciente a la empresa que actualmente no es usada y que podría ser vendida por un monto de \$30.000.000. Esta empresa tiene un impuesto corporativo de 27 % y una tasa de descuento nominal de 10 % anual.

a) Calcule el flujo de caja del proyecto. **15 puntos**

Respuesta

Ingresos:

$$Ingresos_{t_1-t_3} = 3000 * 130,000 = \mathbf{390.000.000}$$

$$Ingresos_{t_4-t_6} = 1000 * 110,000 = \mathbf{110.000.000}$$

Costos

$$Costos_{t_1-t_3} = 3000 * 50000 = \mathbf{150.000.000}$$

$$Costos_{t_4-t_6} = 1000 * 50000 = \mathbf{50.000.000}$$

$$Depreciación = \frac{360.000.000}{6} = \mathbf{60.000.000}$$

Utilidad Antes de impuesto:

$$UAI_{t_1-t_3} = Ingresos_{t_1-t_3} - Costos_{t_1-t_3} - Depreciación_{t_1-t_3}$$

$$UAI_{t_1-t_3} = 390.000.000 - 150.000.000 - 60.000.000 = \mathbf{180.000.000}$$

$$UAI_{t_4-t_6} = Ingresos_{t_4-t_6} - Costos_{t_4-t_6} - Depreciación_{t_4-t_6}$$

$$UAI_{t_4-t_6} = 110.000.000 - 50.000.000 - 60.000.000 = \mathbf{0}$$

Impuestos:

$$Impuesto = UAI * t_c$$

$$Impuesto_{t_1-t_3} = 180.000.000 * 0,27 = \mathbf{48.600.000}$$

$$Impuesto_{t_4-t_6} = 0 * 0,27 = \mathbf{0}$$

Flujo operacional (Método Arriba hacia abajo, visto en clases):

$$FO = Ventas - Costos - Impuestos$$

$$FO_{t_1-t_3} = 390.000.000 - 150.000.000 - 48.600,00 = \mathbf{191.400.000}$$

$$FO_{t_4-t_6} = 110.000.000 - 50.000.000 - 0 = \mathbf{60.000.000}$$

Lo anterior se resume en la siguiente tabla:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
(1) Ingresos		\$390.000.000	\$390.000.000	\$390.000.000	\$110.000.000	\$110.000.000	\$110.000.000
(2) Costos		-\$150.000.000	-\$150.000.000	-\$150.000.000	-\$50.000.000	-\$50.000.000	-\$50.000.000
(3) Impuestos		-\$48.600.000	-\$48.600.000	-\$48.600.000	\$0	\$0	\$0
(4)=(1)+(2)+(3) Flujo Operacional		\$191.400.000	\$191.400.000	\$191.400.000	\$60.000.000	\$60.000.000	\$60.000.000

Nota: El método “Abajo hacia arriba” o el de “protección fiscal” también es correcto, y se considerará en la revisión de la solemne.

Ahora necesitamos los flujos de inversión de t=0 y t=6 para poder calcular los flujos de caja del proyecto.

En t=0

Inversión en equipo (activo fijo) = -360.000.000

Costo de oportunidad (bodega) = -30.000.000

Capital de trabajo = -20.000.000

En $t=6$

Venta de la bodega = 30.000.000

Recuperación del capital de trabajo = 20.000.000

Venta del equipo = Valor de rescate $\cdot (1 - t_c)$

Venta del equipo = 2.000.000 $\cdot (1 - 0.27)$

Venta del equipo = 1.460.000

Nota: El valor de venta del equipo se asumió antes de impuestos. También será considerado correcto si se planteó después de impuestos.

Al final llegamos a los flujos de caja del proyecto usando todos los datos anteriores, los que se encuentran resumidas en esta tabla:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
(1) Ingresos		\$390.000.000	\$390.000.000	\$390.000.000	\$110.000.000	\$110.000.000	\$110.000.000
(2) Costos		-\$150.000.000	-\$150.000.000	-\$150.000.000	-\$50.000.000	-\$50.000.000	-\$50.000.000
(3) Impuestos		-\$48.600.000	-\$48.600.000	-\$48.600.000	\$0	\$0	\$0
(4)=(1)+(2)+(3) Flujo Operacional		\$191.400.000	\$191.400.000	\$191.400.000	\$60.000.000	\$60.000.000	\$60.000.000
(5) Inv. Equipo	-\$360.000.000						\$1.460.000
(6) Costo oportunidad	-\$30.000.000						\$30.000.000
(7) Capital de trabajo	-\$20.000.000						\$20.000.000
(8)= (4) + (5) + (6) + (7) Flujo de caja	-410.000.000	191.400.000	191.400.000	191.400.000	60.000.000	60.000.000	111.460.000

b) Determine el VAN y la TIR del proyecto e indique si este proyecto debe realizarse. **5 puntos**

