



Guía de Ejercicios: Estructura de Capital, Valoración de Empresas con Deuda y Política de Dividendos

Pregunta 1

Usted es el Gerente de Estudios de la sociedad minera Invercopper Ltda., y debe presentar al Directorio su recomendación respecto a la conveniencia de llevar a cabo un proyecto de explotación de una mina de cobre ubicada en la precordillera de la región de Antofagasta.

La historia de esta mina remonta al período colonial, en que un par de arrieros descubrieron unas vetas superficiales, que comenzaron a explotar artesanalmente. El éxito que tuvieron y el desarrollo tecnológico permitió que construyeran una pequeña línea férrea para transportar el mineral. Sin embargo el mineral se fue agotando y hace 100 años atrás la mina fue abandonada.

Con estudios geológicos realizados y sus conocimientos del proceso de extracción y procesamiento del mineral de cobre, usted desarrolló los aspectos técnicos del proyecto y ahora tiene que realizar su evaluación económica.

Dadas las características del yacimiento y el mineral remanente, usted calcula que la vida útil de la mina es de tres años y logrará extraer y procesar las siguientes cantidades de concentrado de cobre cada año. Los montos corresponden a toneladas (asuma que 1 ton = 1000 lbs):

Año 1	Año 2	Año 3
1.071	1.250	1.429

Sin embargo, para ello usted deberá realizar inversiones misceláneas:

Antes de comenzar la explotación, usted debe construir una planta procesadora, que implica realizar una inversión de \$ 215 millones el año anterior al comienzo de la explotación (Año 0), y de \$100 millones el primer año de explotación. Sin embargo, previo a eso, usted debe retirar la línea de ferrocarril y pavimentar el trazado para poder habilitar un camino transitable por camiones, todo lo cual significa una inversión de \$100 millones el año anterior al comienzo de la explotación.

La depreciación tributaria asociada a estos activos corresponde, según la convención, a una depreciación lineal con vida útil de tres años y valor remanente nulo. Sin embargo, como el proyecto terminará al final del año tres, quedará un valor residual de la inversión que se haga el Año 1. Asuma que ese valor corresponde al valor neto de impuestos, que se obtiene de la liquidación de todos los activos fijos recuperables, durante el año siguiente al cierre.

Debido a que este proyecto no presenta grandes particularidades respecto a otros proyectos mineros, usted estima que tendrá acceso a deuda bancaria, con lo cual decide que, de llevarse a cabo el proyecto, conviene pedir un crédito que permita financiar el monto total de la inversión en activos fijos del Año 0, de tal forma que los accionistas no tengan que realizar aportes de capital significativos al comienzo. Usted ya sabe que los bancos le cobrarán un interés anual de 9%,

pagadero a fin de cada año, y calculado sobre el saldo de deuda de fines del año anterior. Además, tendrá que amortizar la deuda en tres cuotas anuales iguales.

Dadas las características de la tecnología de extracción y procesamiento, usted estima, con bastante certeza, que el costo medio de operación será de \$ 280 /lb., y que permanecerá constante durante todo el proyecto.

Dadas las prácticas comerciales y las características del proceso productivo, usted estima que las cuentas por cobrar e inventarios promedio son típicamente de un 10% de las ventas anuales. Sin embargo, el financiamiento otorgado por los proveedores (de explosivos, respuestos y combustibles específicamente), son en promedio de un 1% de los costos operacionales anuales.

Hoy día el precio del concentrado de cobre (con una ley de 10%) puesto en el puerto de Antofagasta es de \$ 560 la libra, sin embargo sus mejores proyecciones le hacen pronosticar estabilidad de precios en los próximos años. Es importante recordar que el cobre electrolítico (99,98% puro) es un commodity que se transa en la bolsa de metales de Londres, sin embargo el concentrado de cobre está sujeto a diversidades de ley, calidades, y costos de refinación.

A partir de la información respecto a los volúmenes transados y retornos promedio de las acciones del último año, usted calcula que la acción de la Cía Minera Peleada de Las Condes tuvo una rentabilidad promedio de 12% anual, con un volumen transado de \$ 500 mm. Sin embargo la acción de la Minera Hundida, cuyo yacimiento es vecino al de Invercopper, tuvo un retorno promedio anual de sólo 10%, con un volumen transado de \$100 millones. Ambas compañías transan sus acciones en la Bolsa de Comercio de Santiago, y por mera coincidencia, ambas tienen una razón deuda/patrimonio = 1.

