

### CONTROL 3- IN 56A

12 de junio de 2002

Total: 100 puntos; tiempo: 2 horas

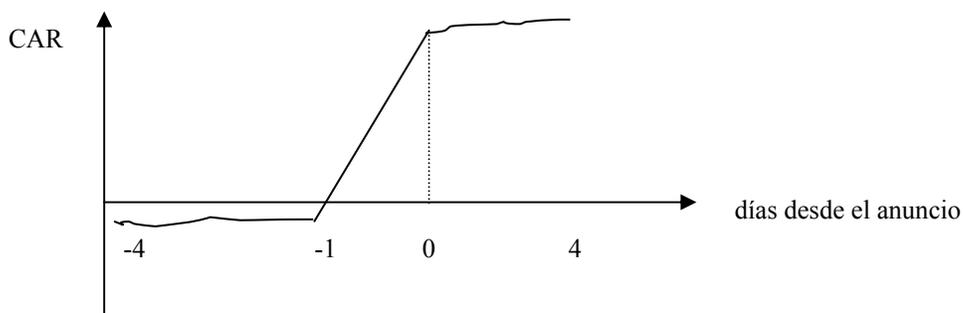
- 1) (20 puntos) Suponga que usted está realizando un estudio de eventos sobre el efecto de la compra de nuevos aviones en los retornos de las aerolíneas. Las fechas de anuncio de las compras de aviones fueron el 18 de julio para Delta, el 12 de febrero para United y el 7 de octubre para American. A continuación se muestra los rendimientos del mercado y de cada compañía, cuatro días antes y cuatro días después de hecho el anuncio:

Delta			United			American		
Fecha	retorno mercado	retorno compañía	Fecha	retorno mercado	retorno compañía	Fecha	retorno mercado	retorno compañía
12/7	-0.3	-0.5	8/2	-0.9	-1.1	1/10	0.5	0.3
13/7	0.0	0.2	9/2	-1.0	-1.1	2/10	0.4	0.6
16/7	0.5	0.7	10/2	0.4	0.2	3/10	1.1	1.1
17/7	-0.5	-0.3	11/2	0.6	0.8	6/10	0.1	-0.3
<b>18/7</b>	<b>-2.2</b>	<b>1.1</b>	<b>12/2</b>	<b>-0.3</b>	<b>-0.1</b>	<b>7/10</b>	<b>-2.2</b>	<b>-0.3</b>
19/7	-0.9	-0.7	15/2	1.1	1.2	8/10	0.5	0.5
20/7	-1.0	-1.1	16/2	0.5	0.5	9/10	-0.3	-0.2
23/7	0.7	0.5	17/2	-0.3	-0.2	10/10	0.3	0.1
24/7	0.2	0.1	18/2	0.3	0.2	13/10	0.0	-0.1

a) (5 puntos) Suponiendo que el beta de cada empresa es igual a 1 y que el modelo CAPM se cumple, explique cómo calcular los retornos anormales para cada empresa, en cada fecha. (Nota: no se pide hacer todos los cálculos).

b) (7 puntos) Suponga que el retorno anormal para el conjunto de empresas es el promedio de los retornos anormales individuales en cada fecha anterior y posterior al anuncio. Explique cómo calcular la suma de retornos anormales acumulados (CAR) para el conjunto de empresas. (Nota: no se pide hacer todos los cálculos).

c) (8 puntos) Suponga que usted hizo los cálculos correspondientes y obtuvo el siguiente gráfico para el CAR del conjunto de empresas:



¿Se satisface la hipótesis de mercados eficientes (HEM)? ¿Con qué forma de eficiencia serían congruentes los resultados?

2) (40 puntos) En el verano de 1988, el precio de las acciones de la empresa Nabisco oscilaba en torno a US\$55 cada una. La empresa tenía US\$ 5 mil millones en deuda. El director ejecutivo de la empresa anunció una oferta de US\$75 por acción para convertir el negocio en una empresa privada. Después de algunos días de hecha la oferta, la empresa Kohlberg, Davis y Roberts (KDR) ofreció un precio superior por acción de US\$90. A finales de noviembre, KDR presentó una oferta final de US\$109 por acción, adjudicándose el paquete accionario por un total aproximado de US\$25 mil millones.