Respuesta

$$VAN = -410,000,000 + \frac{191,400,000}{0,1} \left[1 - \frac{1}{1,1^3} \right] + \frac{60,000,000}{0,1} \left[1 - \frac{1}{1,1^2} \right] \frac{1}{1,1^3} + \frac{111,460,000}{1,1^6}$$

$$VAN \approx 207,135,822$$

$$0 = -410,000,000 + \frac{191,400,000}{TIR} \left[1 - \frac{1}{(1 + TIR)^3} \right] + \frac{60,000,000}{TIR} \left[1 - \frac{1}{(1 + TIR)^2} \right] \frac{1}{(1 + TIR)^3}$$

$$+ \frac{111,460,000}{(1 + TIR)^6}$$

$$TIR \approx 29,7\%$$

En base al flujo del proyecto calculado en **a)**, el VAN del proyecto es \$207.135.822 y la TIR es 29,71 %. Considerando que esta evaluación es sobre un **proyecto de inversión** y el **proyecto no presenta flujos negativos después del año 0**, VAN y TIR deben entregar la misma decisión de inversión. En el caso del VAN, el resultado obtenido es mayor a cero, indicando que la realización de este proyecto aumentaría la riqueza de los accionistas en 207 millones de pesos aproximadamente. En el caso de la TIR, este proyecto genera un rendimiento por si solo de 29,71 %, lo cual es casi el triple de la tasa de descuento de este proyecto (Este 10 % ya considera los riesgos asociados a los flujos de caja). Debido a lo anterior, el proyecto debe ser realizado.

- c) Su departamento de marketing indica que la venta de estas sillas implicará la disminución de ventas de otros tipos de sillas de oficina (Efecto de canibalización). ¿Cómo debe incluir este efecto en la evaluación? (Sólo explique, no haga cálculos). **10 puntos**

Respuesta

En base a la información entregada por marketing, sería incorrecto considerar que el total de los flujos de caja netos generados por la venta de las sillas ortopédicas deban ser considerados como **flujos de efectivos incrementales en un 100 %**. Frente a esta situación, esta empresa debe calcular los flujos operacionales que deja de percibir por no vender otros tipos de sillas a causa del efecto de canibalismo y traer estos flujos a valor presente. Si el valor presente generado por la canibalización (**Efecto secundario de erosión**) es mayor a 207 millones aprox, el proyecto debe ser rechazado.

Nota: Expresar y trabajar las tasas (expresadas como porcentaje) y valores redondeados a dos decimales.

Matemático 2

La empresa CENCOSUD emite un nuevo bono (Bono tipo Bullet) para financiar proyectos nacionales. Los datos entregados en el prospecto son los siguientes.

Moneda	UF
Principal	500
Tasa Cupón (Anual)	5,0 %
Frecuencia de Pago	Anual
Vencimiento	6 Años

Para la valorización de este bono se utiliza la siguiente estructura de tasas (Tasas SPOT) y también se entrega la información de las tasas forward.

Tasa Spot	Tasa anual	Tasa Forward	Tasa anual
oR1	1,5 %	oR1	1,5 %
oR2	2,0 %	1R2	2,5 %
oR3	2,5 %	2R3	3,5 %
oR4	3,0 %	3R4	4,5 %
oR5	3,5 %	4R5	5,5 %
oR6		5R6	6,0 %

- a) Por un descuido, el dato de la tasa spot del año 6 se borró de la planilla. Calcule la tasa spot del sexto año. Indique la formula que utiliza y que significa conceptualmente la fórmula utilizada. **7 puntos**

Respuesta

$$(1 + {}_0r_6)^6 = (1 + {}_0r_1)(1 + {}_1r_2)(1 + {}_2r_3)(1 + {}_3r_4)(1 + {}_4r_5)(1 + {}_5r_6)$$

$$(1 + {}_0r_6)^6 = 1,015 * 1,025 * 1,035 * 1,045 * 1,055 * 1,06$$

$$(1 + r_6)^6 = 1,258359907 \quad /()^{\frac{1}{6}}$$

$$r_6 \approx 3,9\%$$

Esta fórmula indica que la tasa spot del sexto periodo es un promedio geométrico de las tasas forward anuales (r_{t+1})

- b) Calcule el precio y el valor de mercado del bono al segundo año (El cupón 1 y 2 ya fueron pagados y se mantiene la misma estructura de tasas). **8 puntos**