Con la reforma tributaria recién promulgada, usted sabe que la tasa anual de impuesto a la renta es de un 17%, constante. Asuma también que todos los flujos de caja ocurren al final de cada año.

Con toda esta información sobre su escritorio, usted debe preparar la presentación al Directorio. Usted sabe que algunos Directores no son expertos en finanzas, pero sí veteranos en minería, y otros son excelentes profesionales y dominan bien las finanzas.

Un ingeniero comercial recién titulado le dejó sobre su escritorio los siguientes Estados Financieros Projectados, que usted considera interesante a tener en cuenta:

Estado de Resultados Projectado Año	\$ Millones de pesos			
	0	1	2	3
Precio (\$/lb.)		560	560	560
Cantidad (tons)		1.071	1.250	1.429
Ingresos de Explotación		600	700	800
Gastos de explotación	\$/lb. 280	300	350	400
Depreciación		105	138	138
Resultado Operacional Antes Impuest.		195	212	262
Intereses (9%)		28	19	9
Resultado antes de Impuestos		167	193	252
Impuesto a la Renta (17%)		28	33	43
Resultado Después de Impuestos		138	160	209

Balance Proyectado (Contable)		<u>\$ Millones de pesos</u>			
Año		0	1	2	3
Activos					
Saldo Caja	-	0	184	417	
Cuentas por cobrar + Inventarios		60	70	80	
Activos Circulantes	-	60	254	497	
Activo Fijo Bruto	315	415	415	415	
Depreciación Acum.		105	243	382	
Activo Fijo Neto	315	310	172	33	
Total Activos	315	370	426	531	
Pasivos					
Cuentas por pagar		3	4	4	
Deuda Largo Plazo	315	210	105	-	
Deuda	315	213	109	4	
Capital pagado		19	19	19	
Utilidades retenidas			138	298	
Utilidad Ejercicio.		138	160	209	
Patrimonio		157	317	527	
Total Pasivos	315	370	426	531	

Haga la evaluación económica utilizando el método WACC, y explique su recomendación respecto a la conveniencia del proyecto. Para ello es importante que vaya siguiendo los pasos que a continuación se indican, mostrando y explicando sus cálculos:

- (25 puntos) Señale claramente cuales son los flujos de caja relevantes, no olvide incluir los aumentos de capital de trabajo, e identificar el valor residual en el año 4.
- (6 puntos) Calcule la tasa WACC asumiendo una razón D/E de largo plazo = 1.
- (5 puntos) ¿Cuál es el valor de la acción al final del año 0, si este proyecto se constituye en una S.A. (filial de Invercopper), con 1.000.000 acciones? ¿Es conveniente el proyecto?
- (8 puntos) ¿Por qué los accionistas realizan un aporte de capital de \$19 mm el primer año? Puede usar cifras aproximadas en su respuesta., ¿A partir de qué año los directores de la empresa podrían proponer reparto de dividendos?

Pregunta 2

Una empresa actualmente sin deuda con un β de 1.5 ha estimado que su costo de capital es de 16.5%. La empresa se encuentra examinando su estructura de capital para lo cual ha estimado que endeudarse significa enfrentar un spread marginal de 1% sobre la tasa libre de riesgo de 6%. 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	13%
90%	D	20%

- Si la empresa recompra acciones con deuda de manera de alcanzar diferentes niveles de endeudamiento, determine los β s estimados de la acción para niveles de endeudamiento. (es 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.
- Discuta si los resultados anteriores siguen siendo válidos si la tasa impositiva fuera 15% en vez de 40%. (No es necesario re-hacer los cálculos, argumentos convincentes son suficientes).

Pregunta 3

CobreSud S.A., una empresa productora de cobre chilena que no transa en bolsa y que exporta el 100% de su producción, lo ha contratado para estimar el costo de capital. Para ello Ud. dispone de la siguiente información:

Balance CobreSud
(millones de USD, valores contables)

Activos		Pasivos	
Activo Circulante	200	Bonos	1300
Activo Fijo	3100	Patrimonio	2000
Total	3300	Total	3300

Betas de Empresas Productoras de Cobre que Transan en Bolsa

Empresa	Beta	Tasa Impositiva	Ratio D/E (Valor Mercado)
International Copper Inc.	1,1	35%	0,90
North Mining Co.	0,9	35%	0,50
Le Cuivre International	1,3	20%	0,65

CobreSud enfrenta una tasa impositiva del 15%, y su deuda se transa en el mercado a un 92,31% de su valor par (o valor contable). Por otro lado, un estudio ha determinado que dada la estructura actual de deuda y patrimonio, el valor de mercado de CobreSud es de 3.500 millones de USD.

