

# VALORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RENTA FIJA



# Temas Clase 2

- Tipos de Interés
  - Interés Simple
  - Interés Compuesto
- Valor Futuro
- Valor Presente
- Tablas de Desarrollo de Bonos
  - Bono Cero
  - Bono Amortizable
  - Bono Bullet
- Cálculo de Precio y TIR de un Bono
- Valor Par de un Bono



# Tipos de Interés

- La tasa de interés puede ser vista en relación a dos dimensiones. Una se relaciona con como se calcula el interés y la otra con la base temporal en la cual está expresada la tasa.

## **Como se calcula el interés**

- Simple
- Compuesto
- Continuo

## **Base temporal de la tasa**

- Act/365
- Act/360
- Act/30
- 30/360



# Tipos de Interés: Interés Simple

- Interés Simple

- En base Act/365

$$VF = P \cdot \left( 1 + y \cdot \frac{d}{365} \right)$$

d: n° de días transcurridos

P: Principal

VF: Valor Futuro

- En base Act/360
    - Depósitos en UF

$$VF = P \cdot \left( 1 + y \cdot \frac{d}{360} \right)$$



# Tipos de Interés: Interés Simple

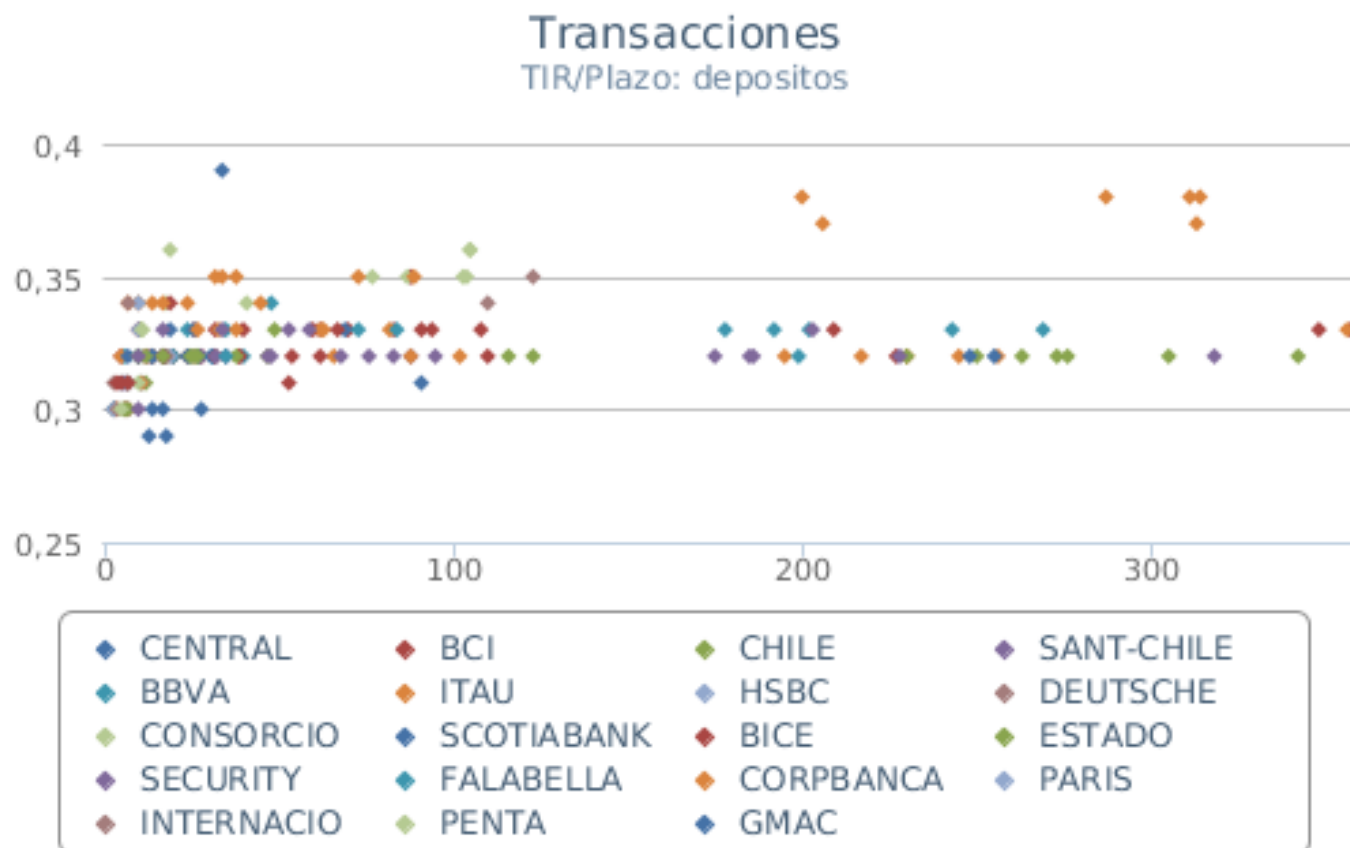
- Interés Simple
  - En base Act/30
    - Depósitos en Pesos; PDBC; Tasa TAB en CLP