Respuesta

$$Precio_{t=2} = \frac{0,05 * 500}{(1 + 0,015)} + \frac{0,05 * 500}{(1 + 0,02)^2} + \frac{0,05 * 500}{(1 + 0,025)^3} + \frac{0,05 * 500}{(1 + 0,03)^4} + \frac{500}{(1 + 0,03)^4}$$

$$Precio_{t=2} = \frac{25}{(1,015)} + \frac{25}{(1,02)^2} + \frac{25}{(1,025)^3} + \frac{25}{(1,03)^4} + \frac{500}{(1,03)^4}$$

$$Precio_{t=2} \approx 538,33$$

$$VM_{t=2} = \frac{Precio_{t=2}}{Principal}$$

$$VM_{t=2} = \frac{538,33}{500}$$

$$VM_{t=2} = 1,07666$$

Matemático 3

Usted trabaja en una planta de cemento que está ubicada a dos kilómetros de una ciudad. En los últimos años se ha observado un incremento significativo de la polución de la zona causado por las emisiones de gases y el gobierno indica que obligatorio poner filtros en las chimeneas que disminuyan en un 90 % los contaminantes. Para esto usted tiene la opción de comprar estos filtros a dos proveedores o externalizar este requerimiento a una empresa externa que se encargaría de las mantenciones y la compra del filtro.

- El proveedor 1 ofrece un filtro que tiene un valor US\$ 50.000 con una vida útil de 3 años. Este filtro requiere una mantención de UD\$ 10.000 el primer año, pero después del primer año esta mantención tiene un crecimiento de 5 % cada año.
- El proveedor 2 ofrece un filtro que tiene un valor de US\$100.000 dólares con una vida útil de 10 años. En este caso se realizan mantenciones que cuestan UD\$5.000 dólares al año y este monto se mantiene constante a través del tiempo.
- La empresa externa ofrece financiar el filtro y encargarse de las mantenciones. Todos estos servicios tendrían un costo anual de US\$28.000 dólares siempre y cuando el contrato firmado tenga por los menos una vigencia de 15 años.

Debe utilizar una tasa de descuento de 10 %. También se sabe que se espera cerrar esta planta en 30 años trasladarse a una zona donde cause menos externalizados a la población.

- a) Indique que metodología es la correcta para evaluar estos tres proyectos que tienen distintos vencimientos. **10 puntos**

Respuesta

Frente a proyectos que presentan vidas desiguales, existen 3 metodologías distintas para hacerlos comparables.

Cadena de reemplazo: Supone que los proyectos pueden durar infinitos periodos, por lo que se calcula cuánto sería la perpetuidad de cada proyecto, para luego tomar una decisión. Este método claramente no se aplicaría en este problema debido a que se espera que la planta cierre en 30 años.

Acoplamiento: Este método consiste en replicar los proyectos hasta llegar a un mismo periodo de vencimiento para todos los proyectos. Para este ejercicio, ese periodo común serían los 30 años que duraría la planta antes de cerrar. Se podría replicar el proyecto 1 diez veces, el proyecto 2 tres veces, y el proyecto 3 dos veces.

Costo Anual Equivalente: El CAE es un pago constante e igual en todos los periodos que me permite comparar cuánto cuesta en promedio un proyecto en una frecuencia anual. La gracia del CAE es que me permite hacer una comparación directa independientemente de los años que dure el proyecto.

NOTA: El CAE es el método más corto y que puede ser comparado directamente con la cuota del servicio/arriendo. De todas formas, se considerará correcta la respuesta si alguien escogió el método de acoplamiento.

- b) Analice cuál de estas tres opciones (Proveedor 1, Proveedor 2 o empresa externa) es la más conveniente en base a la metodología seleccionada **15 puntos**

Respuesta

Debemos calcular el Costo Anual Equivalente de cada opción, para hacer una comparación justa y luego tomar una decisión. Para poder calcular el CAE, debemos primero calcular el VP_{Costos} de cada opción, para luego aplicar la siguiente fórmula:

$$VP_{Costos} = \frac{CAE}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^T} \right]$$

Para el Proveedor 1:

$$VP_{Costos} = 50000 + \frac{10000}{1,1} + \frac{10500}{(1,1)^2} + \frac{11205}{(1,1)^3}$$

$$VP_{Costos} = 76051,84$$

$$76051,84 = \frac{CAE}{0,1} \left[1 - \frac{1}{(1+0,1)^3} \right]$$

$$CAE_1 \approx 30581,571$$

Para el Proveedor 2:

$$VP_{Costos} = 100000 + \frac{5000}{0,1} \left[1 - \frac{1}{(1+0,1)^{10}} \right]$$

$$VP_{Costos} = 130722,84$$

$$130722,84 = \frac{CAE}{0,1} \left[1 - \frac{1}{(1 + 0,1)^{10}} \right]$$

$$CAE_2 \approx 21274,54$$

Para la empresa externa, el CAE implícitamente nos lo entregan. Esta empresa nos ofrece cubrir el filtro y las mantenciones por un monto anual y constante de 28.000 dólares, siempre que el contrato tenga una vigencia de mínimo 15 años, dado que la planta se espera que cierre a 30 años, estará disponible esta oferta.

$$CAE_{EmpresaExterna} = 28000$$

Vemos que el proveedor 2 tiene un CAE menor, por lo que elegimos esta opción para obtener el filtro.