En términos de acceso al mercado de financiamiento, CobreSud tiene clasificación A, por lo que enfrenta un spread de 113 puntos bases sobre la tasa libre de riesgo.

Sus estudios han determinado además que la economía chilena muestra un retorno esperado de la cartera de mercado de 12%, con una volatilidad del 10%.

Estructura de Tasas que enfrenta CobreSud

(D/D+E) a valor de mercado (%)	Rating Bono	Tasa Interés sobre la deuda
0-10 (incl.)	AAA	5,28%
10-20	AA	5,28%
20-30	A+	5,28%
30-40	A	6,13%
40-50	A-	6,38%
50-60	BBB	8,38%
60-70	BB	9,58%
70-80	B	10,12%
80-90	B-	11,58%
Más de 90	CCC	12,88%

Se pide:

- Estime el beta de CobreSud. (Cualquier supuesto debe ser claramente explicado).
- Determine el costo de capital de CobreSud SA.
- Si CobreSud decidiera prepagar su deuda emitiendo acciones, reduciendo su ratio D/E a 0,3, ¿Cuál sería su nuevo costo de capital?.
- ¿Cómo cambia su respuesta si D/E se incrementa a 0,7?
- Estime la estructura óptima de capital de CobreSud SA, y el wacc mínimo correspondiente.

Pregunta 4

LP S.A., una empresa chilena de celulosa que no transa en bolsa, lo contrata a Ud. para estimar su costo de capital. La información que Ud. dispone es la siguiente:

<u>Empresas Comparables</u>	<u>Beta estimado</u>	<u>Tasa de Impuesto</u>	<u>Ratio D/E</u>
<u>Beta "unlevered"</u>			
Empresa colombiana de papel y celulosa 65% 0.471	0.70	25%	
Empresa taiwanesa de papel y celulosa 0.664	0.85	20%	35%
Empresa norteamericana de papel y celulosa 0.606	0.80	36%	50%

Además LP tiene un ratio D/E de 18%, y enfrenta tasas de interés con un spread de 1.5% sobre PRC (tasa de papel de gobierno), lo que significa que obtiene financiamiento al 6.5% anual. Se estima que la tasa de retorno esperado del mercado en Chile es de 12%, y se sabe que la tasa impositiva es del 15%.

- Estime el beta de LP (beta de las acciones o beta "levered"). Explique claramente sus supuestos.
- Estime el retorno esperado de los accionistas de LP, separando la prima por riesgo del negocio puro y la prima del riesgo financiero.

- c) Determine el WACC de LP.
- d) Explique cómo LP podría reducir su costo de capital.

Pregunta 5

TUT, 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.

Ud dispone de la siguiente información sobre betas recogidas por un ayudante:

Empresa	Descripción	Beta	D/E mdo	Tasa imp
Carga Inc	Principal competidor en el área de carga	1,25	1,5	35%
Pullman Bus	Importante empresa de transporte de pasajeros	0,78	2,1	16%
Ferrocarriles	Empresa estatal	0,52	4,1	16%

Se pide que estime el costo de capital de TUT.

- a) Explique por qué una empresa que decide financiar con deuda una OPA (Oferta Pública de Acciones) igual al 30% de las acciones totales podría ver disminuir su costo de capital (una vez finalizada la operación). Explique bajo qué condiciones podría también ocurrir lo contrario, es decir que luego de la OPA el costo de capital se incremente.
- b) Explique por qué a su juicio empresas de agua potable debieran presentar en su estructura de capital una mayor relación deuda/patrimonio que empresas del sector vitivinícola.
- c) Suponga que dos empresas (A y B) son similares (igual mercado, mismo negocio, patrimonio y nivel de endeudamiento idénticos) a pesar que una cotiza en bolsa (A), y la otra no (B). Explique cómo obtendría el beta de B, si conoce el beta de A.
- d) Explique cuál es el principal supuesto del APT, su principal resultado, y por qué se considera como una generalización del CAPM. (Sea breve y preciso)
- e) Explique por qué un inversionista que evalúa el desempeño de fondos mutuos debiera considerar parámetros como el índice de Jensen y el de Scholes.
- f) Explique por qué, aun cuando exista información privada en los mercados, podemos afirmar que éstos son eficientes (en su forma débil).

