

Auxiliar N° 9

Problema 1

Una empresa actualmente sin deuda con un β de 1,5 ha estimado que su costo de capital es de 16.5%. Por otro lado la empresa enfrenta una estructura impositiva de 40%, y el precio de la acción es actualmente de \$20. La empresa desea estimar el costo de capital para niveles de endeudamiento, $D/(D+E)$, de 30%, 60% y 90%. Su investigación ha determinado los siguientes niveles de rating financiero:

D/(D+E)	Rating	Tasa de Interés
0%	AAA	7%
30%	BBB	9%
60%	CCC	15%
90%	D	20%

La tasa libre de riesgo equivale al 6%.

- Si la empresa recompra acciones con deuda de manera de alcanzar diferentes niveles de endeudamiento, determine los Betas estimados de la acción para niveles de endeudamiento. Decir $D/(D+E)$ de 30%, 60%, y 90%.
- Determine los WACC para los diferentes niveles de endeudamiento (30%, 60%, y 90%).
- Comente y discuta el nivel de endeudamiento óptimo de la empresa.

Problema 2

Una empresa de transporte quiere estimar su costo de capital. La empresa posee un área de negocios de transporte de carga, y otra de transporte de pasajeros. Estudios preliminares indican que el 80% del endeudamiento total a valor de mercado se puede asignar al área de carga. Por otro lado, el estudio determina que los activos totales, a valor de mercado, se pueden distribuir en 60% al área de carga y el resto al área de pasajeros. Además Ud. dispone de la siguiente información:

- Tasa libre de riesgo 5%
- Retorno de la cartera de mercado 10%
- Tasa de interés deuda 9%
- Tasa marginal de impuesto a la renta 16%

El balance de la empresa, a valor de mercado, muestra un total de activos de 50 millones de USD, deuda por 25 millones de USD y patrimonio por 25 millones de USD. Se cuenta con información de otras empresas:

Empresas	Descripción	Beta	D/E	Tasa Impuestos
Jamion Inc.	Principal competidor en el área de carga	1,25	1,5	35%
Egged	Importante empresa de transporte de pasajeros	0,78	2,1	16%
EFE	Ferrocarriles del Estado	0,52	4,1	16%

Estime el costo de capital de esta empresa.

Problema 3

Usted es dueño de una firma productora de artículos de baño que no transa en bolsa. Hace poco, le ha llegado una propuesta de proyecto para ampliar la gama de productos ofrecidos, y por lo tanto se le pide evaluar el mismo. Para ello, usted dispone de los siguientes datos:

Firma	β	Ratio D/E	Tasa Impositiva
Empresas Suba No S.A.	1,2	1,2	15%
Le Toilette	1,4	1,8	20%

Balance actual de la empresa a valor de mercado:

ACTIVOS		PASIVOS	
Disponible		Deuda Total	70
Activos Fijos	25	Patrimonio	30
	75		
Total	100	Total	100

- Tasa deuda $r_D = 10\%$
- Tasa marginal de impuesto a la renta $t = 17\%$
- Retorno de mercado $r_M = 15\%$
- Tasa libre de riesgo $r_F = 6\%$
- Rentabilidad promedio del sector $\bar{r} = 18\%$

- Obtenga el costo de capital para la empresa.
- ¿Cuál sería el costo de capital de una empresa no apalancada?

Problema 4

Mi Subichi Inc. es una empresa cuya razón de deuda a patrimonio es de 0,25. El beta de las acciones comunes es de 1,15, mientras que el beta de la deuda es de 0,3. La prima por riesgo de mercado es de 10% y la tasa libre de riesgo de 6%. La tasa de impuesto corporativa es de 35%. La línea de mercado de activos se cumple para la compañía.

- Si un nuevo proyecto de la compañía tiene el mismo riesgo que las acciones comunes de la empresa. ¿Cuál será el costo de capital del proyecto?
- Si un nuevo proyecto de la empresa tiene el mismo riesgo que la empresa en general. ¿Cuál será el costo de capital promedio ponderado del proyecto?

Pauta Auxiliar N° 9

Problema 1

a)

Para calcular los betas apalancados (levered) usamos la siguiente relación:

$$\beta_L = \beta_U \cdot \left(1 + (1 - t) \cdot \frac{D}{E} \right)$$

Si usamos que la tasa de impuesto corresponde al 40% y que $\beta_U = 1,5$:

D/(D+E)	D/E	β_L
30%	0,4286	1,886
60%	1,5	2,85
90%	9	9,6

b)

$$WACC = r_D \cdot \frac{D}{D+E} \cdot (1-t) + r_E \cdot \frac{E}{D+E}$$

Los valores para cada nivel de deuda de r_D se deducen de la tasa de interés detallada en el enunciado del problema.