Pauta Exámen

Introducción a las Finanzas

Profesor: Juan Romagosa G.

Ayudantes: Vicente Bavestrello, Rodrigo Fuentealba, Agustín Sanhueza.

Comentes 5 Ptos c/u

1. Si el análisis de sensibilidad indica que en el escenario "Malo" o "Negativo" el VAN siempre es positivo (Considerando precio, costo, inversión, etc.), esto es prueba suficiente para concluir que existe un 100 % de probabilidad de que el VAN siempre será positivo. Comente.

Respuesta

Falso, dado que el análisis de sensibilidad muestra el cálculo del VAN en el peor escenario con respecto a la variable analizada y manteniendo todas las variables ceteris paribus. Por ejemplo, el precio y cantidad que podrían determinar los ingresos del proyecto pueden bajar al mismo tiempo en el escenario peor/malo generando un VAN negativo, lo cual no se vería reflejado en el análisis de sensibilidad. Para el análisis de probabilidad el VAN negativo o positivo se utilizaría el análisis de Montecarlo o análisis de escenario.

2. Actualmente uno de sus amigos necesita calcular el beta de la empresa TRICOT. Su amigo sabe que necesita la covarianza de la rentabilidad del mercado y la rentabilidad de TRICOT para determinar el beta. ¿Es posible utilizar al IPSA como el portafolio de mercado a pesar de que TRICOT no forme parte de ese índice? Comente.

Respuesta

Falso, no podemos utilizar un índice donde no se encuentra la empresa, ya que para determinar los distintos betas se requiere saber el peso que tiene esa acción en el índice. Si la acción no se encuentra en el índice, se podría estar sobre/sub ponderando la estimación del Beta. En este caso lo óptimo sería encontrar una empresa similar a TRICOT (de la misma industria y características similares) y ajustar su beta de acuerdo a las diferencias en su estructura de financiamiento.

3. Una empresa que está en una etapa de gran crecimiento tiene grandes problemas en la administración de sus activos de corto plazo, ya que no tiene los recursos suficientes para financiar el ciclo operativo. El gerente de operaciones indica que la única solución para resolver este problema es disminuir el nivel de inventarios. Comente.

Respuesta

Falso, existen otras alternativas que se podrían implementar en un escenario así. Si se utilizara una estrategia flexible, la primera opción sería incrementar la deuda de largo plazo para poder aumentar el monto de los valores negociables, y de esta forma tener caja para utilizar en períodos como el descrito (empresas de alto crecimiento). Por otro lado, se podría aumentar el monto de las cuentas por pagar, con el objetivo de disminuir el ciclo de efectivo (esto dependerá del poder de negociación que tenga la empresa frente a sus proveedores). Se descarta la disminución de inventarios y/o cuentas por cobrar debido a que es una empresa que se encuentra en una etapa de

crecimiento. Por esta misma razón en el futuro necesitará más inventarios (mayor producción) y mayores cuentas por cobrar (si no se le otorga el crédito a los clientes, disminuye la probabilidad de vender más).

4. Un comentarista financiero indica en un matinal que el riesgo de una acción medido en desviación estándar es igual al riesgo medido a través del beta (Modelo CAPM). También afirma que mientras mayor sea la desviación estándar de la acción, mayor será el beta de la acción analizada. ¿Son ambas afirmaciones correctas? Comente.

Respuesta

El comentarista no está en lo correcto en ninguna de las afirmaciones. En la primera afirmación, no es correcto que el riesgo medido como la desviación estándar es idéntico al riesgo medido como el Beta del modelo CAPM, en vista que la primera (desviación estándar) engloba el riesgo o volatilidad total del activo, tanto el riesgo sistemático como no sistemático, y el segundo (Beta modelo CAPM) engloba únicamente el riesgo sistemático. En la segunda afirmación, no es correcto que una mayor desviación estándar en una acción implique necesariamente un mayor Beta en ella, en vista de que como se mencionó anteriormente, la desviación estándar incluye el riesgo sistemático y no sistemático, y por lo tanto, la desviación estándar de la acción podría ser mayor producto de un mayor nivel de riesgo no sistemático, presentando un nivel de riesgo sistemático, medido por el Beta, similar al de otras acciones. Por lo tanto, el comente es falso.