Solución Guía

Pregunta1

- a) (25 puntos) Señale claramente cuales son los flujos de caja relevantes, no olvide incluir los aumentos de capital de trabajo, e identificar el valor residual en el año 4.

Respuesta:

		\$ Millones de pesos					
Año		0	1	2	3	4	
Flujo de Caja Neto sobre Activos:							
Res. Oper. Después de Impuestos sin considerar intereses (EBIAT)	A		162	176	217		5 puntos
Depreciación	B		105	138	138		2 puntos
Inversiones	C	315	100	-	-		3 puntos
Aumentos de Capital de Trabajo	D		57	10	10	- 76	5 puntos
Valor Neto Liquidación Activos Fijos	E					33	5 puntos
Flujo de Caja Neto sobre Activos	A + B - C - D + E	- 315	110	305	346	109	5 puntos

- b) (6 puntos) Calcule la tasa WACC asumiendo una razón D/E de largo plazo = 1.

Respuesta:

$$WACC = Re \cdot E / (D+E) + Rd (1-t) \cdot D / (D + E) \quad (1 \text{ punto})$$

Con:

Re = Tasa de descuento del patrimonio. Dada la información disponible, y aprovechando las información de empresas del rubro que transan en bolsa, se puede estimar Re de la siguiente forma:

$$Re = 12\% \times 500 + 10\% \times 100 / 600 = 11,67\% \quad (2 \text{ puntos})$$

Rd = Tasa de descuento de la deuda, que corresponde a la tasa de interés, es decir Rd = 9%
(1 punto)

Asumiendo D/E = 1 Se tiene que D/ (D+E) = E/ (D+E) = 0,5

t = tasa de impuestos = 17%

En consecuencia,

$$WACC = 11,67\% \cdot 0,5 + 9\% \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,17) = 9,57\% \quad (2 \text{ puntos})$$

- c)(5 puntos) ¿Cuál es el valor de la acción al final del año 0, si este proyecto se constituye en una S.A. (filial de Invercopper), con 1.000.000 acciones? ¿Es conveniente el proyecto?

Respuesta:

$$\text{Valor acción} = (\text{Valor Activos} - \text{Valor Deuda}) / N\# \text{ acciones}$$

$$\begin{aligned} \text{Valor Activos (\$ millones)} &= 110 / (1,0957) + 305 / (1,0957)^2 + 346 / (1,0957)^3 + 109 / (1,0957)^4 \\ &= 100,39 + 254,05 + 263,03 + 75,62 = \$ 693 \text{ millones.} \end{aligned}$$

(2 puntos)

Valor Deuda (\$ millones) = \$ 315 millones.

Valor Acción = $(693 - 315) / 1.000.000 = 378$ \$/acción. (1 punto)

El proyecto es conveniente ya que el VPN sobre activos es > 0 :

$VPN = V \text{ Activos} - \text{Inversión inicial} = \$ 693 \text{ millones} - \$315 \text{ millones} = \$378 \text{ millones}$

(2 puntos)

- d)** (8 puntos) ¿Por qué los accionistas realizan un aporte de capital de \$19 mm el primer año? Puede usar cifras aproximadas en su respuesta., ¿A partir de qué año los directores de la empresa podrían proponer reparto de dividendos?

Respuesta:

Durante el primer año, el flujo de caja neto sobre activos es de \$110 millones, lo que implica un superávit de caja. Sin embargo, la empresa tiene que amortizar parte de su deuda por el monto de $315 - 210 = \$105$ mm y pagar intereses por \$28 mm. El pago de intereses le permite reducir su resultado tributario, lo que es equivalente a considerar una salida de caja de sólo $28 * (1-0,17) = \$23$ mm por pago de intereses. Todo lo anterior implica un flujo de caja neto negativo de: $110 - 105 - 23 = - \$18$ mm. Ello es cubierto por los accionistas con un aporte de capital de \$19 mm.