$$VF = P \cdot \left( 1 + y \cdot \frac{d}{30} \right)$$



# Tipos de Interés: Interés Simple

- Ejemplo de Tasas de Transacciones de depósitos

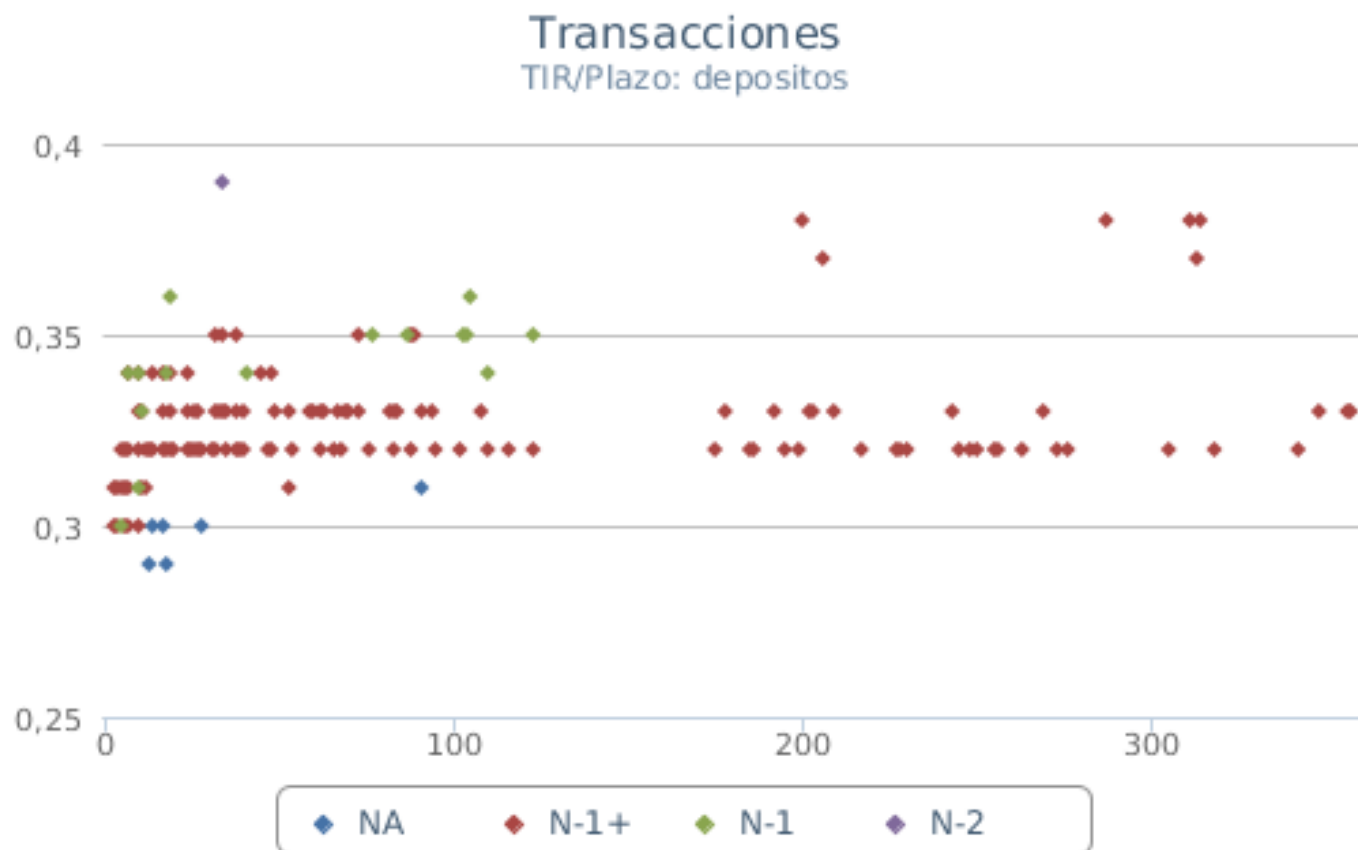


©2014 RiskAmerica



# Tipos de Interés: Interés Simple

- Ejemplo de Tasas de Transacciones de depósitos



©2014 RiskAmerica



# Tipos de Interés: Interés Simple

- Ejemplo de Tasas de Transacciones de depósitos

(ITRN) Transacciones IIF al: 25-07-2014																	
Fecha	25-07-2014		Tipo Emisor		Todos		Emisor	Todos		Reajuste	Todos		Corredor	Todos		Ir	S
	V	C	Rte	Folio	Instrumento	Emisor	Liq	D	Rescate	Moneda	Dias	Tasa	Captación				
72	54	T2	160894		PAGARE NR	BCI	PH	D	50.000.000	CH\$	3	0,28	49.986.004				
86	86	T2	160892		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	1.900.000.000	CH\$	17	0,30	1.896.775.482				
86	86	T2	160890		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	1.100.000.000	CH\$	14	0,30	1.098.462.153				
86	86	T2	160888		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	2.000.000.000	CH\$	14	0,30	1.997.203.915				
86	54	T2	160886		PAGARE NR	CORPBANCA	PH	D	100.000.000	CH\$	27	0,33	99.703.879				
86	54	T2	160884		PAGARE NR	CORPBANCA	PH	D	100.000.000	CH\$	27	0,33	99.703.879				
54	54	T2	160882		PAGARE NR	SECURITY	PHOD	D	2.000.000.000	CH\$	68	0,32	1.985.597.797				
85	54	T2	160876		PAGARE NR	INTERNACIO	PH	D	220.000.000	CH\$	123	0,35	216.887.662				
85	85	T2	160874		PAGARE R	BCI	PHOD	D	2.100.000	UF	11	3,00	50.474.811				
86	58	T2	160872		PAGARE NR	SANTANDER	PH	D	2.000.000.000	CH\$	35	0,32	1.992.561.105				
88	88	T2	160870		PAGARE NR	CORPBANCA	PHOD	D	20.000.000	CH\$	17	0,34	19.961.541				
86	86	T2	160868		PAGARE NR	BCI	PHOD	D	800.000.000	CH\$	32	0,33	797.193.878				
86	86	T2	160866		PAGARE NR	BCI	PHOD	D	1.752.100.000	CH\$	26	0,33	1.747.103.285				
86	58	T2	160864		PAGARE NR	BCI	PH	D	1.000.000.000	CH\$	39	0,32	995.857.234				
86	86	T2	160862		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	2.900.000.000	CH\$	14	0,30	2.895.945.676				
86	43	T2	160860		PAGARE NR	CHILE	PH	D	700.000.000	CH\$	116	0,32	691.444.526				
88	88	T2	160858		PAGARE NR	BCI	PHOD	D	20.000.000	CH\$	3	0,30	19.994.002				
86	86	T2	160856		PAGARE NR	CONSORCIO	PHOD	D	138.682.766	CH\$	11	0,33	138.515.163				
85	85	T2	160852		PAGARE NR	BBVA	PHOD	D	100.000.000	CH\$	10	0,33	99.890.121				
35	35	T2	160848		PAGARE NR	BICE	PHOD	D	50.000.000	CH\$	67	0,33	49.634.196				
88	88	T2	160844		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	5.000.000	CH\$	17	0,32	4.990.950				
43	85	T2	160842		PAGARE NR	CHILE	PH	D	590.000.000	CH\$	7	0,30	589.587.289				
43	85	T2	160840		PAGARE NR	CHILE	PH	D	90.000.000	CH\$	7	0,30	89.937.044				
88	48	T2	160838		PAGARE R	PENTA	PH	D	40.000.000	UF	3	2,45	962.108.490				
85	85	T2	160832		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	1.100.000.000	CH\$	18	0,29	1.098.089.325				
85	43	T2	160828		PAGARE NR	CONSORCIO	PH	D	120.000.000	CH\$	104	0,35	118.561.454				
88	88	T2	160826		PAGARE NR	BCI	PHOD	D	30.000.000	CH\$	18	0,32	29.942.510				
86	43	T2	160824		PAGARE NR	CHILE	PH	D	300.000.000	CH\$	116	0,32	296.333.368				
85	85	T2	160822		PAGARE NR	BBVA	PHOD	D	160.000.000	CH\$	6	0,31	159.900.861				
88	48	T2	160820		PAGARE R	BCI	PH	D	50.000.000	UF	3	2,45	1.202.635.372				
88	48	T2	160818		PAGARE R	BCI	PH	D	50.000.000	UF	3	2,45	1.202.635.372				
35	35	T2	160816		PAGARE NR	CONSORCIO	PHOD	D	200.000.000	CH\$	41	0,34	199.074.965				
72	48	T2	160814		PAGARE NR	DEUTSCHE	PH	D	300.000.000	CH\$	4	0,31	299.876.051				
72	43	T2	160812		PAGARE NR	DEUTSCHE	PH	D	200.000.000	CH\$	4	0,31	199.917.367				
85	85	T2	160810		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	40.000.000	CH\$	14	0,29	39.945.940				
88	88	T2	160808		PAGARE NR	SECURITY	PHOD	D	60.000.000	CH\$	76	0,32	59.517.511				
54	54	T2	160806		PAGARE NR	BCI	PHOD	D	50.000.000	CH\$	3	0,31	49.984.505				
35	35	T2	160804		PAGARE NR	SANTANDER	PHOD	D	400.000.000	CH\$	47	0,32	398.004.670				
35	76	T2	160802		PAGARE R	CHILE	PHIPC	D	2.540.000	UF	25	3,30	60.966.580				
86	58	T2	160800		PAGARE NR	BBVA	PH	D	207.800.000	CH\$	40	0,32	206.917.153				
43	48	T2	160798		PAGARE NR	CONSORCIO	PH	D	800.000.000	CH\$	10	0,31	799.174.187				
85	85	T2	160796		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	530.000.000	CH\$	13	0,29	529.334.803				
43	85	T2	160794		PAGARE NR	BCI	PH	D	100.000.000	CH\$	7	0,30	99.930.049				
85	85	T2	160790		PDBC	CENTRAL	PHOD	D	60.000.000	CH\$	18	0,29	59.895.781				
88	88	T2	160788		PAGARE NR	BBVA	PHOD	D	50.000.000	CH\$	243	0,33	48.698.295				
35	35	T2	160784		PAGARE NR	SCOTIABANK	PHOD	D	400.000.000	CH\$	17	0,32	399.275.980				





# Tipos de Interés: Interés Simple

- Cualquier flujo se puede expresar en cualquier convención igualando los valores futuros.
- La tasa va asociada a un plazo específico.
- Ejemplo
  - Depósito (Cero Cupón) de \$100 a 35 días tiene una tasa de 0.25% en base Act/30

$$VF = 100 \cdot \left(1 + y_{\frac{ACT}{30}} \cdot \frac{35}{30}\right) = 100 \cdot \left(1 + y_{\frac{ACT}{360}} \cdot \frac{35}{360}\right)$$



$$y_{\frac{ACT}{360}} = y_{\frac{ACT}{30}} \cdot \frac{360}{30} = y_{\frac{ACT}{30}} \cdot 12 = 3\%$$



# Tipos de Interés: Interés Compuesto

- Interés Compuesto

$$VF = P \cdot (1 + y)^N$$

- En base Act/365

$$VF = P \cdot (1 + y)^{\frac{d}{365}}$$

- En base 30/360

– Meses de 30 días y años de 360 días

$$VF = P \cdot (1 + y)^{\frac{d_{30}}{360}}$$



# Tipos de Interés: Interés Compuesto

- Ejemplo: un bono con tasa 4% en base Act/365 y vencimiento 1000 días la queremos expresar en tasa lineal Act/30.

$$(1 + 4\%)^{\frac{1000}{365}} = \left(1 + y_{\frac{ACT}{30}} \cdot \frac{1000}{30}\right)$$

$$y_{\frac{ACT}{30}} = \left((1 + 4\%)^{\frac{1000}{365}} - 1\right) \frac{30}{1000}$$

$$y_{\frac{ACT}{30}} = 0,34\%$$



# Tipos de Interés: Interés Compuesto

- Algoritmo para contar en días 30/360 entre dos fechas:
  - Si  $\text{dia}(\text{fecha1})=31$ , entonces  $\text{dia}(\text{fecha1})=30$
  - Si  $\text{dia}(\text{fecha2})=31$ , entonces  $\text{dia}(\text{fecha2})=30$

$$D_{360} = 360(y_2 - y_1) + 30(m_2 - m_1) + (d_2 - d_1)$$



# Tipos de Interés

- Interés Compuesto en m periodos

$$VF = P \cdot \left(1 + \frac{y}{m}\right)^{T \cdot m}$$

- m: número de veces el interés es compuesto por periodo (año)
  - T: número de periodos (año) a considerar
- Ejemplo: calcular el valor final de depositar \$100 a 5% anual compuesto semestral en 2 años.

