Análisis de los instrumentos de renta fija. Determinación del precio y rendimiento de los bonos. La estructura temporal de los tipos de interés. Valoración del riesgo y del rendimiento de los bonos: duración y convexidad.

Introducción *2′30″*

- **Enganche**: «quien guarda, halla».
  - Austria, bono a 100 años (jun. 2020, cupón 0,85 %): de **139 a 33 € por 100** (Saxo, 2024) con la subida de 2022-2023, sin dejar de pagar un cupón: quien lo guarde hasta 2120 hallará sus 100; quien venda antes, no.
  - ¿Cuánto vale una promesa futura, por qué cambia con el plazo y cuánto riesgo tiene lo «seguro»?
- **Relevancia**:
  - Micro: financiarse sin ceder la propiedad; trasladar renta en el tiempo.
  - Macro: déficit [3.A.39], transmisión por la curva [3.A.37], pendiente como indicador adelantado.
  - Renta fija mundial **160,7 billones de $ vs. 157,8 en bolsa** (SIFMA, 2025).
- **Contextualización**: **inversión**: recursos hoy por beneficios futuros: *tiempo* y *riesgo* (Bodie-Kane-Marcus).
  - 3 familias: renta variable [3.B.23], **renta fija** (remuneración por contrato), derivados [3.B.25].
  - **Bono**: parte de un préstamo con cupones y principal.
  - Evolución: liberalización e innovación desde los 70; tras 2008, Estados y bancos centrales [3.A.40]; hoy, bonos verdes.
- **Problemática**: ¿cómo se fijan precio y rentabilidad? ¿Por qué cambia el tipo con el plazo? Si los pagos son fijos, ¿por qué hay riesgo?
- **Estructura**: el instrumento (I), el plazo (II), el riesgo (III).

Introducción ..... 2′30″
I. Instrumentos: precio y rendimiento ..... 9′
1. Renta fija frente a variable ..... 1′
2. Elementos de un bono ..... 1′
3. Tipos y calificación ..... 2′
4. Precio ..... 2′30″
5. Rendimiento ..... 2′30″
II. Estructura temporal de los tipos ..... 8′
1. Tipos de contado y a plazo ..... 1′30″
2. Teorías ..... 4′
3. Formas, movimientos, ciclo, política ..... 2′30″
III. Riesgo: duración y convexidad ..... 9′30″
1. Riesgos de un bono ..... 1′30″
2. Riesgo de tipo de interés ..... 8′
Conclusión ..... 1′

I. Instrumentos de renta fija: precio y rendimiento *9′*

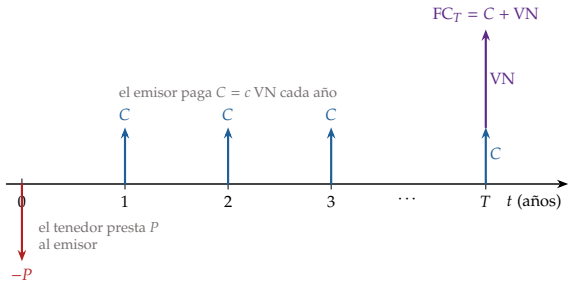
Un bono vale lo que sus flujos descontados, cada uno al tipo de su plazo; la TIR los resume en uno: precio y rentabilidad van en sentido contrario.

I.1. Renta fija frente a renta variable

- 5 rasgos:
  - *pagos* por contrato (puede haber impago);
  - *vencimiento* (salvo deuda perpetua);
  - *derechos* solo económicos (acreedor, no socio);
  - *prelación* antes que el accionista (ordinaria antes que subordinada);
  - *contabilidad*: pasivo del emisor [3.B.1].
- Menos riesgo, pero de impago y de tipo de interés.

I.2. Elementos de un bono

- Emisor y tenedor; **nominal** VN; **cupón** $C_t = c\,\text{VN}$ (anual en España, semestral en EE. UU.).
- **Vencimiento** T y amortización; **precio** P (a la par, bajo, sobre).
- Flujos: $\text{FC}_t = C_t$ y $\text{FC}_T = C_T + \text{VN}$.