Para obtener r_E podemos usar CAPM, teniendo en cuenta que el beta a utilizar corresponde al que "ven los accionistas", es decir, el beta apalancado:

$$r_E = r_f + \beta_L \cdot (r_m - r_f)$$

Como no conocemos el retorno esperado del mercado podemos usar que el costo de capital sin deuda equivale a 16,5%. Esto es equivalente a decir que:

$$16,5\% = r_f + \beta_U \cdot (r_m - r_f) \rightarrow r_m - r_f = \frac{16,5\% - 6\%}{1,5} = 7\%$$

Luego se tiene que:

$$r_E = 6\% + \beta_L \cdot 7\%$$

Para cada nivel de deuda se tiene lo siguiente (usando r_D según lo que muestra la tabla del enunciado):

D/(D+E)	E/(D+E)	r_E	WACC
30%	70%	19,2%	15,06%
60%	40%	25,95%	15,78%
90%	10%	73,2%	18,12%

c)

Con la información que se tiene sólo es posible deducir que el nivel de endeudamiento óptimo está entre 30% y 90%. Lo que se puede hacer es interpolar los valores de r_D para diferentes niveles de deuda y así "conseguir" más información. Probaremos con 45% y 75%.

Para $D/(D+E)=45\%$:

$$r_{D_{45}} = 0,09 + (45 - 30) \cdot \frac{0,13 - 0,09}{60 - 30} = 0,12 = 12\%$$

Si $D/(D+E)=0,45$ se tiene que $D/E=0,818$. Con esto podemos calcular el beta apalancado:

$$\beta_{L_{45}} = 1,5 \cdot (1 + (1 - 0,4) \cdot 0,818) = 1,99$$

$$r_{E_{45}} = r_f + \beta_{L_{45}} \cdot (r_m - r_f) = 6\% + 1,99 \cdot 7\% = 19,93\%$$

$$WACC_{45} = 0,12 \cdot 0,45 \cdot (1 - 0,4) + 0,1993 \cdot 0,55 = 14,202\%$$

Para $D/(D+E)=75\%$:

$$r_{D_{75}} = 0,13 + (75 - 60) \cdot \frac{0,2 - 0,13}{90 - 60} = 0,165 = 16,5\%$$

Si $D/(D+E)=0,75$ se tiene que $D/E=3$. Con esto podemos calcular el beta apalancado:

$$\beta_{L_{75}} = 1,5 \cdot (1 + (1 - 0,4) \cdot 3) = 4,2$$

$$r_{E_{75}} = r_f + \beta_{L_{75}} \cdot (r_m - r_f) = 6\% + 4,2 \cdot 7\% = 35,4\%$$

$$WACC_{75} = 0,165 \cdot 0,75 \cdot (1 - 0,4) + 0,354 \cdot 0,25 = 16,275\%$$

Resumiendo los WACC para diferentes niveles de endeudamiento:

D/(D+E)	WACC
30%	15,06%
45%	14,202%
60%	15,78%
75%	16,275%
90%	18,12%

Se podría seguir interpolando e ir construyendo una tabla mucho más detallada. Sin embargo, ahora podemos deducir que el nivel óptimo de endeudamiento se encuentra en torno al 45%.

Problema 2

El 80% del endeudamiento corresponde al área de carga:

$$\frac{D_{carga}}{D} = 0,8$$

El 60% de los activos (a valor de mercado) pertenecen al área de carga:

$$\frac{V_{carga}}{V} = 0,6$$

Sabemos que el balance a valor de mercado muestra que los activos son 50, pasivos y patrimonio 25:

$$V = D_{carga} + E_{carga} + D_{pasajeros} + E_{pasajeros} = 50$$

$$D = D_{carga} + D_{pasajeros} = 25$$

$$E = E_{carga} + E_{pasajeros} = 25$$

$$D_{carga} = 0,8 \cdot D = 20$$

$$D_{pasajeros} = 25 - D_{carga} = 5$$

$$E_{carga} = 0,6 \cdot V - D_{carga} = 10$$

$$E_{pasajeros} = E - E_{carga} = 15$$

Luego, los activos de CARGA y PASAJEROS son 30 y 20 respectivamente. Ahora nos concentraremos en las empresas Jamion Inc (para CARGA) y Egged (para PASAJEROS). Debemos desapalancar los betas de estas empresas para luego apalancarlos según las condiciones correspondientes.

$$\beta_{U_{Jamion}} = \frac{\beta_{L_{Jamion}}}{1 + \frac{D_{Jamion}}{E_{Jamion}} \cdot (1 - t_{Jamion})} = \frac{1,25}{1 + 1,5 \cdot (1 - 0,35)} = 0,633$$

$$\beta_{U_{egged}} = \frac{\beta_{L_{egged}}}{1 + \frac{D_{egged}}{E_{egged}} \cdot (1 - t_{egged})} = \frac{0,78}{1 + 2,1 \cdot (1 - 0,16)} = 0,282$$

