Gestión de Activos Financieros de Renta Fija

(Pirámide. Madrid. 2002)

Ejercicios del capítulo 8

1º) Suponga que debemos acometer los siguientes pagos en euros: 250, 500 y 550, respectivamente, al final de los períodos 1, 2 y 3. Encuentre una cartera, formada por los bonos que aparecen a continuación, que se acople a dichos pagos. ¿Cuál es el coste de esa cartera?.

		FLUJOS DE CAJA		
TIPO	PRECIO	1	2	3
A	95	5	105	-
B	100	10	10	110
C	92	100	-	-

Solución

Función objetivo:

Min Z' = 95 A + 100 B + 92 C

Restricciones:

$$\begin{aligned} 5\,A + 10\,B + 100\,C &\geq 250 \\ 105\,A + 10\,B &\geq 500 \\ 110\,B &\geq 550 \\ A, B, C &\geq 0 \end{aligned}$$

Tercera restricción --> B = 550 / 110 = 5
Segunda restricción --> A = (500 – 10 x 5) / 105 = 4,29
Primera restricción --> C = (250 – 10 x 5 – 5 x 4,29) / 100 = 1,79

A = 4,29 ; B = 5 ; C = 1,79 --> **Z' = 1.072,23 €**

2º) Usted debe de pagar un millón de euros al final de cada uno de los dos próximos años y sabe que el rendimiento actual de los bonos es del 8%.

a) ¿Cuál es el valor actual y la *duración* de su deuda?
b) ¿Que vencimiento tendrá el bono cupón cero que inmunice su deuda?
c) Suponga que adquiere un bono cupón cero con un valor y *duración* idénticos al de su deuda y que los tipos de interés ascienden inmediatamente al 9%, ¿qué le ocurrirá a la posición neta de su cartera?, y ¿qué hubiera ocurrido si los tipos se hubiesen situado inmediatamente en el 7%?

Solución

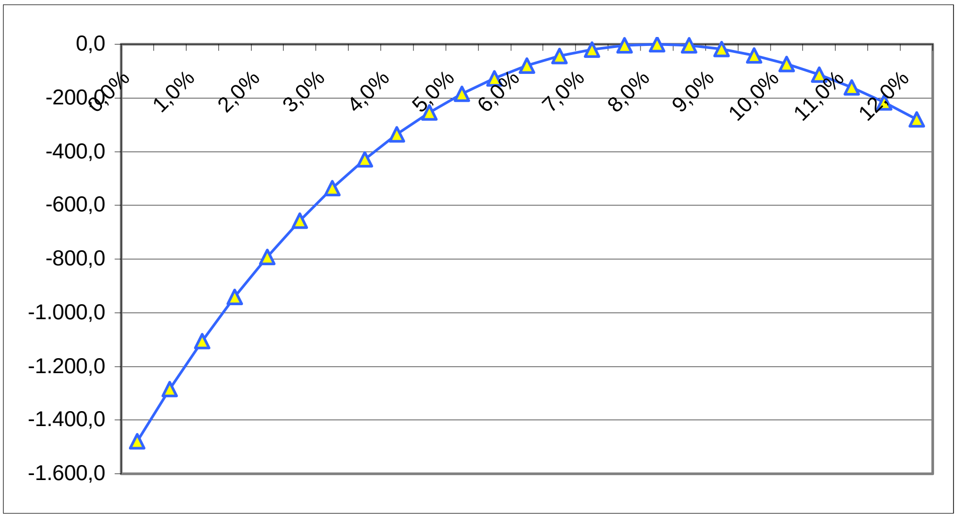
a) VA = 1.000.000 / 1,08 + 1.000.000 / $(1,08)^2$ = **1.783.265 €**

D = [1.000.000 / 1,08 + 1.000.000 x 2 / $(1,08)^2$] / 1.783.265 = **1,48 años**

b) VA (cupón-cero) = 1.783.265 € ; VF = 1.783.265 x $(1,08)^{1,48}$ = **1.998.403 €**

c) VA Deuda (i=9%) = 1.000.000 / 1,09 + 1.000.000 / $(1,09)^2$ = 1.759.111 €;
Gana: 24.154 €
VA (cupón-cero) = 1.998.403 / $(1,09)^{1,48}$ = 1.759.105 €; Pierde: 24.160 €
Posición neta: **- 6 €**

VA Deuda (i=7%) = 1.000.000 / 1,07 + 1.000.000 / $(1,07)^2$ = 1.808.018 €;
Pierde: 24.753 €
VA (cupón-cero) = 1.998.403 / $(1,07)^{1,48}$ = 1.807.986 €; Gana: 24.721 €
Posición neta: **- 32 €**



3º) Usted está gestionando una cartera de cien millones de euros. Su *duración* es de 10 años y usted puede elegir entre estos dos tipos de bonos: un bono cupón cero que vence dentro de cinco años y un bono perpetuo (vencimiento en el infinito) que tiene un rendimiento del 5%.

a) ¿Cómo estará compuesta su cartera?
b) ¿Cómo cambiará la composición de la cartera al transcurrir un año?