(4 puntos)

Los directores podrían proponer un reparto de dividendos a partir del primer año, aún cuando el flujo de caja neto de ese año haya sido negativo. Ello por cuanto las utilidades son positivas y líquidas. De hecho, en vez de realizar un aumento de capital, la empresa podría haber solicitado nueva deuda y usar parte de ella para repartir dividendos.

(4 puntos)

Pregunta 2

Una empresa actualmente sin deuda con un β de 1.5 ha estimado que su costo de capital es de 16.5%. La empresa se encuentra examinando su estructura de capital para lo cual ha estimado que endeudarse significa enfrentar un spread marginal de 1% sobre la tasa libre de riesgo de 6%. 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	13%
90%	D	20%

- a) Si la empresa recompra acciones con deuda de manera de alcanzar diferentes niveles de endeudamiento, determine los β s estimados de la acción para niveles de endeudamiento. (es decir $D/(D+E)$) de 30%, 60%, y 90%.

Sabemos que $\beta_U = 1.5$, luego $B_L = 1.5 \cdot (1 + (1-0.4) \cdot D/E)$. Luego:

$D/(D+E)$	D/E	B_L
30%	0.4286	1.886
60%	1.5	2.850
90%	9.0	9.600

- b) Determine los wacc para los diferentes niveles de endeudamiento (30%, 60%, y 90%).

$$\text{Wacc} = R_d \cdot D/(D+E) \cdot (1-T) + R_e \cdot E/(D+E)$$

$$\text{Donde } R_e = R_f + B_L \cdot (R_m - R_f)$$

Como el costo de capital para el caso sin deuda es 16.5% entonces $16.5 = R_e = R_f + B_U \cdot (R_m - R_f)$ entonces $16.5 = 6 + 1.5 \cdot e$ ($e = R_m - R_f$). Es decir $e = 7\%$.

Luego,

$D/(D+E)$	$E/(D+E)$	R_e	Wacc
30%	70%	19.200%	15.060%
60%	40%	25.950%	15.060%
90%	10%	73.200%	18.120%

- c) Comente y discuta el nivel de endeudamiento óptimo de la empresa.

El costo de capital es mínimo para un nivel de endeudamiento entre 30% y 60%. Es necesario más información para calcular en forma más precisa sin embargo es claro que a la empresa le conviene sustituir patrimonio accionario por deuda a niveles de 45% (es posible interpolar la tasa de interés para un endeudamiento de 45% a 11% y se obtiene un Wacc de 14.880%)

- d) Discuta si los resultados anteriores siguen siendo válidos si la tasa impositiva fuera 15% en vez de 40%. (No es necesario re-hacer los cálculos, argumentos convincentes son suficientes).

Una disminución de la tasa impositiva hace inmediatamente menos atractiva la deuda, por lo que el Wacc no disminuye en la misma forma al incrementar el endeudamiento. Por lo tanto el nivel de endeudamiento óptimo se encontrará niveles menores del 45%. (Un cálculo simple para $D/(D+E) = 30\%$ implica que el nuevo Wacc es de 16.523% por lo que el mínimo se encuentra entre 0 y 30%, probablemente cercano al 15% dependiendo del comportamiento de las tasas de interés).

Pregunta 3

CobreSud S.A., una empresa productora de cobre chilena que no transa en bolsa y que exporta el 100% de su producción, lo ha contratado para estimar el costo de capital. Para ello Ud. dispone de la siguiente información:

Balance CobreSud
(millones de USD, valores contables)

Activos		Pasivos	
Activo Circulante	200	Bonos	1300
Activo Fijo	3100	Patrimonio	2000
Total	3300	Total	3300

Betas de Empresas Productoras de Cobre que Transan en Bolsa

Empresa	Beta	Tasa Impositiva	Ratio D/E (Valor Mercado)
International Copper Inc.	1,1	35%	0,90
North Mining Co.	0,9	35%	0,50
Le Cuivre International	1,3	20%	0,65

CobreSud enfrenta una tasa impositiva del 15%, y su deuda se transa en el mercado a un 92,31% de su valor par (o valor contable). Por otro lado, un estudio ha determinado que dada la estructura actual de deuda y patrimonio, el valor de mercado de CobreSud es de 3.500 millones de USD.