Flujos de un bono: $-P$ hoy, C cada año y $C + \text{VN}$ en T

I.3. Tipos de bono

- *Emisor*: cualquier agente puede emitir.
  - **Pública** (supranacionales, soberanos, territoriales, agencias) y **privada** o *corporate* (sobre todo financieras; titulización).
  - **AIAF: 1,56 billones públicos y 366.625 M privados** (BME, 2025).
- *Cupón*: fijo, variable (Euríbor, €STR + diferencial), indexado, cupón cero, aplazado.
- *Opciones*:
  - *callable* (del emisor, cupón más alto); *putable* (del tenedor, cupón más bajo);
  - convertible; CoCos (conversión si el CET1 < 5,125 %) [3.B.3].
- *Plazo*: monetario hasta 1 año; Tesoro: letras 3-12 meses, bonos 2-5 años, obligaciones > 5 [4.B.26].
- *Emisión*: primario (subasta, sindicación, colocación privada) y secundario.
- *Divisa*: doméstico, internacional, euromercados (**eurobonos**).

La calificación crediticia

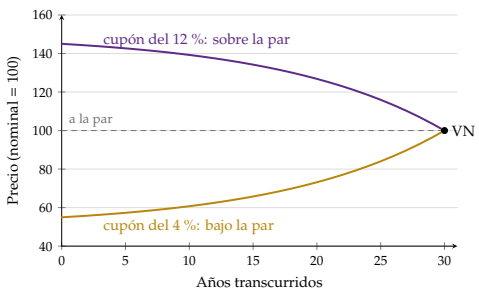
- **Rating**: S&P, Moody's, Fitch; **grado de inversión** hasta BBB−.
  - España: **A+ S&P, A3 Moody's, A Fitch** (Tesoro, 2026).
- **Diferencial de crédito**; **prima de riesgo** frente al *Bund*:
  - España **555 pb (jul. 2012); 65 pb (oct. 2026)** (BCE);
  - Francia, por encima de España desde oct. 2024: **147 pb** (oct. 2026).

I.4. Precio

- *Primario*: a la par si el cupón = rentabilidad exigida; bajo la par si es menor (letras, cupón cero); sobre la par si es mayor.
- *Secundario*, por arbitraje: cada flujo vale lo que un *strip* de su plazo (tipo de contado r_t):

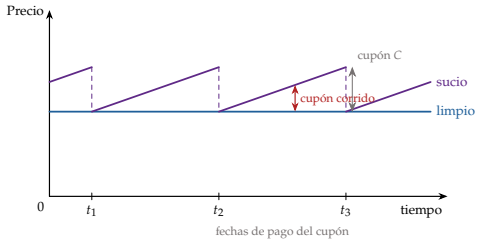
$$P = \sum_{t=1}^{T} \frac{\text{FC}_t}{(1+r_t)^t}$$

  - Con un solo tipo, la TIR: $P = \sum \text{FC}_t/(1+y)^t$.
- *Ejemplo del tema*: bono a 2 años, VN 1.000 €, cupón 10 %, P = 922,6 €; cupón cero a 1 año de 100 € a 90,9 €.
  - 1.er cupón = 90,9; 2.º pago 922,6 − 90,9 = 831,7 ⇒ r_1 = 10,01 %, r_2 = 15,00 %.
- *Pull to par*: con TIR constante, el precio converge al nominal.
- **Cupón corrido**: **precio limpio** (cotiza) + corrido = **sucio** (se paga).



Pull to par: *cupones del 12 y del 4 %, TIR del 8 %*

© 2026 Víctor Gutiérrez Marcos · Exclusivo de victorgutierrezmarcos.es y la app Oposición TCEE · DCE · uso personal



Precio limpio y sucio (diente de sierra)

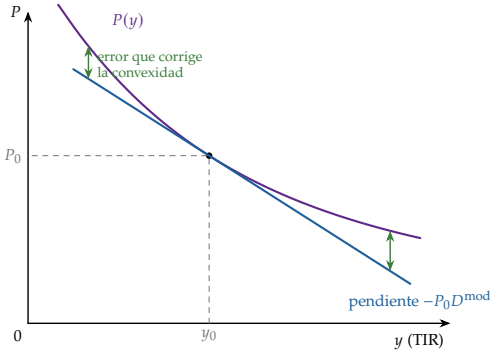
I.5. Rendimiento

a) Rentabilidad corriente

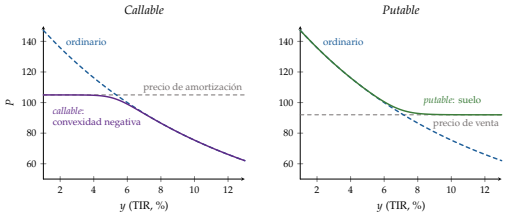
- C/P (ejemplo: 10,84 %): olvida el nominal y el tiempo.