Matemático 1

Usted constituye una empresa en el mes de diciembre que tiene como giro importaciones de productos tecnológicos. El 20 de diciembre llega su primer embarque y estas mercaderías están listas para ser vendidas el 31 de diciembre de 2020. El balance general de su empresa al 31 de diciembre de 2020 es el siguiente:

ACTIVOS	PASIVOS
Caja: \$20.000.000	Cuentas por Pagar: \$25.000.000
Existencias: \$50.000.000	Capital pagado: \$55.000.000
Activo fijo: \$10.000.000	

Debido a la gran importancia que tiene una correcta administración de capital de trabajo, usted se propone realizar el presupuesto de caja del año 2021. Para comenzar, lo primero que prepara es la proyección de ventas, costos y gastos:

Cuenta	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim
Ventas	\$80.000.000	\$70.000.000	\$90.000.000	\$80.000.000
Costos Directos	\$45.000.000	\$40.000.000	\$50.000.000	\$46.000.000
Remuneraciones	\$5.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000
Transporte	\$1.000.000	\$1.000.000	\$1.000.000	\$1.000.000
Depreciación	\$500.000	\$500.000	\$500.000	\$500.000

Además, se deben considerar los siguientes puntos:

- Usted decide que su empresa trabajaría con un saldo mínimo de caja de \$5.000.000 (Esto se cumple en los cuatro trimestres).

- Usted estima que en promedio el 80 % de las ventas serían cobradas al contado y 20 % serían a crédito con un periodo promedio de 60 días. Se estima una provisión de incobrabilidad de 0,5 % (Esto se cumple en los cuatro trimestres).
- El pago de remuneraciones sera al contado y todo el resto de los costos y gastos se pagarán en promedio a 30 días (Esto se cumple en los cuatro trimestres).
- Se planifica comprar una camioneta para junio que tiene un valor de \$5.000.000 y sería pagada al contado.
- En el caso de necesitar caja, la empresa puede endeudarse con créditos bancarios pagaderos a un año y que cobran una tasa efectiva del 9 % anual. En el caso de tener excedentes de caja, estos se pueden invertir en depósitos a plazo de 90 días que entregan una tasa efectiva anual de 3,5 %.

a) Realice el presupuesto de caja de su empresa. 25 Ptos

Respuesta

Item	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	Anual
Saldo Inicial	\$20.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000	\$35.000.000
Ingresos al contado	\$64.000.000	\$56.000.000	\$72.000.000	\$64.000.000	\$256.000.000
Ingresos a crédito año anterior	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Ingresos a crédito año	\$5.333.333	\$15.333.333	\$15.333.333	\$17.333.333	\$53.333.333
Provisión de incobrables	-\$400.000	-\$350.000	-\$450.000	-\$400.000	-\$1.600.000
Venta de activo Fijo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Ingresos de Efectivo	\$68.933.333	\$70.983.333	\$86.883.333	\$80.933.333	\$307.733.333
Remuneraciones	-\$5.000.000	-\$5.000.000	-\$5.000.000	-\$5.000.000	-\$20.000.000
Pago a proveedores año anterior	-\$25.000.000	\$0	\$0	\$0	-\$25.000.000
Pago a proveedores año	-\$30.666.667	-\$42.666.667	-\$47.666.667	-\$48.333.333	-\$169.333.333
Compras de Equipo	\$0	-\$5.000.000	\$0	\$0	-\$5.000.000
Pago deuda financiera	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Pago Intereses Financieros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Saldo Mínimo	-\$5.000.000	-\$5.000.000	-\$5.000.000	-\$5.000.000	-\$20.000.000
Egresos de Efectivo	-\$65.666.667	-\$57.666.667	-\$57.666.667	-\$58.333.333	-\$239.333.333
Saldo de Caja	\$23.266.667	\$18.316.667	\$34.216.667	\$27.600.000	\$103.400.000

Cálculo de Ingresos a crédito año

$$I Trim = \frac{1}{3} * 0,2 * 80000000 = 5333333$$

$$II Trim = \frac{1}{3} * 0,2 * 70000000 + \frac{2}{3} * 0,2 * 80000000 = 15333333$$

$$III Trim = \frac{1}{3} * 0,2 * 90000000 + \frac{2}{3} * 0,2 * 70000000 = 15333333$$

$$IV Trim = \frac{1}{3} * 0,2 * 80000000 + \frac{2}{3} * 0,2 * 90000000 = 17333333$$

Cálculo de Pago a Proveedores año

$$I Trim = \frac{2}{3} * 46000000 = 30666667$$

$$II Trim = \frac{2}{3} * 41000000 + \frac{1}{3} * 46000000 = 42666667$$

$$III \text{ Trim} = \frac{2}{3} * 51000000 + \frac{1}{3} * 41000000 = 47666667$$

$$IV \text{ Trim} = \frac{2}{3} * 47000000 + \frac{1}{3} * 51000000 = 48333333$$

b) Indique y justifique que decisión tomaría con los excedentes o faltantes de caja generados cada trimestre.
5 Ptos

Respuesta

En todos los trimestres analizados se obtuvieron saldos de caja positivos, por lo tanto se recomienda invertir los excedentes en los depósitos a plazo. Esto permite llevar una estrategia flexible de capital de trabajo, permitiendo liquidar estos valores negociables cuando existan necesidades de caja frente a fluctuaciones o mayores niveles transitorios de inventarios o cuentas por cobrar (Activos corrientes temporales).