$$VF = 100 \cdot \left(1 + \frac{5\%}{2}\right)^{2 \cdot 2} = 110.3813$$



# Tipos de Interés

- Usando el interés Compuesto en  $m$  periodos

$$VF = P \cdot \left(1 + \frac{y}{m}\right)^{T \cdot m}$$

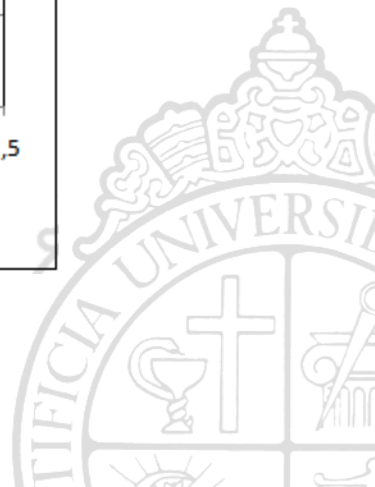
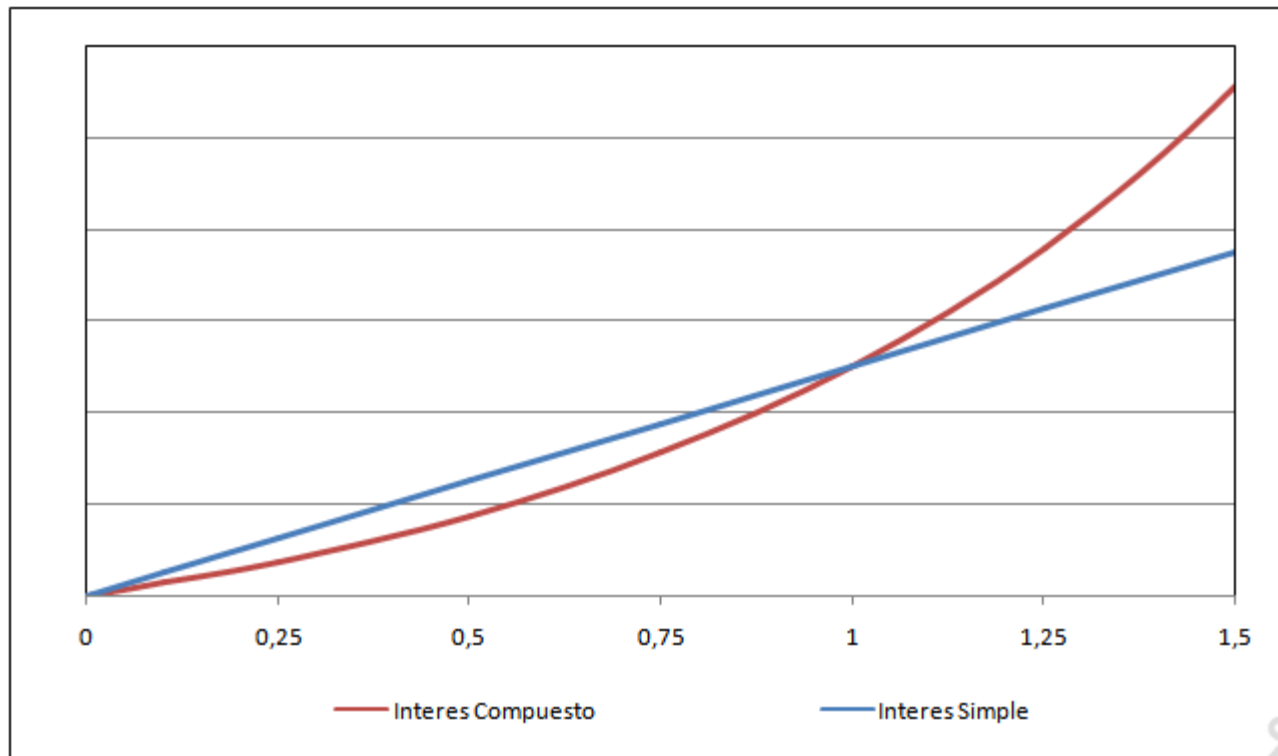
- Interés Continuo

$$VF = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{y}{m}\right)^{T \cdot m} = e^{yT}$$

- Utilizada principalmente en la estimación de modelos de estructura de tasas.



# Tipos de Interés



# Temas Clase 2

- Tipos de Interés
  - Interés Simple
  - Interés Compuesto
- **Valor Futuro**
- Valor Presente
- Tablas de Desarrollo de Bonos
  - Bono Cero
  - Bono Amortizable
  - Bono Bullet
- Cálculo de Precio y TIR de un Bono
- Valor Par de un Bono

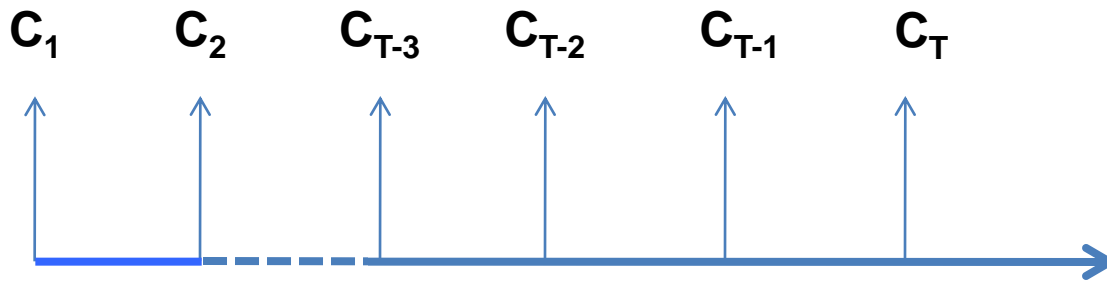




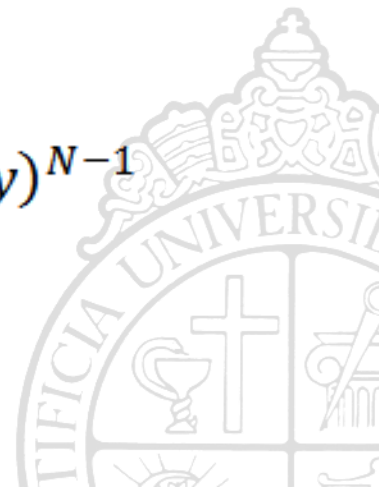
# Valor Futuro

- Valor Futuro de una anualidad C por N años

$$VF = \frac{C}{y} \cdot ((1 + y)^N - 1)$$



$$VF = C_T + C_{T-1}(1 + y) + C_{T-2}(1 + y)^2 \cdots C_1(1 + y)^{N-1}$$



# Temas Clase 2

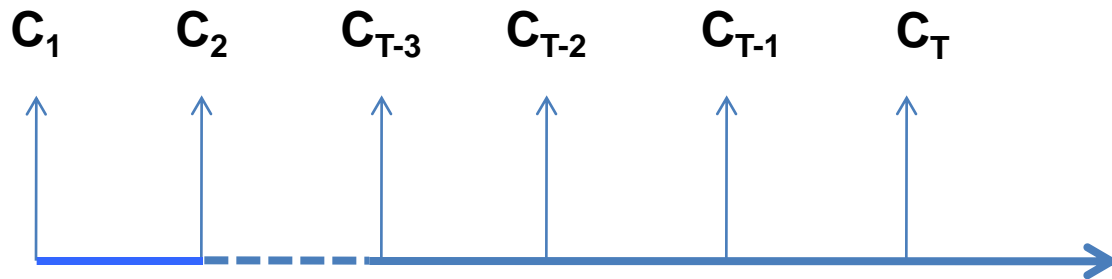
- Tipos de Interés
  - Interés Simple
  - Interés Compuesto
- Valor Futuro
- **Valor Presente**
- Tablas de Desarrollo de Bonos
  - Bono Cero
  - Bono Amortizable
  - Bono Bullet
- Cálculo de Precio y TIR de un Bono
- Valor Par de un Bono



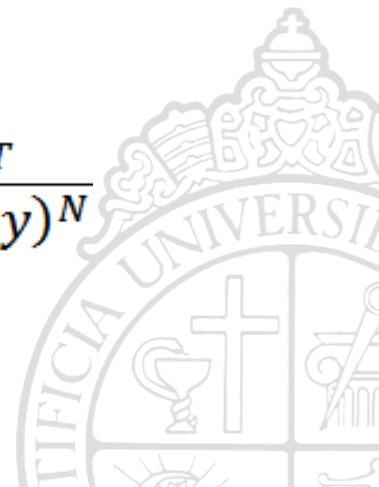
# Valor Presente

- Valor Presente de una anualidad C por N años.