b) Rentabilidad a vencimiento (TIR)

- La y que iguala el precio con los flujos [3.B.2].
- 3 supuestos: (1) mantener hasta el final; (2) que el emisor pague; (3) reinvertir a la TIR.
- Promedio de los r_t (ejemplo: 14,75 %): **efecto cupón**.
- *Yield to call* (tomar la menor); letras: $P = \text{VN}/(1 + y\,d/360)$.
- *Callable*: techo al precio, convexidad negativa; *putable*: suelo.



Precio-rentabilidad: tangente y convexidad



Callable *(techo)* y putable *(suelo)*

c) Rentabilidad realizada

- Al horizonte H: $P(1 + R_H)^H = \sum C_t(1 + \rho)^{H-t} + P_H$.
  - Igual a la TIR con sus 3 supuestos (paga, $\rho = y$, hasta el final o venta al precio de la TIR); la protege la inmunización (III.2).

II. La estructura temporal de los tipos de interés *8′*

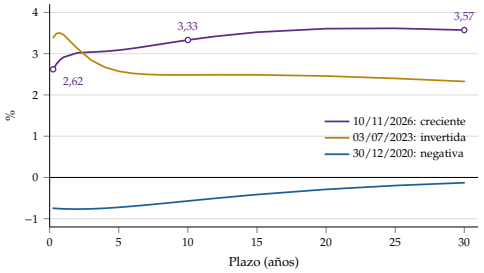
Tipo largo = media de los cortos esperados + prima por plazo. La curva sirve para valorar, para leer expectativas y el ciclo y para que el banco central llegue al largo plazo.

II.1. Tipos de contado y a plazo

- **ETTI**: tipos de contado $r_1, \ldots, r_T$ de un mismo emisor (curva cupón cero; la de rentabilidades lleva el efecto cupón). *Strips* desde 1997.
- **Tipo a plazo** implícito:

$$(1 + r_t)^t = (1 + r_{t-1})^{t-1}(1 + f_t)$$

  - Ejemplo: $f_2 = 1{,}15^2/1{,}1001 - 1 = 20{,}22\,\%$ ($\simeq 2r_2 - r_1$).
- Construcción: ***bootstrapping*** (r_1, luego $r_2 \ldots$) o **Nelson-Siegel-Svensson** (1987; 1994).
  - β_0 *nivel*, β_1 *pendiente*, β_2, β_3 *curvatura*; forma funcional, no teoría.
- Curva AAA del BCE: **2,62 % (3 m), 3,33 % (10 a)** (10/11/2026); invertida en jul. 2023, negativa en 2020.



Curva AAA del BCE: 2026, 2023 y 2020

II.2. Teorías

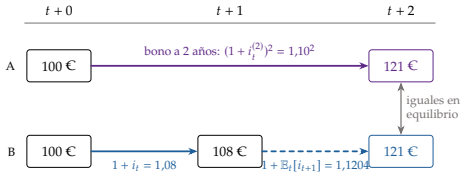
- 3 hechos: (1) los tipos se mueven juntos; (2) con tipos bajos, curva creciente; (3) creciente casi siempre.

a) Expectativas (Fisher, 1896; Hicks, 1939; Lutz, 1940)

- *Supuestos*: neutralidad al riesgo; plazos sustitutivos perfectos.
- *Modelo*: no arbitraje $(1 + i_t^{(n)})^n = (1 + i_t)\prod(1 + \mathbb{E}_t[i_{t+k}])$; en logaritmos y con prima:

$$i_t^{(n)} = \frac{1}{n}\sum_{k=0}^{n-1} \mathbb{E}_t[i_{t+k}] + \text{prima por plazo}_t$$

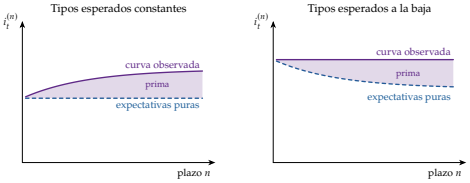
- *Implicaciones*: creciente = subidas esperadas; plana = constantes; invertida = bajadas; *forwards* = predictores insesgados (ejemplo: $f_2 = 20{,}22\,\%$ esperado).
- *Evidencia*: prima variable (Fama-Bliss, 1987; Campbell-Shiller, 1991).
- *Valoración*: falla el hecho 3 [3.A.37].