Matemático 2

En una economía existen dos activos riesgosos que tienen la siguiente información:

	Activo 1	Activo 2
Retorno Esperado	20 %	30 %
Riesgo (Desv. Estándar)	15 %	25 %

Para la valorización del bono se utiliza la siguiente estructura de tasas (Tasas SPOT) y también se entrega la información de las tasas forward. Se pide lo siguiente:

a) Si la covarianza de estos dos activos es -0,0375, calcule la correlación entre el activo 1 y 2. 5 Ptos

Respuesta

La relación entre la correlación y la covarianza de dos variables aleatorias se ve en la siguiente ecuación:

$$Corr(A, B) = \frac{Cov(A, B)}{\sigma_A * \sigma_B}$$

Reemplazando con los datos del problema, llegamos a que:

$$\rho_{1,2} = \frac{-0,0375}{0,15 * 0,25} = -1$$

b) Calcule los pesos de mnima varianza (No es necesario derivar los pesos, puede aplicar la fórmula directamente), el retorno esperado y riesgo de este portafolio. 10 Ptos

Respuesta

$$W_1^* = \frac{\sigma_2^2 - \sigma_{1,2}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{1,2}}$$

$$W_2^* = 1 - W_1^*$$

Reemplazando con los datos del ejercicio, llegaríamos a que:

$$W_1^* = \frac{0,25^2 - (-0,0375)}{0,15^2 + 0,25^2 - 2(-0,0375)} = \frac{0,0625 + 0,0375}{0,0225 + 0,0625 + 0,075} = \mathbf{0.625}$$

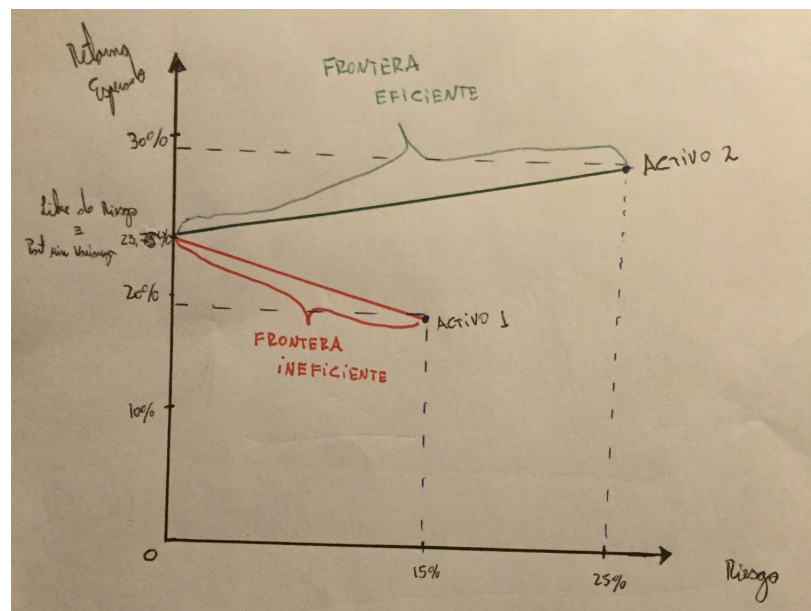
$$W_2^* = 1 - 0,625 = \mathbf{0.375}$$

$$E[R_{min}] = 0,625 * 0,2 + 0,375 * 0,3 = \mathbf{23.75 \%}$$

$$\sigma_{min} = \sqrt{0,625^2 * 0,15^2 + 0,375^2 * 0,25^2 + 2 * 0,625 * 0,375 * -0,0375} = \sqrt{0} = \mathbf{0}$$

c) Grafique la frontera eficiente de los portafolios generados por estos dos activos. En este gráfico se debe indicar que eje representa el riesgo y qué eje representa el riesgo y qué eje representa retorno 5 Ptos