$$VP = \frac{C}{y} \cdot \left( 1 - \frac{1}{(1 + y)^N} \right)$$



$$VP = \frac{C_1}{1 + y} + \frac{C_2}{(1 + y)^2} + \dots + \frac{C_{T-1}}{(1 + y)^{N-1}} + \frac{C_T}{(1 + y)^N}$$



# Valor Presente

- Valor Presente de una flujo de  $C$  por  $m$  periodos por año, durante  $N$  años.

$$VP = \frac{C}{y_m} \cdot \left( 1 - \frac{1}{(1 + y_m)^{N \cdot m}} \right)$$

- Valor Presente de una perpetuidad  $C$

$$VP = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{C}{y} \cdot \left( 1 - \frac{1}{(1 + y)^N} \right) = \frac{C}{y}$$



# Temas Clase 2

- Tipos de Interés
  - Interés Simple
  - Interés Compuesto
- Valor Futuro
- Valor Presente
- **Tablas de Desarrollo de Bonos**
  - **Bono Cero**
  - **Bono Amortizable**
  - **Bono Bullet**
- Cálculo de Precio y TIR de un Bono
- Valor Par de un Bono



# Tipos de Bonos

- **Bono Cero Cupón**
  - Paga cupón al vencimiento
  - CERO, Depósitos, Bonos de Reconocimiento.
- **Bono Bullet**
  - Cupón=Interés
  - Principal se paga al vencimiento
  - BCU, BTU, BCP y BTP.
- **Bono Amortizable**
  - Cupones Iguales
  - PRC, LH
- **Bono Amortizable**
  - BE



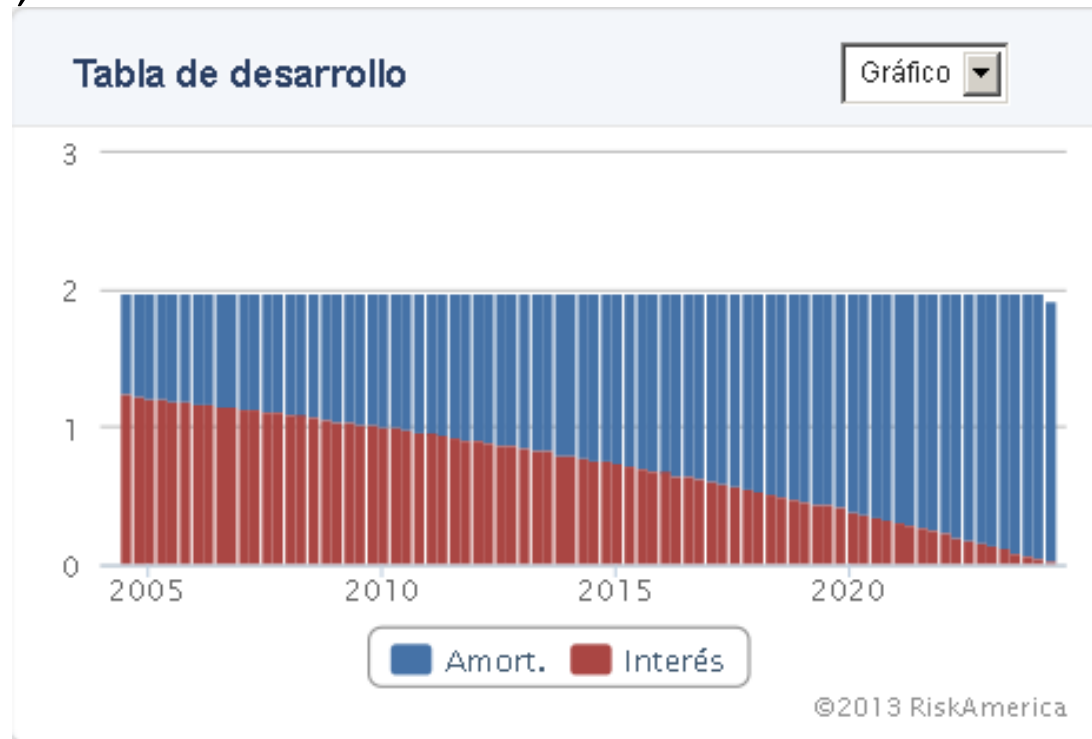
# Bono Cero Cupón

- Tienen un solo al pago que corresponde al capital más interés al final del periodo.
- Los Bonos CERO y Bonos de Reconocimiento, Depósitos Bancarios y Efectos de Comercio son también Bonos Cero Cupón.



# Bono Amortizable

- Bono Amortizable (Cupones Iguales)
  - Cupones Iguales
  - Préstamos a personas
  - PRC, LH



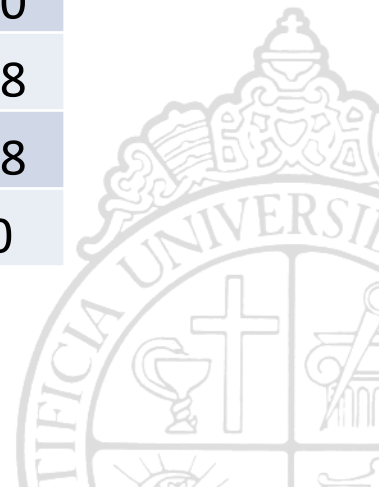


# Bono Amortizable

- Ejemplo:

- Bono a 5 años, pagos anuales e iguales, tasa de emisión 5% compuesta anual, capital inicial igual a 100.

Año	Interés	Amortización	Cupón	Capital
0				100
1	5	18.098	23.098	81.903
2	4.095125	19.002	23.098	62.900
3	3.145006	19.952	23.098	42.948
4	2.147382	20.950	23.098	21.998
5	1.099876	21.998	23.098	0.000



# Bono Amortizable

- Cupones se calculan utilizando fórmula de anualidad

$$C = \frac{100 \cdot 0.05}{\left(1 - \frac{1}{(1 + 0.05)^5}\right)} = 23.098$$

- El interés del periodo se calcula aplicando la tasa de interés correspondiente al periodo (tasa equivalente) al capital insoluto

$$I_t = y \cdot K_{t-1}$$



# Bono Amortizable

- La Tasa Equivalente depende de los periodos de pago. P ej: en caso de tener una tasa de emisión anual pero pago de cupones m veces por año, la tasa será:

$$r_{eq} = (1 + r_a)^{\frac{1}{m}} - 1$$

- Las expresiones anteriores quedan:

$$C = \frac{VP \cdot r_{eq}}{\left(1 - \frac{1}{(1 + r_{eq})^{N \cdot m}}\right)}$$

$$I_t = r_{eq} \cdot K_{t-1}$$

Con N= Número de Cupones



# Bono Amortizable

- Ejemplo:

- Bono a 5 años, pagos anuales, tasa 5% compuesta anual, capital inicial igual a 100.

Año	Interés	Amortización	Cupón	Capital
0				100
1	5	18.098	23.098	81.903
2	4.095125	19.002	23.098	62.900
3	3.145006	19.952	23.098	42.948
4	2.147382	20.950	23.098	21.998
5	1.099876	21.998	23.098	0.000

$$100 \cdot 0.05 = 5$$

$$81.903 \cdot 0.05 = 4.0951$$



# Bono Amortizable

- La amortización del periodo se calcula tomando la diferencia entre el cupón y los intereses pagados en el periodo:

$$A_t = C_t - I_t$$



# Bono Amortizable

- Ejemplo:

Año	Interés	Amortización	Cupón	Capital
0				100
1	5	18.098	23.098	81.903
2	4.095125	19.002	23.098	62.900
3	3.145006	19.952	23.098	42.948
4	2.147382	20.950	23.098	21.998
5	1.099876	21.998	23.098	0.000

$$23.098 - 5 = 18.098$$

$$23.098 - 4.095 = 19.002$$



# Bono Amortizable

- El capital insoluto se calcula como el capital insoluto del periodo anterior menos la amortización del periodo

$$K_t = K_{t-1} - A_t$$



# Bono Amortizable

- Ejemplo:

Año	Interés	Amortización	Cupón	Capital
0				100
1	5	18.098	23.098	81.903
2	4.095125	19.002	23.098	62.900
3	3.145006	19.952	23.098	42.948
4	2.147382	20.950	23.098	21.998
5	1.099876	21.998	23.098	0.000

$$100 - 18.098 = 81.903$$

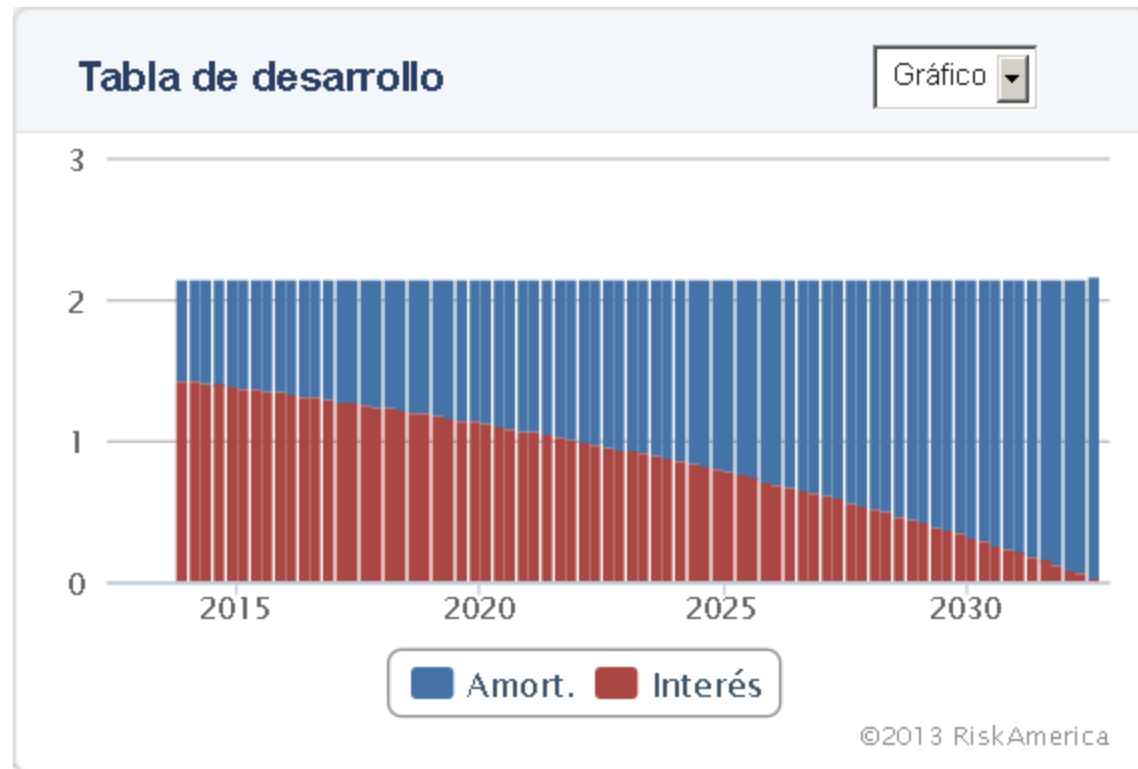
$$81.903 - 19.002 = 62.900$$





# Bono Amortizable

- Ejemplo:



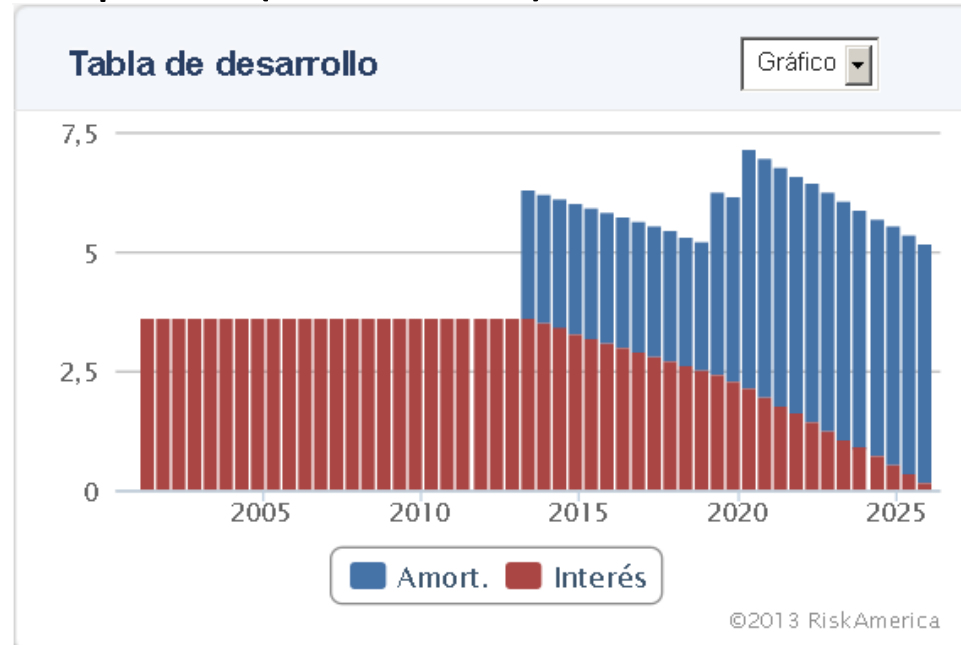
# Bono Amortizable

- Los PRC son bonos amortizables en UF emitidos por el Banco Central.
- Las Letras Hipotecarias son bonos amortizables con cupones trimestrales, semestrales o anuales emitidos principalmente por bancos.
- También existen Bonos Corporativos que van amortizando capital a lo largo de su vida.



# Bono Amortizable General

- Bono Amortizable (General)
  - Amortización a elección
  - No estandar
  - Bonos de Empresa (BGASC-F1)



# Bono Amortizable General

- Bono Amortizable con cupones distintos
- Se cumple las mismas ecuaciones que para el caso anterior (excepción del cálculo del cupón).
- El dato en este caso es la Amortización.
- Ejemplo: Bono BGASC-F1, semestral, con tasa de emisión 7.3%.



# Bono Amortizable General

- Se calcula la tasa equivalente:

$$r_{eq} = (1 + r_a)^{\frac{1}{m}} - 1$$

$$r_{eq} = (1 + 0.073)^{\frac{1}{2}} - 1 = 3.59\%$$

- Con el Capital Insoluto, se obtiene el Interés:

$$I_t = r_{eq} \cdot K_{t-1}$$

- Dada la Amortización, se obtiene el flujo:

$$C_t = I_t + A_t$$



# Bono Amortizable General

- Tabla de Desarrollo (sección)

Cup	Fecha	Interes	Amortizacion	Flujo	Capital Insoluto
20	01/12/2010	3,59	0	3,59	100
21	01/06/2011	3,59	0	3,59	100
22	01/12/2011	3,59	0	3,59	100
23	01/06/2012	3,59	0	3,59	100
24	01/12/2012	3,59	0	3,59	100
25	01/06/2013	3,59	2,70979	6,29979	97,29021
26	01/12/2013	3,49272	2,70979	6,20251	94,58042

- Cupón 26:

$$I_t = 3.59\% \cdot 97.29027 = 3.49272$$

$$C_t = 3.4927 + 2.70979 = 6.20251$$

$$K_t = 97.29021 - 2.70979 = 94.58042$$



# Bono Bullet

## — Bono Bullet

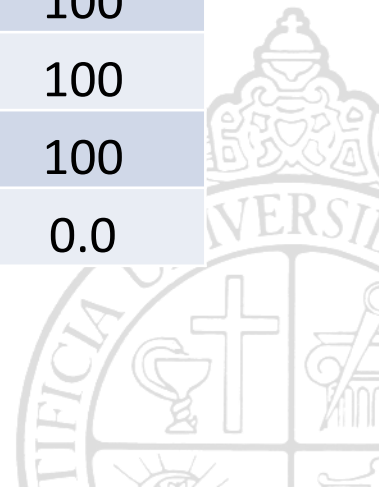
- Cupón=Interés
- Principal se paga al vencimiento
- BCU, BTU, BCP y BTP.



# Bono Bullet

- Ejemplo:
  - Bono a 5 años, pagos anuales, tasa 5% compuesta anual, capital inicial igual a 100.

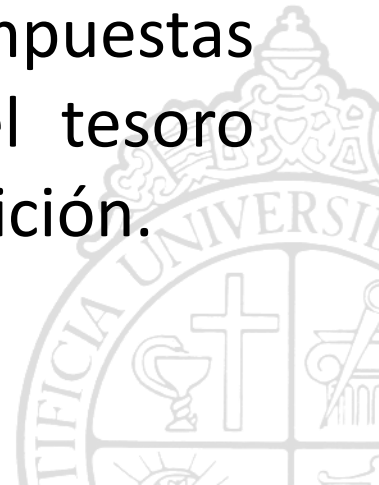
Año	Interés	Amortización	Cupón	Capital
0				100
1	5	0	5	100
2	5	0	5	100
3	5	0	5	100
4	5	0	5	100
5	5	100	105	0.0





# Bono Bullet

- Paga todo el capital al final. Los cupones corresponden sólo a interés
- Los BCU y BCP emitidos por el Banco Central son Bonos Bullet. Los BTU y BTP emitidos por la Tesorería también son Bonos Bullet. Pagan cupones semestrales. Las tasas de emisión son compuestas semi-anual (semi-annually). Los bonos del tesoro norteamericano tienen este tipo de composición.



# Bono Bullet

- Ejemplo:

Bono a 5 años, pagos semestrales, tasa emisión 5% compuesta semi-anual, capital inicial igual a 100.