En términos de acceso al mercado de financiamiento, CobreSud tiene clasificación A, por lo que enfrenta un spread de 113 puntos bases sobre la tasa libre de riesgo.

Sus estudios han determinado además que la economía chilena muestra un retorno esperado de la cartera de mercado de 12%, con una volatilidad del 10%.

Estructura de Tasas que enfrenta CobreSud

(D/D+E) a valor de mercado (%)	Rating Bono	Tasa Interés sobre la deuda
0-10 (incl.)	AAA	5,28%
10-20	AA	5,28%
20-30	A+	5,28%
30-40	A	6,13%
40-50	A-	6,38%
50-60	BBB	8,38%
60-70	BB	9,58%
70-80	B	10,12%
80-90	B-	11,58%
Más de 90	CCC	12,88%

Se pide:

- Estime el beta de CobreSud. (Cualquier supuesto debe ser claramente explicado).
- Determine el costo de capital de CobreSud SA.
- Si CobreSud decidiera prepagar su deuda emitiendo acciones, reduciendo su ratio D/E a 0,3, ¿Cuál sería su nuevo costo de capital?
- ¿Cómo cambia su respuesta si D/E se incrementa a 0,7?
- Estime la estructura óptima de capital de CobreSud SA, y el wacc mínimo correspondiente.

Sol:

a) Valor mercado deuda CobreSud = $1.300 \cdot 0,9231 = \$1.200$
Valor Mercado Patrimonio = $3.500 - 1200 = \$2.300$

Valor mercado D/E = 0,5217

Beta será el promedio de la industria,

$Beta_{U1} = 1,1 / (1 + (1 - 0,35) \cdot 0,9) = 0,694$
 $Beta_{U2} = 0,9 / (1 + (1 - 0,35) \cdot 0,5) = 0,679$
 $Beta_{U2} = 1,3 / (1 + (1 - 0,20) \cdot 0,65) = 0,855$

Promedio BetaU = 0,743

Apalancado beta:

$Beta = Beta_U \cdot (1 + (1 - 0,15) \cdot 0,5217) = 1,072$

b) Tasa libre de riesgo = $6,13 - 1,13 = 5,0\%$

Retorno patrimonio = $5,0\% + 1,072 \cdot (12\% - 5\%) = 12,51\%$
Retorno deuda = $6,13\% \cdot (1 - 0,15)$
 $Wacc = 12,51\% \cdot (2300/3500) + 6,13\% \cdot (1 - 0,15) \cdot (1200/3500) = 10,00\%$

c)

D/E = 0,3 entonces

$Beta = beta_U \cdot (1 + (1 - 0,15) \cdot 0,3) = 0,932$

Luego, Retorno equity = $5,0\% + 0,932 \cdot 7\% = 11,53\%$

$D/V = 0,3 / (1 + 0,3) = 0,2308$

Luego rating A+

Costo deuda: 5,28%

Luego, $wacc = 11,53\% \cdot 0,7692 + 5,28\% \cdot (1 - 0,15) \cdot 0,2308 = 9,90\%$

d) $Beta = beta_U \cdot (1 + (1 - 0,15) \cdot 0,7) = 1,185$

Luego, Retorno equity = $5,0\% + 1,185 \cdot 7\% = 13,29\%$

$D/V = 0,7 / (1 + 0,7) = 0,4118$

Luego rating A-

Costo deuda: 6,38%

Luego, $wacc = 13,29\% \cdot 0,5882 + 6,38\% \cdot (1 - 0,15) \cdot 0,4118 = 10,05\%$

e) Claramente a ratings inferiores a A- la tasa de interés crece mucho por lo que el wacc seguirá incrementándose. Como la tasa se mantiene para niveles de endeudamiento hasta D/E = 0,3, este resulta ser un candidato natural a wacc mínimo. Para chequear basta evaluar wacc en D/E = 0,4:

Para D/E = 0,4

$Beta = beta_U \cdot (1 + (1 - 0,15) \cdot 0,4) = 0,995$

Luego, Retorno equity = $5,0\% + 0,995 \cdot 7\% = 11,97\%$

$D/V = 0,4 / (1 + 0,4) = 0,2857$

Luego rating A

Costo deuda: 6,13%

Luego, $wacc = 11,97\% * 0,7143 + 6,13\% * (1 - 0,15) * 0,2857 = 10,04\%$

Es decir mayor que para $D/E=0,3$, por lo que la estructura óptima de capital es $D/E = 0,3$ y el $wacc$ óptimo es $wacc=9,9\%$