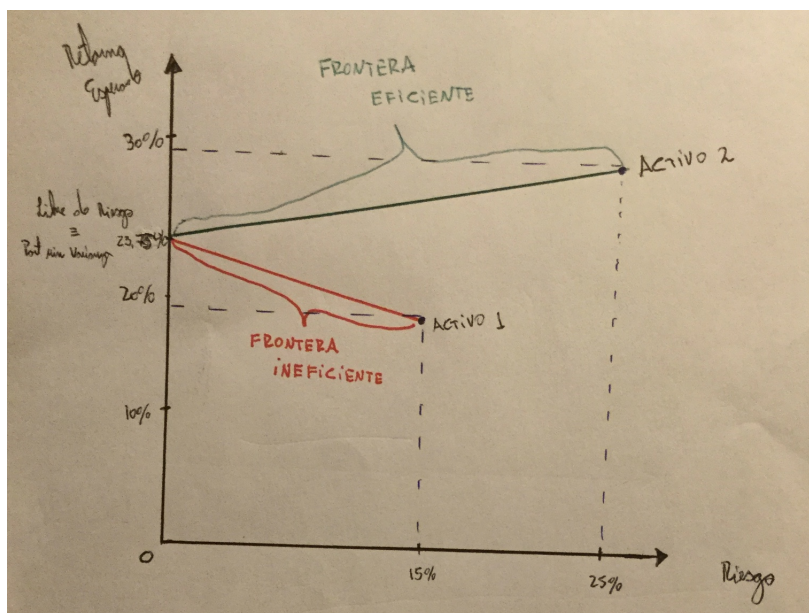
Respuesta



Podemos observar que el portafolio de mínima varianza coincide con el activo libre de riesgo. Esto se explica dada la correlación de -1 que tienen ambos activos.

d) En esta economía se agrega un activo libre de riesgo que tiene un retorno 23,75%. Indique que portafolio de activos riesgosos maximizaría el ratio de Sharpe y cuál sería la línea de mercado de capitales de esta economía. Interprete sus resultados (Para responder esta pregunta solo debe utilizar el gráfico obtenido en c). No debe usar derivadas o fórmulas que provengan de ellas). 10 Ptos

Respuesta



La correlación de -1 entre los activos, genera que el activo libre de riesgo coincida con el portafolio de mínima varianza. Esto quiere decir que la frontera eficiente de activos riesgosos coincide con la línea de mercado de capitales. En este escenario, tenemos infinitos portafolios que maximizan el ratio de Sharpe. Matemáticamente tendríamos que el ratio de Sharpe es:

$$Sharpe = \frac{0,3 - 0,2375}{0,25 - 0} = 0.25$$

Por lo que la LMC se escribiría como:

$$E[R_p] = 0,2375 + 0,25\sigma_p$$

Nota: Expresar y trabajar las tasas (expresadas como porcentaje) y valores redondeados a dos decimales.

Matemático 3

Usted se decide a determinar el valor de las empresas utilizando los modelos de MM y actualmente tiene que realizar la valorización de dos empresas. La empresa POLUX, genera flujos operacionales de \$4.000 millones al año en perpetuidad. El valor de mercado de su deuda es de \$8.000 millones, deuda que es perpetua y libre de riesgo, con una tasa de costo de deuda (k_d) asociada de 5% (Se transa a la par). La razón de deuda de esta empresa es 0,25 veces (D/P) y la rentabilidad de los activos es 10% (K_0). Esta empresa tiene el beneficio de no pagar impuestos. La empresa CASTOR es idéntica a la empresa POLUX, pero esta empresa sí paga impuestos (25%).

a) Calcule el costo del patrimonio (K_p) de las empresas POLUX y CASTOR. 8 Ptos

Respuesta

Escribimos los datos que tenemos para ambas empresas (en adelante los expresaremos en millones por simplicidad):

Flujo Operacional= 4.000
Deuda = 8.000
Costo de la deuda $K_d = 5\%$ (Tranzado a la par)
Razón de deuda $\frac{D}{P} = 0.25$
Rentabilidad de los activos $K_0 = 10\%$

Impuestos para POLUX $t_c = 0\%$
Impuestos para CASTOR $t_c = 25\%$

El costo Patrimonial se define como:

$$K_p = K_0 + \frac{D}{P}(K_0 - K_d)(1 - t_c)$$

Reemplazando los datos para **POLUX**:

$$K_p = 0,1 + 0,25(0,1 - 0,05)(1 - 0) = \mathbf{0.1125}$$

Reemplazando los datos para **CASTOR**:

$$K_p = 0,1 + 0,25(0,1 - 0,05)(1 - 0,25) = \mathbf{0.1094}$$

Nota: Debido a que la empresa CASTOR paga impuestos su patrimonio disminuye modificando su estructura de capital ($\frac{D}{P}$ es igual a $\frac{1}{3}$). Debido a que esto no quedó claro en el enunciado se evaluará como correcto la estructura de $\frac{D}{P} = \frac{1}{4}$ para las dos empresas.

b) Calcule el valor de mercado de las empresas POLUX y CASTOR. 8 Ptos

Respuesta

Tenemos que el valor de mercado con deuda de ambas empresas se expresaría de la siguiente manera:

$$V_{C/D} = \frac{\text{Flujo.Operacional}}{K_{wacc}}(1 - t_c)$$

Para calcular el valor de mercado de las empresas es necesario saber el K_{wacc} . Este se define como:

$$K_{wacc} = \frac{P}{P + D}K_p + \frac{D}{D + P}K_d(1 - t_c)$$

Viendo la fórmula necesitamos saber cuánto sería el Patrimonio de las empresas (P). Por enunciado nos dan los valores de la deuda (D), y la razón de deuda ($\frac{D}{P}$). De esta manera podremos calcular P

$$\frac{8000}{P} = 0,25$$

$$P = \mathbf{32.000}$$

Ahora calculamos el K_{wacc} para POLUX

$$K_{wacc} = \frac{32000}{40000}0,1125 + \frac{8000}{40000}0,05(1 - 0) = \mathbf{0.1}$$