Ya que tenemos los betas desapalancados, podemos suponer que corresponden a los mismos betas que tendría la empresa en sus respectivas áreas de negocio. Sin embargo, necesitamos apalancarlos según las condiciones en la que se enfrenta:

$$\beta_{L_{carga}} = \beta_{U_{carga}} \cdot \left(1 + \frac{D_{carga}}{E_{carga}} \cdot (1 - t) \right) = 0,633 \cdot \left(1 + \frac{20}{10} \cdot (1 - 0,16) \right) = 1,696$$

$$\beta_{L_{pasajeros}} = \beta_{U_{pasajeros}} \cdot \left(1 + \frac{D_{pasajeros}}{E_{pasajeros}} \cdot (1 - t) \right) = 0,282 \cdot \left(1 + \frac{5}{15} \cdot (1 - 0,16) \right) = 0,361$$

Con esto podemos calcular el beta equivalente, ponderando cada uno según su peso relativo:

$$\beta_L = \beta_{L_{carga}} \cdot \frac{V_{carga}}{V} + \beta_{L_{pasajeros}} \cdot \frac{V_{pasajeros}}{V} = 1,696 \cdot \frac{30}{50} + 0,361 \cdot \frac{20}{50} = 1,161$$

Por CAMP

$$r_E = r_f + \beta_L \cdot (r_m - r_f) = 5\% + 1,161 \cdot (10\% - 5\%) = 0,108 = 10,8\%$$

$$WACC = r_D \cdot \frac{D}{V} \cdot (1 - t) + r_E \cdot \frac{E}{V} = 0,09 \cdot \frac{25}{50} \cdot (1 - 0,16) + 0,108 \cdot \frac{25}{50}$$

Problema 3

a)

Como se tiene el costo de la deuda, además del ratio de apalancamiento, lo que se necesita es estimar el costo del patrimonio. Para ello se utilizan los β desapalancados de las firmas similares, para luego apalancarlos al nivel de endeudamiento de la firma. Así,

Firma	β_L	Ratio D/E	Tasa Impositiva	β_U
Empresas Suba Ño S.A.	1,1	1,2	15%	0,545
Le Toilette	1,4	1,8	20%	0,571

Por tanto, el β_U promedio de la industria corresponde a $\beta_U = 0,559$

Así, volviendo a apalancar para obtener el β_L de la firma, utilizando los datos del balance a valor de mercado:

$$\beta_L = 0,559 \cdot \left(1 + \frac{70}{30} (1 - 17\%) \right)$$

$$\beta_L = 1,64$$

Luego, utilizando CAPM:

$$r_E = 6\% + 1,64 \cdot (15\% - 6\%)$$

$$r_E = 20,76\%$$

Por lo tanto, el WACC queda:

$$WACC = 20,76\% \cdot \frac{30}{100} + 10\% \cdot \frac{70}{100} (1 - 17\%)$$

$$WACC = 12,038$$

b) De la proposición II de Modigliani-Miller en el caso de que haya impuestos, se sabe que:

$$r_E = r_U + \frac{D}{E} (r_U - r_D) (1 - t)$$

$$r_E = r_U \left(1 + \frac{D}{E} (1 - t) \right) - r_D \frac{D}{E} (1 - t)$$

$$\frac{r_E + r_D \frac{D}{E} (1 - t)}{\left(1 + \frac{D}{E} (1 - t) \right)} = r_U$$

$$\text{Donde } r_D = 10\%, t = 17\%, \frac{D}{E} = \frac{70}{30},$$

$$\text{y } Re = 20,76\%$$

Problema 4

$$\frac{D}{E} = 0,25 \quad \beta_E^c = 1,15 \quad \beta_D = 0,3$$

$$E(R_m) - R_f = 10\% \quad T_c = 35\%$$

a) $R_E = R_f + (E(R_m) - R_f) * \beta_E^c = 17.5\%$
(es el costo patrimonial)

b) $R_D = R_f + (E(R_m) - R_f) * \beta_D = 9\%$
 $\frac{D}{E} = 0,25 \quad \frac{D}{V} = \frac{D}{(D+E)} = \frac{0,25E}{(0,25E+E)} = 0,2$

$$\frac{D}{V} = 0,2 \quad \frac{E}{V} = 0,8$$

$$R_A = WACC = R_E * \left(\frac{E}{V}\right) + R_D * \left(\frac{D}{V}\right) * (1 - T_c) = 15,17\%$$