Año	Interés	Amortización	Cupón	Capital
0				100
0,5	2,5	0	2,5	100
1	2,5	0	2,5	100
1,5	2,5	0	2,5	100
2	2,5	0	2,5	100
2,5	2,5	0	2,5	100
3	2,5	0	2,5	100
3,5	2,5	0	2,5	100
4	2,5	0	2,5	100
4,5	2,5	0	2,5	100
5	2,5	100	102,5	0



# Temas Clase 2

- Tipos de Interés
  - Interés Simple
  - Interés Compuesto
- Valor Futuro
- Valor Presente
- Tablas de Desarrollo de Bonos
  - Bono Cero
  - Bono Amortizable
  - Bono Bullet
- **Cálculo de TIR y Precio de un Bono**
- Valor Par de un Bono



# TIR y Precio de un bono

- La TIR de un bono, corresponde a la tasa promedio a la cual se descuentan los cupones de un bono para obtener un precio dado.

$$B = \frac{C_1}{1+y} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C_N}{(1+y)^N}$$



$$\frac{C_1}{1+y} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C_N}{(1+y)^N} - B = 0$$



## Cálculo de TIR de un bono

- Es necesario resolver una ecuación no lineal en función de la TIR( $y$ ):

$$f(y) = \frac{C_1}{1+y} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C_N}{(1+y)^N} - B$$

- Se busca  $y$  tal que la ecuación sea 0:

$$f(y) = 0$$



# Cálculo de TIR de un bono

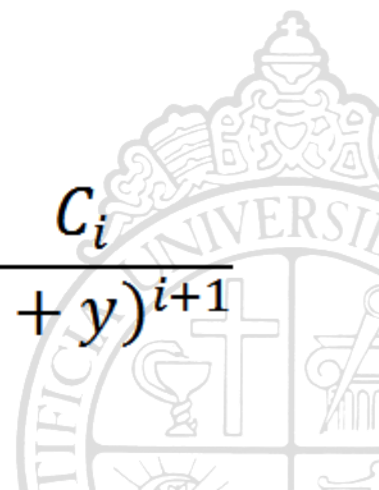
- El método de Newton entrega un algoritmo para la resolución de la ecuación y encontrar la TIR de un bono.

$$y_0 = TIR_{inicial}$$

$$y_{k+1} = y_k - \frac{f(y_k)}{f'(y_k)}$$

$$f(y) = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{(1+y)^i} - B$$

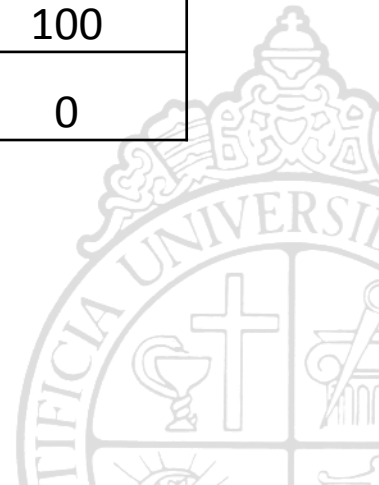
$$f'(y) = \sum_{i=1}^N -i \frac{C_i}{(1+y)^{i+1}}$$



# Cálculo de TIR de un bono

- Ejemplo: BCP0600114

Cupon	Fecha	Interés	Amortización	Flujo	Saldo
<b>0</b>	01/01/2012	0	0	0	100
<b>1</b>	01/07/2012	3	0	3	100
<b>2</b>	01/01/2013	3	0	3	100
<b>3</b>	01/07/2013	3	0	3	100
<b>4</b>	01/01/2014	3	100	103	0



# Cálculo de TIR de un bono

- Ejemplo: BCP0600114

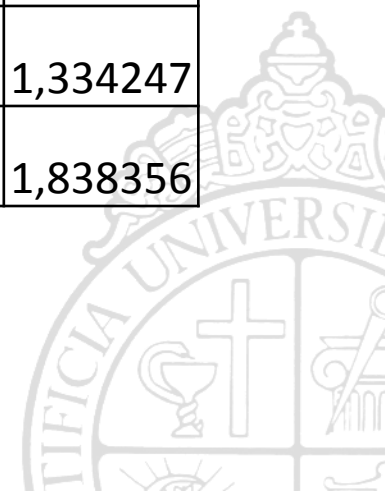




# Cálculo de TIR de un bono

- Calcular la TIR del BCP0600114 para un precio de 99.00 para el 01/03/2012.

Cupon	Fecha	Interés	Amortización	Flujo	Saldo	Plazo
0	01/01/2012	0	0	0	100	
1	01/07/2012	3	0	3	100	0,334247
2	01/01/2013	3	0	3	100	0,838356
3	01/07/2013	3	0	3	100	1,334247
4	01/01/2014	3	100	103	0	1,838356



# Cálculo de TIR de un bono

- Resolvemos la ecuación:

$$f(y) = \frac{3}{(1+y)^{0.3342}} + \frac{3}{(1+y)^{0.8384}} + \frac{3}{(1+y)^{1.3342}} + \frac{103}{(1+y)^{1.838}} - 99.00$$

$$f(y) = 0$$

- Usando el optimizador de Excel se obtiene:

$$y = 7.28\%$$



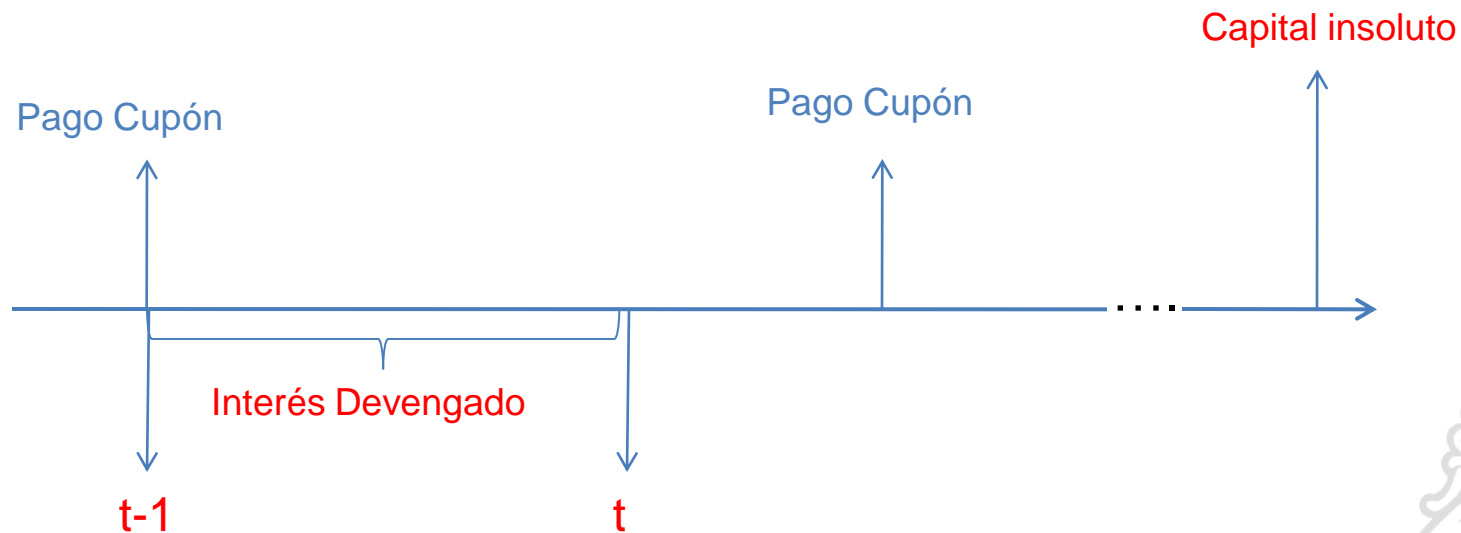
# Temas Clase 2

- Tipos de Interés
  - Interés Simple
  - Interés Compuesto
- Valor Futuro
- Valor Presente
- Tablas de Desarrollo de Bonos
  - Bono Cero
  - Bono Amortizable
  - Bono Bullet
- Cálculo de TIR y Precio de un Bono
- **Valor Par de un Bono**



# Valor Par

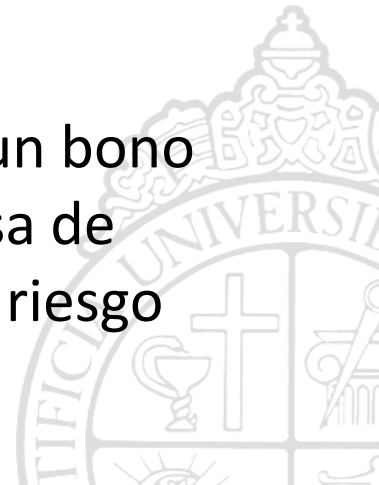
- El valor Par en  $t$ , corresponde al capital insoluto en  $t$  más los intereses devengados a esa fecha.