2 años al 10 % = 1 año al 8 % y reinvertir al 12,04 %

b) Prima por liquidez (Hicks, 1939)

- No es la de Keynes [3.A.35]: inversores aversos, prima > 0 y creciente con el plazo.
  - Curva creciente sin subidas esperadas; plana = ligeras bajadas.
- Kessel (1965): la prima sube con los tipos. Explica los 3 hechos.



Prima por liquidez: con tipos esperados constantes y a la baja

c) Segmentación y hábitat preferente

- *Segmentación* (Culbertson, 1957): «cada mochuelo a su olivo».
- *Hábitat* (Modigliani-Sutch, 1966): se sale del plazo preferido con prima, de cualquier signo.
- Vayanos-Vila (2021): arbitrajistas aversos; las compras del banco central bajan la prima [3.A.40].
- *Evidencia*: pensiones del Reino Unido (2004); enigma de Greenspan (2005), exceso de ahorro (Bernanke).

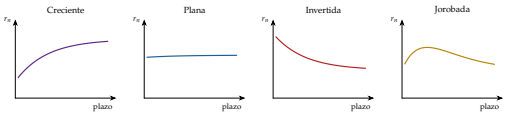
Hecho	Expect.	Liquidez	Segm.	Hábitat
1. Juntos	Sí	Sí	No	Sí
2. Bajos, creciente	Sí	Sí	No	Sí
3. Casi siempre crec.	No	Sí	Sí	Sí
Prima	Nula	> 0, crece	—	±

© 2026 Víctor Gutiérrez Marcos · Exclusivo de victorgutierrezmarcos.es y la app Oposición TCEE · DCE · uso personal

II.3. Formas y movimientos

a) Formas

- Creciente, plana, invertida, jorobada; cada teoría las lee a su modo.



Creciente, plana, invertida y jorobada

b) Movimientos (Litterman-Scheinkman, 1991)

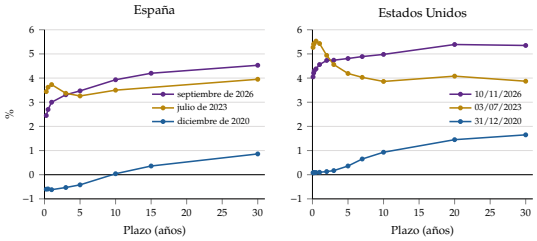
- Paralelo (nivel), giro (aplanamiento/positivización), mariposa (curvatura) = factores de NSS.



Paralelo, giro y mariposa

c) La curva y el ciclo

- Pendiente 10 años - 3 meses, indicador adelantado (Estrella-Mishkin, 1998) [3.A.42].
- EE. UU.: invertida **25/10/2022-12/12/2024, mín.** −1,89 (Tesoro), sin recesión.



Curvas de España y EE. UU. en 2026, 2023 y 2020

d) La curva y la política monetaria

- *Twist*: Fed 1961 (−15 pb) y 2011-2012; compras de activos.
- **Control de la curva**: Fed 1942-1951; Banco de Japón 2016-2024 [3.A.36].

III. Riesgo y rendimiento: duración y convexidad *9'30''*

Pagos fijos, valor no. La duración mide la pérdida si suben los tipos, la convexidad corrige el error y la inmunización (duración = horizonte) lo neutraliza.

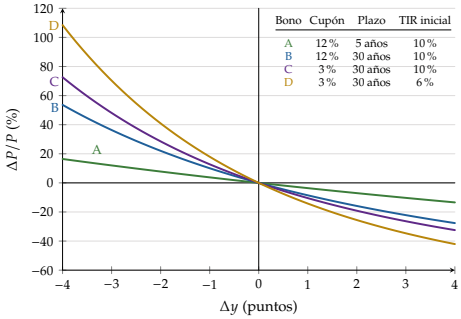
III.1. Riesgos de un bono

- 8 riesgos, en 3 grupos:
  - *De los tipos de interés*: de tipo de interés (precio); de reinversión (al revés: base de la inmunización); de amortización anticipada.
  - *Del emisor*: de crédito; de sucesos y legal.
  - *Del mercado y la moneda*: de liquidez (horquilla); de inflación; de tipo de cambio.

