

INGENIERÍA COMERCIAL FINANZAS

Sección I	55 minutos	50 puntos
Sección II	55 minutos	50 puntos
Total	110 minutos	100 puntos

Sección I

50 puntos, Extensión máxima 1.5 carillas

Usted trabaja como analista financiero en una firma de inversión. Durante el día usted evalúa precios de opciones europeas sobre las acciones de la empresa *Delta S.A.*, la cual no distribuye dividendos. La mesa de trading le solicita verificar si estos precios son consistentes con la condición de no arbitraje y, en caso de no serlo, proponer una estrategia implementable en el mercado.

Usted dispone de la siguiente información: el precio spot de la acción de *Delta S.A.* es \$62, el precio de ejercicio del activo derivado es \$65, el tiempo al vencimiento es 9 meses, la tasa libre de riesgo es 6% anual, el precio de la *Call* es de \$5.20, y el precio de una *Put* es de \$9.10.

Suponga que no existen costos de transacción, que es posible vender en corto y los agentes pueden invertir o endeudarse libremente a la tasa libre de riesgo. Todas las opciones son europeas y tienen el mismo subyacente, vencimiento y precio de ejercicio (*strike*).

Se pide:

- (10 puntos)** Utilizando la paridad *Put-Call* para opciones europeas sin dividendos, calcule el precio teórico de la *Put* (p^*). Compare p^* con el precio observado p_{mkt} y verifique si existe una oportunidad de arbitraje, justifique su respuesta.
- (15 puntos)** Si existe arbitraje, describa una estrategia completa que pueda ejecutarse en $t = 0$. Indique claramente qué instrumentos se compran y cuáles se venden (posiciones largas/cortas) y explique la lógica financiera.
- (15 puntos)** Calcule el flujo de caja inicial de la estrategia en $t = 0$ y la ganancia libre de riesgo al vencimiento T . Muestre el *payoff* (pagos) de la estrategia para dos escenarios: (i) $S_T \geq 65$ y (ii) $S_T < 65$.
- (10 puntos)** Explique por qué, en mercados líquidos, las oportunidades de arbitraje tienden a desaparecer rápidamente. Mencione al menos dos fricciones reales que podrían limitar este tipo de estrategias.

Sección II

50 puntos, Extensión máxima 2 carillas

La empresa **Andes S.A.** opera en un negocio maduro y con riesgo estable. Sus acciones cotizan y la empresa mantiene una política de endeudamiento moderada.

Datos Actuales:

- Número de acciones en circulación: **10.000.000**
- Precio por acción: **US\$ 20**
- Deuda financiera (valor de mercado $\approx$ valor libro): **US\$ 60.000.000**
- Tasa de interés de la deuda (antes de impuestos): **8% anual**
- Tasa de interés de la deuda (después de impuestos): **5,6% anual**
- Tasa de impuesto corporativo: **30%**
- Tasa libre de riesgo: **3%**
- Prima de mercado: **6%**
- Beta del equity actual (β_E): **1,20**
- Se asume **deuda con beta ≈ 0 y perpetuidad** para los flujos relevantes cuando aplique.

La empresa evalúa una operación: **recomprar acciones por US\$ 40.000.000**, financiada **íntegramente con nueva deuda** (misma tasa de interés y riesgo). Se asume que la recompra se realiza al precio de mercado vigente y que la operación no cambia el riesgo operativo del negocio.

Responda las siguientes preguntas:

Valoración, estructura actual y WACC sin impuestos

1. **(8.3 puntos)** Suponga que no existen impuestos. Calcule el WACC actual, usando el costo de deuda después de impuestos.

Recompra financiada con deuda: nueva estructura. Sin impuestos

2. **(8.3 puntos)** Determine el nuevo nivel de deuda (D_1), el nuevo equity (E_1) y el nuevo índice D/E tras la recompra.
3. **(8.3 puntos)** ¿Cuántas acciones se recompran y cuántas quedan en circulación?

Introducción de impuestos: impacto en valor y en WACC

4. **(8.3 puntos)** Bajo MM con impuestos corporativos, calcule el aumento en el valor de la firma por el cambio en deuda (use el valor del escudo fiscal como $T_c \cdot \Delta D$). Con ese resultado, estime el nuevo valor de la firma (V_1) y el nuevo valor del equity (E_1).
5. **(8.3 puntos)** Estime el nuevo precio por acción luego de la recompra (con impuestos). Señale si sube o baja e interprete por qué.
6. **(8.3 puntos)** Estime el nuevo β_E tras la recompra (asumiendo $\beta_D = 0$). Calcule el nuevo WACC y compare con el WACC inicial. Explique en no más de 3 a 5 líneas.