

Gestión de riesgos de interés

Matemática aplicada

Miguel González Calvo

20 de septiembre de 2026

Tipos spot, forward y ETTI

1. Los tipos de interés al contado (*spot*) en el mercado son: a 1 año, 3%; a 2 años, 3,5%; a 3 años, 4%. Calcula el tipo *forward* implícito a 1 año dentro de 1 año, $f(1, 1)$.
2. Con los mismos datos del ejercicio anterior, calcula el tipo *forward* a 1 año dentro de 2 años, $f(2, 1)$.
3. Un bono cupón cero a 2 años se adquiere por 90 € y se amortiza por 100 €. ¿Cuál es el tipo de interés *spot* a 2 años?

Precio y TIR de bonos

4. Un bono de nominal 1.000 €, cupón anual del 5%, vence dentro de 3 años. Si el tipo de interés de mercado (TIR) es del 4% efectivo anual, calcula su precio.
5. Un bono de nominal 1.000 €, cupón anual del 3%, vencimiento a 2 años, cotiza a 981,50 €. Calcula su TIR.
6. Un inversor adquiere en el mercado secundario un bono al que restan 2 años y 6 meses para su vencimiento. El nominal es 1.000 €, el cupón es semestral (4% nominal anual, es decir 20 € cada semestre) y el próximo cupón vence dentro de 6 meses. Si la rentabilidad exigida es del 5% efectivo anual, calcula el precio de compra.

Duración de Macaulay y duración modificada

7. Un bono de nominal 1.000 €, cupón anual del 6%, vencimiento a 3 años, se valora al 6% efectivo anual. Calcula su duración de Macaulay.
8. Para el bono del ejercicio anterior, calcula su duración modificada.
9. ¿Cuál es la duración de Macaulay de un bono cupón cero de nominal 1.000 € y vencimiento a 5 años? Razona la respuesta.
10. Un bono de precio 5.000 € tiene una duración modificada de 3,8 años. Si los tipos de interés suben 25 puntos básicos, calcula la variación aproximada (en €) de su precio.
11. Un bono de nominal 1.000 €, cupón anual del 4%, vencimiento a 4 años, se valora al 5% efectivo anual. Calcula su precio y su duración de Macaulay.
12. Una cartera está compuesta por 100 bonos idénticos, cada uno de nominal 1.000 €, cupón anual del 5%, vencimiento a 2 años, valorados al 5% anual. Calcula la duración de Macaulay de la cartera.

Problemas de aplicación

13. En el mercado cotizan dos bonos de nominal 1.000 €, vencimiento a 3 años, ambos con cupón anual del 4%: el bono A tiene una TIR del 4% y el bono B una TIR del 5%. Calcula el precio de cada bono y determina cuál de los dos está más barato.
14. En el mercado hay disponibles dos bonos: el bono A, cupón cero a un año, se adquiere por 96 € y se amortiza por 100 €; el bono B, a dos años, se adquiere por su nominal (200 €), paga un cupón anual de 10 € y se amortiza por el nominal. Calcula el tipo de interés cupón cero implícito a 2 años, y determina por qué importe debería amortizarse un bono cupón cero a 2 años adquirido hoy por 100 € para ser coherente con esos precios.
15. Dos bonos, C y D, tienen el mismo precio (3.000 €). El bono C tiene una duración modificada de 2,5 años, y el bono D de 6 años. Si los tipos de interés bajan 40 puntos básicos, ¿qué bono experimenta una mayor revalorización, y cuál es la diferencia entre ambas ganancias?

16. Se compra un bono de nominal 1.000 € en el mercado secundario, al que le quedan 2 años para su vencimiento, por un precio de 950 €. El bono paga un cupón anual del 3 %, y el próximo cupón vence dentro de un año. Si se vende el bono justo después de cobrar ese cupón por un precio de p , de forma que el inversor obtiene una TIR del 6 % efectivo anual durante ese año, calcula p .
17. Los tipos spot son: a 1 año, 4 %; a 2 años, 4,8 %. Un inversor puede invertir directamente a 2 años al tipo spot, o bien invertir a 1 año y reinvertir el año siguiente a un tipo garantizado del 5,5 % contratado hoy mediante un *forward*. ¿Qué estrategia le conviene más?
18. Una cartera está formada por dos bonos: 200.000 € (valor de mercado) en el bono X, con duración de Macaulay de 4 años, y 300.000 € (valor de mercado) en el bono Y, con duración de Macaulay de 7 años. Calcula la duración de Macaulay de la cartera.
19. Un bono de nominal 1.000 €, cupón anual del 2 %, vencimiento a 4 años, se valora con una TIR de mercado del 4,5 % anual. Calcula su precio. ¿Cotiza por encima o por debajo de la par? Razona la respuesta.
20. Un inversor compra un bono de nominal 1.000 €, cupón anual del 5 %, vencimiento a 3 años, por su valor a la par. Los cupones cobrados se reinvierten cada año a un tipo del 3 % anual hasta el vencimiento del bono. Calcula la rentabilidad efectiva anual realmente obtenida por el inversor durante los 3 años.