III.2. Riesgo de tipo de interés

a) Las proposiciones de Malkiel (1962)

1. Relación inversa precio-TIR.
2. Convexa: suben más los precios con ↓ y que bajan con ↑ y.
3. Más sensible cuanto más plazo...
4. ... pero cada vez menos.
5. Menos sensible cuanto más cupón.
6. Menos cuanto más TIR (Homer-Leibowitz, 1972).



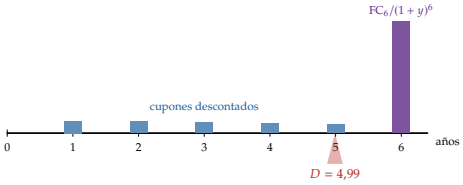
Bonos A-D: plazo, cupón y TIR de partida

b) Duración de Macaulay (1938)

- Plazo medio ponderado por valor:

$$D = \sum_{t=1}^{T} t\, w_t, \quad w_t = \frac{\mathrm{FC}_t/(1+y)^t}{P}$$

- Con curva plana, elasticidad respecto a $1+y$ (Hicks).
- Cupón cero: $D = T$; perpetua: $(1+y)/y$.
- Ejemplo: $D = 1 \times 0{,}094 + 2 \times 0{,}906 = 1{,}91$.



La duración, fiel de la balanza

c) Duración modificada y monetaria

- Semielasticidad:

$$D^{\mathrm{mod}} = \frac{D}{1+y} = -\frac{1}{P}\frac{\mathrm{d}P}{\mathrm{d}y} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P} \simeq -D^{\mathrm{mod}}\Delta y$$

- $D^{\mathrm{mon}} = PD^{\mathrm{mod}}$; DV01 $= PD^{\mathrm{mod}} \times 0{,}0001$.
- Ejemplo: 1,66; +3 puntos: predice −4,98 %, real −4,80 %.

d) Convexidad

- Curvatura de la relación precio-TIR:

$$\mathrm{Conv} = \frac{1}{P(1+y)^2}\sum_{t=1}^{T} t(t+1)\frac{\mathrm{FC}_t}{(1+y)^t}$$

- Aproximación de 2.º orden:

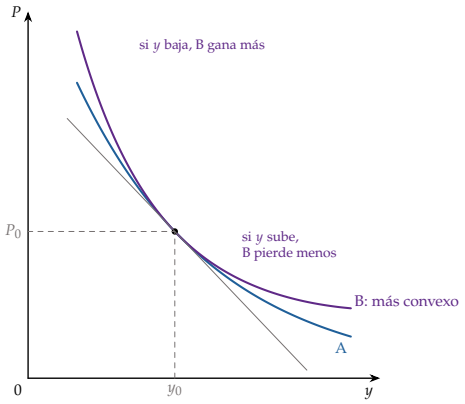
$$\frac{\Delta P}{P} \simeq -D^{\mathrm{mod}}\Delta y + \tfrac{1}{2}\,\mathrm{Conv}\,(\Delta y)^2$$

- Mayor con plazo largo, TIR baja, cupón bajo; deseable.
- *Con opciones*, Macaulay no sirve:
  - **duración efectiva**: $D^{\mathrm{ef}} = (P_- - P_+)/(2P\,\Delta y)$;
  - *callable*: convexidad **negativa** (gana menos si bajan los tipos);
  - bonos hipotecarios: igual, se amortizan antes si bajan los tipos.
- Ejemplo: Conv = 4,27; DV01 = 0,15 €:

Δy	Exacto	Duración	Dur. + conv.
+1 punto	−1,64 %	−1,66 %	−1,64 %
−1 punto	+1,68 %	+1,66 %	+1,68 %
+3 puntos	−4,80 %	−4,98 %	−4,79 %
−3 puntos	+5,18 %	+4,98 %	+5,17 %

- La duración exagera las caídas y se queda corta en las subidas; la convexidad lo corrige.