KDR planeaba vender varias de las divisiones de Nabisco y operar las partes restantes de la empresa más eficientemente. El siguiente cuadro presenta las proyecciones de KDR respecto de los flujos de caja de Nabisco:

<b>Flujo de caja en operación de Nabisco (en millones de US\$)</b>					
	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>
Ingreso operacional neto antes de impuestos	2620	3410	3645	3950	4310
Impuestos	(891)	(1142)	(1222)	(1326)	(1448)
<b>Ingreso neto operacional después de impuestos</b>	<b>1729</b>	<b>2268</b>	<b>2423</b>	<b>2624</b>	<b>2862</b>
Depreciación	449	475	475	475	475
Gastos de capital	(522)	(512)	(525)	(538)	(551)
Cambios en el capital de trabajo	203	275	(200)	(225)	(250)
Venta de activos	3545	1805	--	--	--
<b>Flujo de caja no apalancado</b>	<b>5404</b>	<b>4311</b>	<b>2173</b>	<b>2336</b>	<b>2536</b>

<b>Pago de intereses proyectados (en millones de US\$)</b>					
	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>
Pago de intereses	3384	3004	3111	3294	3483

Se asume que los flujos de caja no apalancados crecerán a una tasa de 3% anual después de 1993. La tasa de impuestos es 34%.

- (7 puntos) En base a la información anterior, calcule el valor de la empresa no apalancada a finales de 1988. Para ello, suponga que la tasa de descuento relevante para Nabisco, en el caso de que se financie únicamente con capital, es 14% anual.
- (6 puntos) Calcule el valor presente de las protecciones fiscales (esto es, el ahorro en impuestos por concepto de gastos financieros) durante el período 1989-1993. La tasa de la deuda es de 13.5% anual.
- (7 puntos) Suponga que después de 1993, Nabisco mantendría el nivel de endeudamiento en un 25% del valor de la empresa. Sabiendo que la tasa promedio de la deuda es 13.5% anual, determine el costo de capital promedio ponderado (WACC).
- (5 puntos) En base a su respuesta en c), determine el valor presente de los flujos de caja más allá de 1993 cuando existe apalancamiento. *Hint*: Recuerde el método de valoración basado en el WACC.
- (5 puntos) En base a sus respuestas en a) y d), determine el valor presente de las protecciones fiscales más allá de 1993. *Hint*: El valor del subsidio fiscal es la diferencia entre el valor de la empresa con y sin apalancamiento más allá de 1993.
- (10 puntos) En base a sus cálculos, determine el valor de Nabisco a finales de 1988, mediante el método del Valor Presente Ajustado (APV). Sabiendo, además, que el valor de la deuda es de US\$5 mil millones, encuentre el valor del capital accionario y

demuestre que, efectivamente, el precio por acción era de US\$109.07. (El número de acciones era de 229 millones).

3) (15 puntos) *Good Time Co.* es una tienda de departamentos perteneciente a una cadena regional. Permanecerá en el negocio durante un año más. La probabilidad estimada de un año de auge es de 60% y la probabilidad estimada de una recesión es de 40%. Se ha proyectado que *Good Time* tendrá un flujo total de efectivo de US\$250 millones si sobreviene un año de auge, y de US\$100 millones si es un año de recesión. El pago requerido de su deuda es de US\$150 millones por año. Suponga que hay un solo período y que los inversionistas son neutrales al riesgo. La tasa de descuento relevante para accionistas y tenedores de bonos es de 12% anual.

- (5 puntos) ¿Cuál será el valor total de las acciones de la empresa?
- (7 puntos) Si el valor total de los bonos en circulación de *Good Time* es de US\$108.93 millones, ¿cuál será el costo esperado de una quiebra, en caso de una recesión?
- (3 puntos) ¿Cuál será el retorno del bono?

4) (25 puntos) Nadir, Inc, una empresa no apalancada, tiene una ganancia antes de intereses e impuestos (EBIT) de US\$3 millones anuales. La tasa de impuesto es de 40%. La acción de Nadir tiene un beta de 1, y la tasa libre de riesgo es de 9%. (Suponga que el premio por riesgo esperado del mercado es de 6%). La administración de la empresa está considerando el uso de la deuda; ésta sería emitida y se utilizaría para recomprar acciones por el mismo monto. La tasa de la deuda es de 12% anual. Debido a que el gasto en intereses es deducible de impuestos, el valor de la firma debería aumentar al agregar deuda a la estructura de capital Sin embargo, dicho incremento se vería contrarrestado, en parte, por los costos crecientes de una quiebra. La firma ha estimado que el valor presente de una quiebra es de US\$8 millones, y que su probabilidad de ocurrencia es creciente con el nivel de endeudamiento:

Valor de la deuda (millones de US\$)	Probabilidad de quiebra (%)
2.5	0.0
5.0	8.0
7.5	20.5
8.0	30.0
9.0	45.0
10	52.5
12.5	70.0

- (3 puntos) ¿Cuál es el costo de capital actualmente?
- (10 puntos) ¿Cuál es la estructura de capital óptima cuando se incluyen los costos de quiebra? ¿Cuál es el valor de la empresa en este caso?
- (12 puntos) ¿Cómo cambiaría su respuesta en b) bajo la existencia de impuestos personales de  $T_E=25\%$  (capital) y  $T_D=18\%$  (deuda)?