Para CASTOR

$$K_{wacc} = \frac{32000}{40000}0,1094 + \frac{8000}{40000}0,05(1 - 0,25) = \mathbf{0.09502}$$

Finalmente calculamos el Valor de mercado. Para POLUX:

$$V_{C/D} = \frac{4000}{0,1}(1 - 0) = \mathbf{40000}$$

Para CASTOR:

$$V_{C/D} = \frac{4000}{0,09502}(1 - 0,25) = \mathbf{31572}$$

c) Calcule el patrimonio económico o bursátil de la empresa POLUX y CASTOR. 4 Ptos

Respuesta

El Patrimonio económico o bursátil se expresa de la siguiente manera

$$P_{C/D} = \left[\frac{UAI}{K_0} - \frac{K_d * D}{K_d} \right] (1 - t_c)$$

Para POLUX

$$P_{C/D} = \left[\frac{4000}{0,1} - \frac{0,05 * 8000}{0,05} \right] (1 - 0) = \mathbf{32000}$$

Para CASTOR

$$P_{C/D} = \left[\frac{4000}{0,1} - \frac{0,05 * 8000}{0,05} \right] (1 - 0,25) = \mathbf{24000}$$

NOTA: Debido a la nota del inciso a) Se considerará correcta los valores de CASTOR que vayan desde 23572 hasta 24000

Nota: Expresar y trabajar las tasas (expresadas como porcentaje) y valores redondeados a dos decimales.

Pregunta Bonus (0,6 puntos adicionales a la nota del examen)

1. Una empresa utiliza el modelo de Miller y Orr para administración del saldo de su cuenta corriente. Esta empresa espera que en el futuro los depósitos a plazo disminuyan su rentabilidad, implicando que los niveles maximos de efectivo permitidos aumenten. Comente. 0.3 Puntos

Respuesta

El modelo de Miller y Orr considera tres elementos para realizar una correcta administración de caja: El costo de mantener (Costo de oportunidad de no tener la caja invertida), costos de transacción (Costo fijo generado por la transacción de compra y venta de valores negociables) y la variabilidad de los requerimientos de caja. En base a lo anterior, el límite máximo del modelo de Miller y Orr es:

$$LS = LI + 3 * ND$$

$$ND = \left(\frac{3}{4} * \frac{\sigma_{Flujos}^2 * Costo Transaccional}{Tasa de interés} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Donde LI es el límite inferior que puede tener la caja (Este es determinado por la propia empresa), ND es el saldo óptimo que busca la empresa y LS es el límite superior de caja (Este depende de LI y ND). En el modelo $Tasa de interés$ representala rentabilidad diaria del costo de mantener, representando lo

que deja de ganar la empresa por no tener \$1 en la cuenta corriente. Si en la respuesta se considera que el costo de mantener es representado por la inversión en valores negociables (Ej: Depósitos a plazo), el comente es verdadero debido a que al disminuir la rentabilidad (Menor tasa de interés) el límite superior aumenta. En el caso de que se indique que la empresa podría tomar como referencia otros tipos de costo de oportunidad (Ej: Costo de capital) el comente falso, ya que no tendría ningún impacto.

2. Actualmente, usted requiere una fuerte cantidad de dinero para solventar obligaciones de corto plazo. Su empresa tiene un gran número de cuentas por cobrar y activos fijos que son difíciles de vender en el mercado y vitales para el funcionamiento de la empresa. Su equipo de asesores financieros entrega dos alternativas para resolver este problema de corto plazo: factoring o leaseback. Usted indica que la mejor alternativa es factoring. Comente. 0.3 Ptos

Respuesta

Verdadero. A pesar que ambas opciones permiten solucionar el problema de solvencia de corto plazo y tienen costos asociados, la opción del leaseback implica un traspaso de propiedad de los activos fijos, que en este caso son **vitales para el funcionamiento de la empresa**. En el caso de que no se pagara algunas de las cuotas de este contrato de arriendo a tiempo, faculta a la contraparte a reclamar de forma inmediata los activos arrendados. En el caso de la opción factoring, se tiene que asumir un costo por recibir el efectivo de las cuentas por cobrar anticipadamente, pero este costo puede ser disminuido si las cuentas por cobrar están relacionados con empresas de bajo riesgo de no pago (Ej: Codelco o Sodimac).