**Valor Par en  $t$**  = Capital Insoluto en  $t$  + Interés devengado entre  $t-1$  y  $t$

# Valor Par

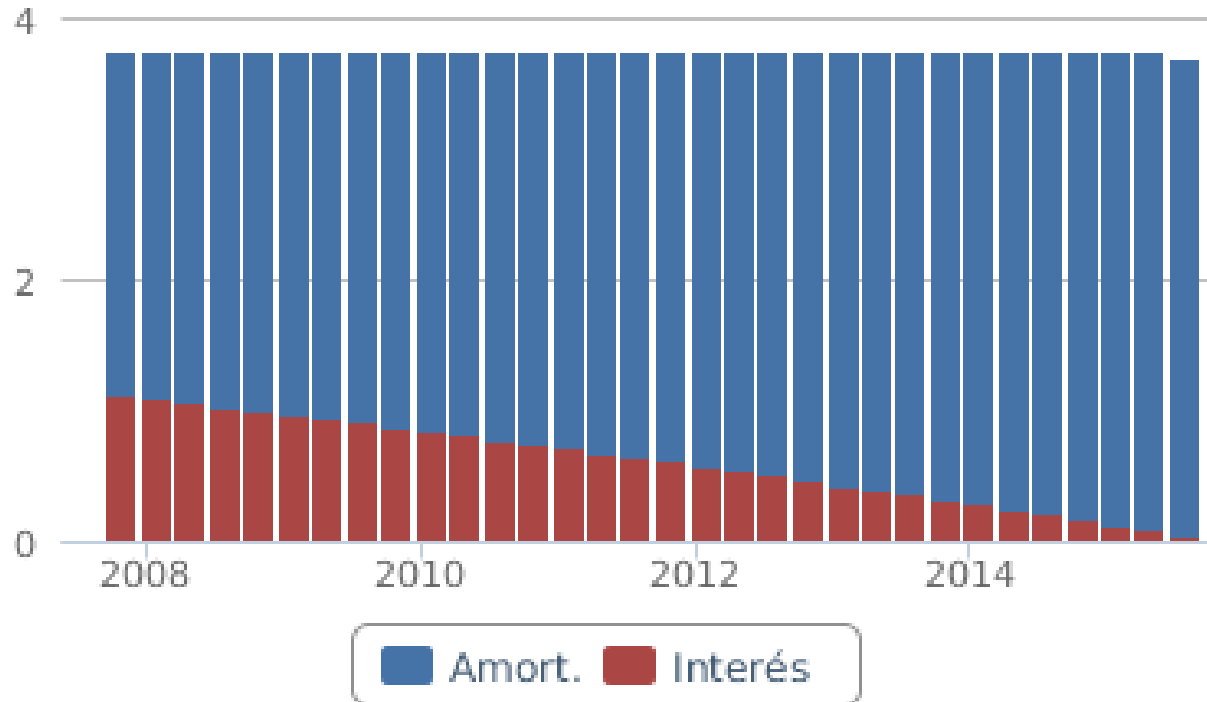
- El valor Par es utilizado por el mercado de renta fija como referente del precio de un bono. El precio de un instrumento en  $t$  puede ser visto como porcentaje de su valor par en  $t$ .
- Es útil para ver el precio de un bono amortizable, en el cuál la TIR de transacción no permite dimensionar si el instrumento está caro o barato.
- Cuando el precio como porcentaje de valor par de un bono en  $t$  es 100%, equivale a descontar los flujos a la tasa de emisión, es decir, el mercado asigna a esos flujos el riesgo de emisión.



# Valor Par

- Ejemplo: Letra Hipotecaria, Vencimiento 2015, Tasa Emisión 6%.

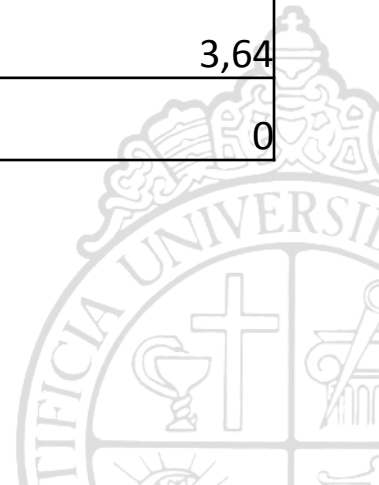
Tabla de desarrollo  
BBVAH60807



# Valor Par

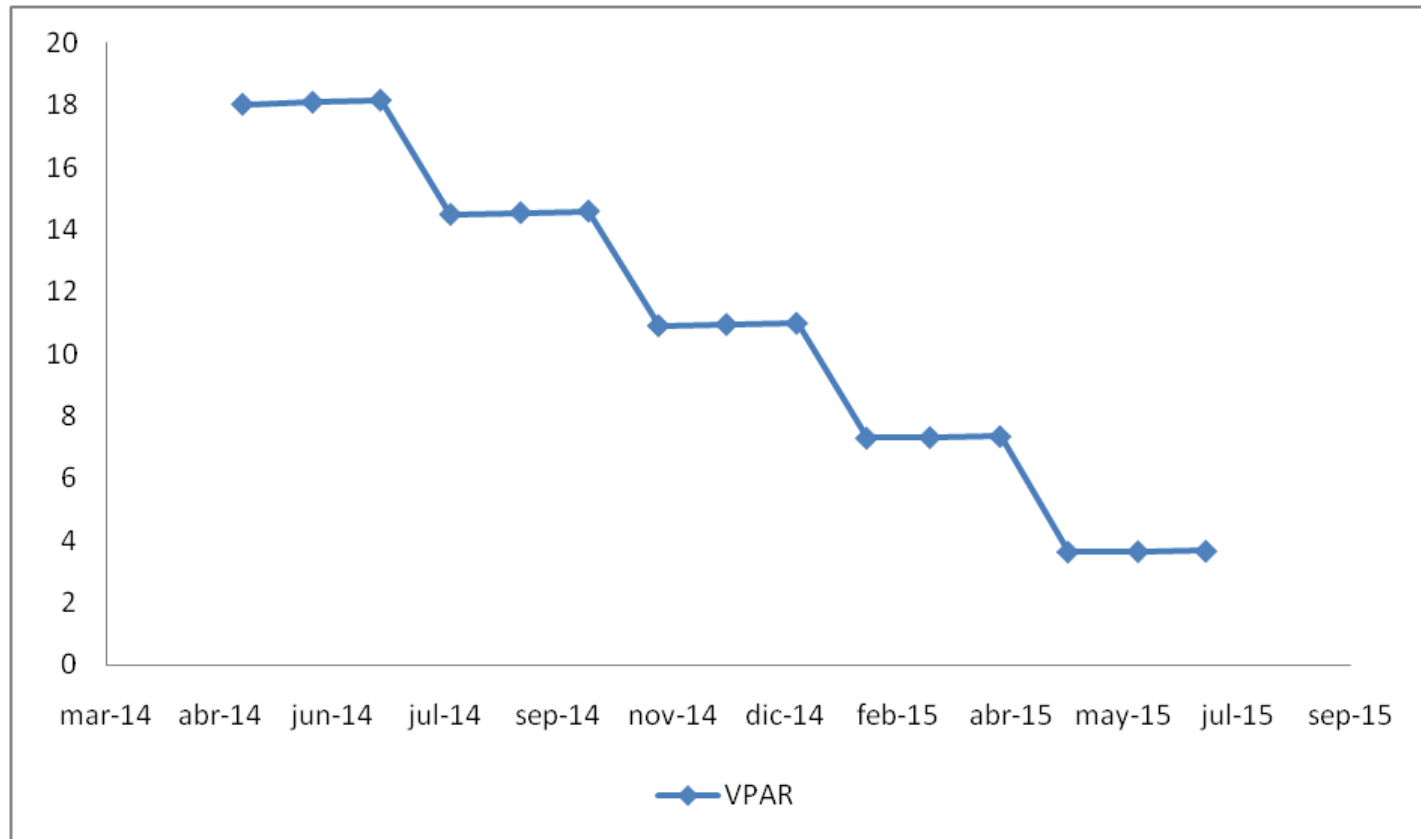
- Ejemplo: Letra Hipotecaria, Vencimiento 2014, Tasa Emisión 6%.