Solución

a) $5\,X_5 + (1,05/0,05)\,X_\infty = 10$; $X_5 + X_\infty = 1$ --> X_5 = 68,75% X_∞ = 31,25%

b) Suponiendo que la cartera sigue teniendo una D = 10 años:
$4\,X_4 + (1,05/0,05)\,X_\infty = 10$; $X_4 + X_\infty = 1$ --> X_4 = 64,7% X_∞ = 35,3%
Si la cartera tuviera una D = 9 años
$4\,X_4 + (1,05/0,05)\,X_\infty = 9$; $X_4 + X_\infty = 1$ --> X_4 = 70,6% X_∞ = 29,4%

4º) La gestora de mi plan de pensiones me pagará 50.000 euros anualmente a lo largo de diez años. El primer pago tendrá lugar dentro de cinco años. El fondo de pensiones quiere inmunizar su posición sabiendo que el tipo de interés actual es del 10% ¿cuál es la *duración* de su deuda con respecto a mí?.

Además si el plan utiliza bonos cupón cero a cinco y a veinte años para inmunizar su cartera de pagos ¿cuánto dinero deberá situar en cada bono? y ¿cuál será el valor en euros invertido en cada uno de ellos?

<u>Solución</u>

a) VA (deuda) = $[50.000 \times a_{10|0,10}] / 1,1^{4}$ = 209.841,1 €
D = 8,725 años

b)

X5 =	**0,4202**	88,18 €	D =	8,724
X20 =	**0,5798**	121,67 €	TIR =	10%

	C-C 5	**C-C 20**	**Cartera**	
0	-62,09	-14,86	-34,71	
1				
2				
3				
4				
5	100		42,02	210,1
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20		100	57,98	1159,6

5º) Dentro de tres años usted debe pagar 10.000 euros. En la actualidad el tipo de interés anual es del 5%, tipo que se supondrá constante a lo largo del tiempo (estructura temporal plana). Para inmunizar dicho pago usted cuenta con dos tipos de títulos:

a) Bonos del Estado de dos años de vida que pagan un cupón anual del 5,5% por anualidades vencidas y cuyo precio de mercado en la actualidad es de 100,93 € (valor nominal: 100 €).

b) Obligaciones del Estado de cinco años de vida que pagan un cupón del 5,75% por anualidades vencidas y cuyo precio de mercado es de 103,25 € (valor nominal: 100 €).

¿Cuál es la combinación idónea de ambos tipos de títulos para poder inmunizar el pago dentro de tres años?. ¿Qué cantidad de dinero invertiría en cada uno de los dos activos sin riesgo?

Solución

$TIR_B = 5\% \dashrightarrow D_B = 1{,}948$
$TIR_O = 5\% \dashrightarrow D_O = 4{,}494$

$1{,}948\ X_B + 4{,}494\ X_O = 3$; $X_B + X_O = 1 \dashrightarrow X_B = 58{,}68\%$ $X_O = 41{,}32\%$

$VA = 10.000 \times (1{,}05)^{-3} = 8.638{,}38$ €
$X_B = 5.069$ €
$X_O = 3.569{,}38$ €

===

6º) Manteniendo los datos del ejemplo anterior calcule la combinación óptima de los dos títulos de renta fija para inmunizar el pago de los 10.000 euros dentro de tres años, si usted piensa que los tipos de interés anuales durante el próximo trienio van a ser del 5%, 5,65% y 6% respectivamente (para los demás años se mantendrá constante en el 6%).

Solución

VA pago = 10.000 / (1,05 x 1,0565 x 1,06) = 8.504,24 €

Precio teórico de los bonos:

$P_{0B} = 5{,}5 / 1{,}05 + 105{,}5 / (1{,}05 \times 1{,}0565) = 100{,}34$ €
$TIR_B = 5{,}316\%$
$D_B = 1{,}948$ años

Precio teórico de las obligaciones:

$$P_{0O} = 5{,}75 / 1{,}05 + 5{,}75 / (1{,}05 \times 1{,}0565) + 5{,}75 / (1{,}05 \times 1{,}0565 \times 1{,}06) + 5{,}75 / (1{,}05 \times 1{,}0565 \times 1{,}06^2) + 105{,}75 / (1{,}05 \times 1{,}0565 \times 1{,}06^3) = 100{,}2 \text{ €}$$

$TIR_O = 5{,}7\%$
$D_O = 4{,}486$ años

$1{,}948\ X_B + 4{,}486\ X_O = 3$; $X_B + X_O = 1 \dashrightarrow X_B = 58{,}55\%$ $X_O = 41{,}45\%$

$X_B = 4.979{,}23$ €
$X_O = 3.525{,}01$ €

===