Pauta de Respuestas

Pregunta 1

a) Según el modelo CAPM:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i (E(r_m) - r_f)$$

El retorno predicho para cada activo, dado  $\beta_i=1$ , es:

$$E(r_i) = r_f + 1 * (E(r_m) - r_f) = E(r_m)$$

El retorno anormal de cada empresa se define como la diferencia entre el retorno efectivo (observado) y el retorno predicho por el CAPM. En este caso:

$$r_{\text{anormal}} = r_i - r_m$$

Nótese que trabajamos con retornos históricos y no con los valores esperados, ya que estos últimos no son observables.

Por ejemplo, para Delta:

	<b>día</b>	<b>retorno anormal</b>
	12 julio	-4 $-0.5 - (-0.3) = -0.2$
	13 julio	-3 $0.2 - (0.0) = 0.2$
	...	etc.

(b) El retorno anormal, para el conjunto de empresas, se define como el promedio de los retornos anormales de cada empresa:

$$\bar{r}_{\text{anormal}} = \frac{1}{3} * ((r_{\text{delta}} - r_m) + (r_{\text{United}} - r_m) + (r_{\text{American}} - r_m))$$

Por ejemplo, para el día -4, se tiene que  $\bar{r}_{\text{anormal}} = \frac{1}{3} * (-0.2 + (-0.2) + (-0.2)) = -0.2$

Para el día -3, se tiene que  $\bar{r}_{\text{anormal}} = \frac{1}{3} * (0.2 + (-0.1) + 0.2) = 0.1$ . Para el día -2, en tanto, se

tiene que  $\bar{r}_{\text{anormal}} = \frac{1}{3} * (0.2 + (-0.2) + 0.0) = 0.0$ , etc. El CAR, entre T y T+ $\tau$ , se define como

$\sum_{t=T}^{T+\tau} \bar{r}_{\text{anormal},t}$ . Por ejemplo, para el día -4, se tiene:

$$\text{CAR} = \sum_{t=-4}^{-4} \bar{r}_{\text{anormal},t} = -0.2,$$

para el día -3,  $\text{CAR} = \sum_{t=-4}^{-3} \bar{r}_{\text{anormal},t} = -0.2 + 0.1 = -0.1$ ,

para el día  $-2$ ,  $CAR = \sum_{t=-4}^{-2} \bar{r}_{anormal,t} = -0.2 + 0.1 + 0.0 = -0.1$ , etc.

c) El mercado reacciona favorablemente frente al anuncio de la compra de los nuevos aviones. Esto es, el mercado lo percibe como una señal de mayores ingresos futuros para las aerolíneas. Por otra parte, el mercado sólo reacciona en el día del anuncio. Antes y después, los CAR son relativamente planos y “saltan” sólo el día del anuncio. Esto concuerda con la HEM, en su forma semi-fuerte♣

### Pregunta 2

a) Para los años 1989 a 1993, se tiene:

$$\frac{5404}{1.14} + \frac{4311}{1.14^2} + \frac{2173}{1.14^3} + \frac{2336}{1.14^4} + \frac{2536}{1.14^5} = \text{US\$}12224 \text{ millones}$$

Para más allá de 1993, se tiene:

$$\frac{2536 * 1.03}{0.14 - 0.03} = \text{US\$}23746 \text{ millones}$$

El flujo de  $2536 * 1.03 = 2612$  corresponde al flujo de caja proyectado para 1994. El monto US\$23746 millones está en dinero de fines de 1993. En \$ de finales de 1988 equivale a.

$$\frac{23746}{1.14^5} = \text{US\$}12333 \text{ millones}$$

Por lo tanto, el valor de la empresa no apalancada, a finales de 1988, es  $12224 + 12333 = \text{US\$} 24557$  millones.

b) El valor presente de la protección fiscal para 1989 a 1993 es:

$$0.34 * \left( \frac{3384}{1.135} + \frac{3004}{1.135^2} + \frac{3111}{1.135^3} + \frac{3294}{1.135^4} + \frac{3483}{1.135^5} \right) = \text{US\$}3877 \text{ millones}$$

c) En este caso,  $WACC = \frac{D}{D+E} * (1 - T_c) * r_D + \frac{E}{D+E} * r_E$ . Según los datos,  $D/(D+E) = 0.25$  y, por tanto,  $E/(D+E) = 0.75$ . Con ello,  $D/E = 0.25/0.75 = 0.333$ . La rentabilidad exigida por el capital viene dada por:

$$r_E = r_{Au} + \frac{D}{E} * (1 - T_c) * (r_{Au} - r_D) = 0.14 + 0.333 * (1 - 0.34) * (0.14 - 0.135) = 0.141 = 14.1\%$$