Pregunta 4

LP S.A., una empresa chilena de celulosa que no transa en bolsa, lo contrata a Ud. para estimar su costo de capital. La información que Ud. dispone es la siguiente:

<u>Empresas Comparables</u>	<u>Beta estimado</u>	<u>Tasa de Impuesto</u>	<u>Ratio D/E</u>
<u>Beta "unlevered"</u>			
Empresa colombiana de papel y celulosa	0.70	25%	
65% 0.471			
Empresa taiwanesa de papel y celulosa	0.85	20%	35%
0.664			
Empresa norteamericana de papel y celulosa	0.80	36%	50%
0.606			

Además LP tiene un ratio D/E de 18%, y enfrenta tasas de interés con un spread de 1.5% sobre PRC (tasa de papel de gobierno), lo que significa que obtiene financiamiento al 6.5% anual.

Se estima que la tasa de retorno esperado del mercado en Chile es de 12%, y se sabe que la tasa impositiva es del 15%.

a) Estime el beta de LP (beta de las acciones o beta "levered"). Explique claramente sus supuestos.

El beta relevante a usar es el del negocio i.e. el "unlevered":

El beta unlevered de la empresa se puede estimar suponiendo:

- 1) Que la empresa en Chile es similar a la empresa colombiana- à beta = 0.471
- 2) Suponiendo que el promedio de la industria es aplicable a la empresa chilena à beta = 0.580
- 3) Otro supuesto bien explicado que use los beta unlevered

Luego para estimar el beta "levered" usamos la relación $\beta_L = \beta_U * (1 + (1-t)*D/E)$

Es decir $\beta_L = 0.471 * (1 + 0.85 * 0.18) = 0.543$

b) Estime el retorno esperado de los accionistas de LP, separando la prima por riesgo del negocio puro y la prima del riesgo financiero.

$\text{Retorno} = R_f + \beta_L * (R_m - R_f) = R_f + \beta_U * (R_m - R_f) + \beta_U * (1-t) * (D/E) * (R_m - R_f)$

Con $R_f = 6.5\% - 1.5\% = 5.0\%$

$R_m = 12\%$

Luego $\text{Retorno} = 5.0\% + 0.543 * 7.0\% = 8.801\%$

La prima por riesgo negocio puro es $\beta_U * (R_m - R_f) = 3.297\%$

Y la prima por riesgo financiero es $8.801\% - 5\% - 3.297\% = 0.504\%$

c) Determine el WACC de LP.

$$W = \text{Retorno} * (E/V) + R_d * (D/V) * (1-t)$$

Como $D/E = 18\%$ entonces $E/V = 1/1.18 = 0.847$ y $D/V = 0.153$

Por lo que $W = 8.801\% * 0.847 + 6.5\% * 0.85 * 0.153 = 8.297\%$

d) Explique cómo LP podría reducir su costo de capital.

Al aumentar el endeudamiento, y disminuir el E, es fácil mostrar que W se reduce.

Pregunta 5

TUT, 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.

Ud dispone de la siguiente información sobre betas recogidas por un ayudante:

Empresa	Descripción	Beta	D/E mdo	Tasa imp
Carga Inc	Principal competidor en el área de carga	1,25	1,5	35%
Pullman Bus	Importante empresa de transporte de pasajeros	0,78	2,1	16%
Ferrocarriles	Empresa estatal	0,52	4,1	16%

Se pide que estime el costo de capital de TUT.

Nos dicen que la empresa TUT tiene dos áreas de negocios: transporte de carga (A) y transporte de pasajeros (B). Además sabemos que el 80% del endeudamiento total a valor de mercado se puede asignar al área de carga:

$$\frac{D_A}{D_A + D_B} = \frac{D_A}{D_{TUT}} = 0.8 \quad (1)$$

y que el 60% de los activos (a valor de mercado) pertenecen a área de carga:

$$\frac{D_A + E_A}{D_A + E_A + D_B + E_B} = \frac{V_A}{V_{TUT}} = 0.6 \quad (2)$$

otros datos que nos dan son:

$$r_f = 0.05$$

$$r_m = 0.1$$

$$r_d = 0.09$$

$$t = 0.16$$

Sabemos que el balance a valor de mercado muestra que los activos son de 50 y que los pasivos y el patrimonio es 25 (todo en millones de USD):

$$V_{TUT} = D_A + E_A + D_B + E_B = 50$$

(3)

$$D_{TUT} = D_A + D_B = 25$$

(4)

$$E_{TUT} = E_A + E_B = 25$$

(5)

de (1) y (4) obtenemos:

$$D_A = 0.8D_{TUT} = 20 \quad (6)$$

reemplazando (6) en (4):

$$D_B = 25 - D_A = 5 \quad (7)$$

reemplazando (6) y (3) en (2):

$$E_A = 0.6V_{TUT} - D_A = 0.6 * 50 - 20 = 10 \quad (8)$$

reemplazando (8) en (5)

$$E_B = E_{TUT} - E_A = 15 \quad (9)$$

Luego los activos (patrimonio más pasivos) de A y B son 30 y 20 respectivamente.

Después de estos cálculos nos concentramos en las empresas Carga Inc y Pullman Bus, ya que están en el mismo negocio que A y B respectivamente. Sabemos que la fórmula que liga los Betas con y sin deuda es:

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

por lo que:

$$\beta_U^{CI} = \frac{\beta_L^{CI}}{\left(1 + \frac{D^{CI}}{E^{CI}}(1-t)\right)} = \frac{1.25}{1 + 1.5(1 - 0.16)} = 0.633 \quad (10)$$

$$\beta_U^{PB} = \frac{\beta_L^{PB}}{\left(1 + \frac{D^{PB}}{E^{PB}}(1-t)\right)} = \frac{0.78}{1 + 2.1(1-0.16)} = 0.282 \quad (11)$$

Ya tenemos los Betas sin deuda para cada empresa. Evaluando en la información que obtuvimos (ecuaciones 10 y 11) y suponiendo que los Betas sin deuda de cada área de negocios es representativo (como son rubros distintos no podemos promediar los Betas como se hace usualmente, ya que estaríamos mezclando "peras con manzanas"), es decir suponemos:

$$\beta_U^A = \beta_U^{CI}$$

$$\beta_U^B = \beta_U^{PB}$$

Por lo tanto tenemos:

$$\beta_L^A = \beta_U^A \left(1 + \frac{D^A}{E^A}(1-t)\right) = 0.633 \left(1 + \frac{20}{10}(1-0.16)\right) = 1.696 \quad (12)$$

$$\beta_L^B = \beta_U^B \left(1 + \frac{D^B}{E^B}(1-t)\right) = 0.282 \left(1 + \frac{5}{15}(1-0.16)\right) = 0.361 \quad (13)$$

con esto sacaremos el Beta de nuestra "cartera" ponderando cada uno por su peso (dado por el %de activos del total que representa cada uno):

$$\beta_L^{TUT} = \beta_L^A \left(\frac{V_A}{V_T}\right) + \beta_L^B \left(\frac{V_B}{V_T}\right) = 1.696 \left(\frac{30}{50}\right) + 0.361 \left(\frac{20}{50}\right) = 1.017 + 0.144 = 1.161 \quad (14)$$

Ahora (por fin!) calcularemos r_e :

$$r_e^{TUT} = r_f + \beta_L^{TUT} (r_m - r_f) = 0.05 + 1.161(0.1 - 0.05) = 0.108 \quad (15)$$

Remplazando (15) y la tasa de la deuda en la fórmula del costo de capital:

$$r_{wacc}^{TUT} = r_D(1-t) \frac{D^{TUT}}{V^{TUT}} + r_e^{TUT} \frac{E^{TUT}}{V^{TUT}} = 0.09(1-0.16) \frac{25}{50} + 0.108 * \frac{25}{50} = 0.0378 + 0.054$$

$$r_{wacc}^{TUT} = 0.0918 = 9.18\%$$

Existen otras formas de calculo, dependiendo de:

- Supuestos sobre el rol de la empresa de ferrocarriles
- Supuestos sobre la composición de los betas. (Donde hacer la conversión BL → Bu → BL)
- Supuestos sobre costo de capital. (Depende del punto anterior donde se "juntan" los costos de capital.)

Es un problema donde importa más el COMO se soluciona que el QUE es a lo que se llega.