© 2026 Víctor Gutiérrez Marcos · Exclusivo de victorgutierrezmarcos.es y la app Oposición TCEE · DCE · uso personal



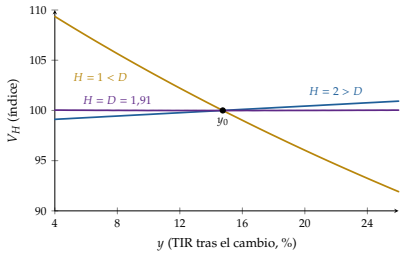
Misma duración, distinta convexidad

e) Gestión del riesgo

▹ *La inmunización*

- Redington (1952); Fisher-Weil (1971): precio y reinversión se compensan en $H = D$.
  - $V_H = P(1+y)^H$; $\frac{\mathrm{d}V_H}{\mathrm{d}y} = (1+y)^{H-1}P(H-D)$: mínimo en y_0.
  - Redington: VA y duraciones iguales, convexidad del activo mayor.
- Ejemplo: inmuniza un pago a 1,91 años, no a 2.
- Local: hay que reajustar; falla con giros.
- Alternativas: *cash-flow matching*; inmunización contingente; *swaps* y futuros [3.B.25].
- *Brecha de duración* (SVB) [3.B.26]:

$$\Delta V_E \simeq -\left[D_{\mathrm{A}}^{\mathrm{mod}} - \frac{V_D}{V} D_{\mathrm{P}}^{\mathrm{mod}}\right] V \Delta y$$



Valor al horizonte: plano en $H = D$

▹ *Gestión pasiva y activa*

- *Pasiva*: índice, inmunizar.
- *Activa*: apostar por la duración, *bullet*/*barbell*, montar la curva, diferenciales.

Conclusión *1′*

- **Recapitulación**:
  - precio = flujos descontados;
  - curva = expectativas + prima por plazo;
  - riesgo = duración y convexidad, gestionado con inmunización.
- **Relevancia**: Tesoro [4.B.26], supervisor (brecha de los bancos), banco central (compras).
- **Extensiones**: derivados [3.B.25]; bancos [3.B.26] [3.B.27]; IA [3.B.23]; curva y compras [3.A.37] [3.A.40]; deuda [3.A.39]; mercado español [4.A.20].
- **Opinión**: fija en pagos, no en valor: prima de 555 pb (2012), negativos hasta 5 años (2020); quien olvida la duración lo descubre de golpe (SVB).
- **Idea final**: «quien guarda, halla», pero solo si puede guardar: el largo plazo se paga 2 veces, con la prima en el precio y con la duración en el riesgo.

Datos clave

- Curva AAA: **2,62 / 3,02 / 3,33 / 3,57 % a 3 m, 2, 10, 30 a** (BCE, 10/11/2026).
- España: **2,45 % (3 m) a 4,53 % (30 a)** (BdE, sept. 2026).
- Prima: **555 pb (jul. 2012); 65 pb (oct. 2026)** (BCE); Francia, **147 pb** (oct. 2026).
- Dic. 2020: negativa hasta 5 años (−0,42 %).
- EE. UU.: **4,30 % (3 m) a 4,98 % (10 a)** (Tesoro, 10/11/2026).

Autores y fechas

1896 Fisher: expectativas
1938 Macaulay: duración
1939 Hicks: prima por liquidez
1952 Redington: inmunización
1962 Malkiel: proposiciones
1966 Modigliani-Sutch: hábitat
1971 Fisher-Weil: $D = H$
1987 Nelson-Siegel; Fama-Bliss
1991 Campbell-Shiller
1998 Estrella-Mishkin

Preguntas del tribunal

1. **¿Por qué la duración y no el plazo?** El bono cobra antes; cupón cero: $D = T$.
2. **¿La TIR es la rentabilidad?** Solo con sus 3 supuestos.
3. **¿Predice la curva los tipos?** Mal a corto: prima variable.
4. **¿Por qué falló la inversión de 2022-2024?** Prima por plazo baja o negativa.
5. **¿Qué pasó con SVB?** Brecha de duración: activos largos, depósitos cortos.
6. **¿Cómo baja el banco central el tipo largo?** Expectativas y prima (compras, *Twist*).

Ojo en el test

- $D^{\mathrm{mon}} = PD^{\mathrm{mod}}$ (sin y).
- Duración: + plazo, − cupón, − TIR.
- *Putable*: el tenedor tiene la opción y acepta menos cupón.

© 2026 Víctor Gutiérrez Marcos · Exclusivo de victorgutierrezmarcos.es y la app Oposición TCEE · DCE · uso personal