Entonces  $r_{WACC} = 0.25 * (1 - 0.34) * 0.135 + 0.75 * 0.141 = 0.128 = 12.8\%$

(d) El valor de la empresa, a finales de 1993, es:

$$\frac{2536 * 1.03}{r_{WACC} - 0.03} = \frac{2612}{0.128 - 0.03} = \text{US\$}26654 \text{ millones}$$

Nótese que el numerador es el flujo de caja no apalancado. La estructura de financiamiento está incorporada en el WACC.

d) VP subsidio fiscal (en \$ fines de 1993) =  $V_L$  (fines 1993) –  $V_u$  (fines 1993)

$$= 26654 - 23746 = \text{US\$}2908 \text{ millones.}$$

En dinero de fines de 1988, esto equivale a  $\frac{2908}{1.135^5} = \text{US\$}1544$  millones

(f)  $V_L = V_u + \text{VP}(\text{protección fiscal}) = 24557 + 3877 + 1544 = \text{US\$}29778$  millones.

Ahora,  $V_L = D + E$ . Se sabe que  $D = \text{US\$} 5000$  millones. Por lo tanto,  $E = 29978 - 5000 = \text{US\$}24978$  millones. El precio por acción es  $24978 / 229 = 109.07 \approx \text{US\$}109 \clubsuit$

### Pregunta 3

a) En caso de recesión, los accionistas no reciben nada porque los US\$100 millones generados van a pagar la deuda. En caso de auge, reciben 100 (=250–150). Entonces:

$$E = \frac{100 * 0.6 + 0 * 0.4}{1.12} = \$53.57 \text{ millones}$$

b) Sea \$ X el monto de la deuda pagado cuando hay recesión:

$$\frac{150 * 0.6 + X * 0.4}{1.12} = 108.93 \quad \Rightarrow X = \$80 \text{ millones.}$$

Por el tanto, el costo esperado de la quiebra es \$20 millones (=100–80). Nótese que en este caso los accionistas no reciben nada.

c) Retorno prometido =  $150 / 109.3 - 1 = 37.7\% \clubsuit$

### Pregunta 4

a)  $E(r_E) = r_f + \beta_E * (E(r_m) - r_f)$ , donde  $r_f$  es la tasa libre de riesgo,  $r_E$  es el retorno del capital y  $r_m$  es el retorno de mercado. Dado que la empresa no está apalancada, el retorno de los activos coincide con la tasa de retorno del capital. Esto es:

$$r_{Au} = r_E = 0.09 + 1 * 0.06 = 0.15 = 15\%.$$

b) El valor de la empresa es  $V_L = V_u + T_c * D - C(D)$

donde  $V_L$  es el valor de la empresa apalancada,  $V_u$  es el valor de la empresa no apalancada,  $T_c$  es la tasa de impuesto corporativa y  $C(D)$  es el valor esperado del costo de la quiebra.

$$\text{Primero que todo, } V_u = \frac{\text{EBIT} * (1 - T_c)}{r_E} = \frac{3 * 0.6}{0.15} = 12 \text{ millones.}$$

D	D*T <sub>c</sub>	V <sub>u</sub>	C(D)	V <sub>L</sub>	ΔV <sub>L</sub>
2.5	1	12	0	13	--
5	2	12	0.64 (=0.08*8+0.82*0)	13.36	0.36
7.5	3	12	1.64	13.36	0
8	3.2	12	2.4	12.8	-0.56

La estructura óptima de capital involucra un nivel de deuda entre \$5 y 7.5 millones. El valor de la empresa, bajo este nivel de endeudamiento, es \$13.36 millones.

c) En este caso,

$$V_L = V_u + \left( 1 - \frac{(1 - T_c) * (1 - T_E)}{1 - T_D} \right) * D - C(D)$$

con  $T_c=0.4$ ,  $T_E=0.25$  y  $T_D=0.18$ . Esto es,  $V_L \approx V_u + 0.451 * D - C(D)$ .

D	V <sub>u</sub> +0.451*D	V <sub>u</sub>	C(D)	V <sub>L</sub>	ΔV <sub>L</sub>
2.5	13.128	12	0	13.128	--
5	14.255	12	0.64	13.615	0.487
7.5	15.383	12	1.64	13.743	0.128
8	15.608	12	2.4	13.208	-0.535

El nivel óptimo de deuda se encontrará entre \$7.5 y 8 millones. Intuitivamente, el nivel de endeudamiento será superior al caso (b), ya que la deuda tiene una ventaja tributaria sobre el capital accionario:  $(1 - T_D) > (1 - T_c) * (1 - T_E)$ . El valor de la firma se situará en torno a los \$13.74 millones (aunque será marginalmente superior):