Cup	Fecha	Interés	Amortización	Flujo	Capital Insoluto
27	01/05/2014	0,24	3,49	3,73	18
28	01/08/2014	0,2	3,53	3,73	14,47
29	01/11/2014	0,16	3,57	3,73	10,9
30	01/02/2015	0,12	3,61	3,73	7,29
31	01/05/2015	0,08	3,65	3,73	3,64
32	01/08/2015	0,04	3,64	3,68	0



# Valor Par

- Valor Par





# Valor Par

- Para calcular el Valor Par primero se obtiene la Tasa Efectiva de Retorno Anual (TERA).
- La TERA se obtiene al inicio del bono como:

$$100 = \frac{C_1}{(1 + TERA)^{\frac{Fecha_1 - Fecha_0}{365}}} + \frac{C_2}{(1 + TERA)^{\frac{Fecha_2 - Fecha_0}{365}}} + \dots + \frac{C_N}{(1 + TERA)^{\frac{Fecha_N - Fecha_0}{365}}}$$

- El Valor Par se obtiene como:

$$VPar_t = K_{t-1}(1 + TERA)^{\frac{t - t_{t-1}}{365}}$$

- El precio de un bono en general se expresa como porcentaje sobre su valor par



# Valor Par

- Para la letra hipotecaria del ejemplo anterior



# Valor Par

- Tasa observada



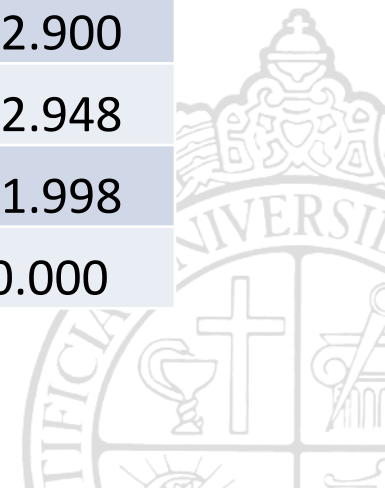
©2014 RiskAmerica



# Valor Par

- Ejemplo:
  - Suponga que tiene un bono Amortizable con plazo 5 años con tasa de emisión de 5% anual, cupones anuales y principal de 100.

Año	Interés	Amortización	Cupón	Capital
0				100
1	5	18.098	23.098	81.903
2	4.095125	19.002	23.098	62.900
3	3.145006	19.952	23.098	42.948
4	2.147382	20.950	23.098	21.998
5	1.099876	21.998	23.098	0.000

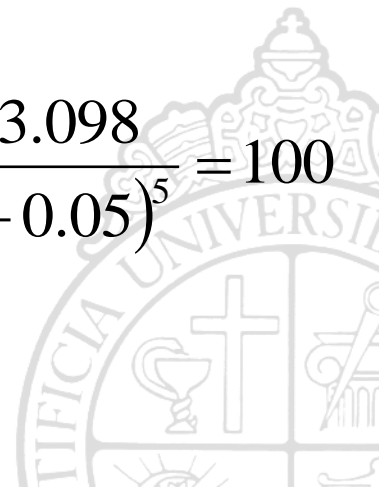


# Valor Par

- Ejemplo:
  - Si descontamos los cupones a su tasa de emisión obtenemos que el precio del bono es igual al principal. Luego el precio del bono como porcentaje de su valor par es 100% en t=0 (emisión).

$$P = \frac{23.098}{(1+0.05)} + \frac{23.098}{(1+0.05)^2} + \frac{23.098}{(1+0.05)^3} + \frac{23.098}{(1+0.05)^4} + \frac{23.098}{(1+0.05)^5} = 100$$

Valor Par =100      Precio %Vpar=100/100=100%

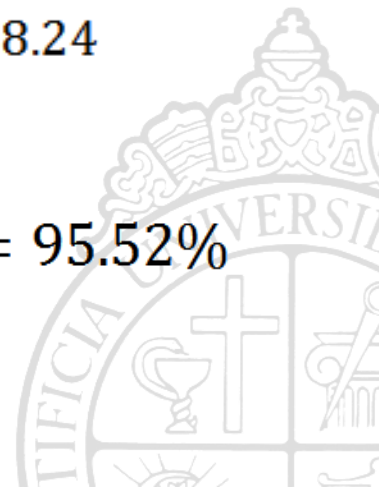


# Valor Par

- Ejemplo:
  - Si estamos en  $t=1$  y descontamos los cupones a una  $TIR >$  Tasa de emisión obtenemos que el precio del bono como porcentaje de su valor par es 95.52% en  $t=1$ .

$$\frac{23.098}{(1 + 0.07)} + \frac{23.098}{(1 + 0.07)^2} + \frac{23.098}{(1 + 0.07)^3} + \frac{23.098}{(1 + 0.07)^4} = 78.24$$

$$VPar_t = 81.903 \qquad Precio\%VPar = \frac{78.24}{81.903} = 95.52\%$$



# Valor Par

- Ejemplo: BCU0500922
- Tasa emisión = 5%
- TERA = 5.0593%
- Vencimiento Sep 2022
- Fecha 29/07/14
- Valor Par = 102.05

El valor par se calcula usando la TERA (Tasa Efectiva de Retorno Anual). En  $t=0$ :

$$VPar_t = K_{t-1} (1 + TERA)^{\frac{t-t_{t-1}}{365}}$$



# Valor Par

- Ejemplo: BCU0500922
- Si se transa con TIR = 1.68%  $\Leftrightarrow$  Precio % Vpar = 124.56%
- Si el monto transado fueron UF 10.000, el monto pagado fue

$$\text{Precio} = 10.000 * 1.2456 * 1.0205 * 24.060,72 = \$305.844.185$$





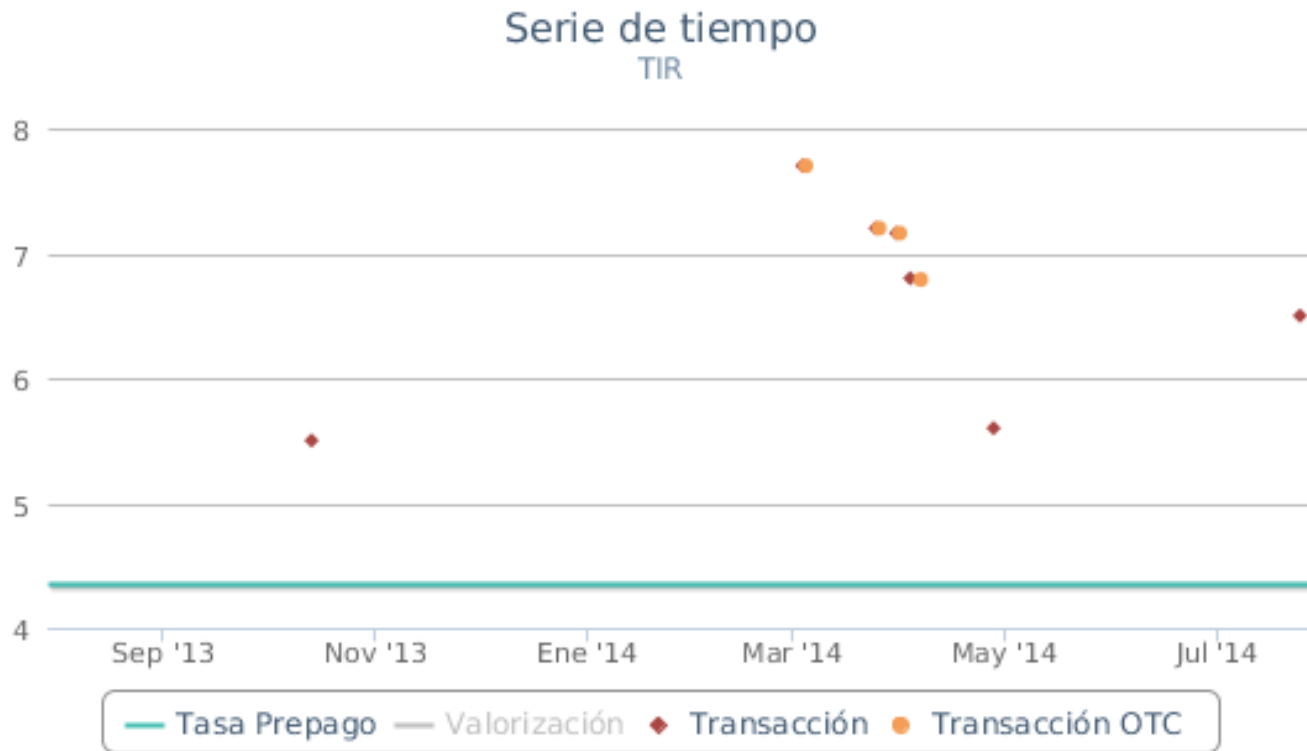
# Valor Par

- En el mercado nacional los bonos de gobierno no siempre salen a la par ya que tienen una tasa de emisión fija pero las condiciones de mercado son dinámicas
- En el caso de los instrumentos con opción de prepago, el precio como porcentaje de valor par es importante como criterio de valorización y prepago (refinanciamiento)



# Valor Par

- Ejemplo: BMASI-H, Tasa Emisión: 4.35%. Prepago a Valor Par.



©2014 RiskAmerica



# Valor Par

- Ejemplo Precio Porcentaje Valor Par: La Polar. Bono BLAPO-B (tasa emisión 3.8%)



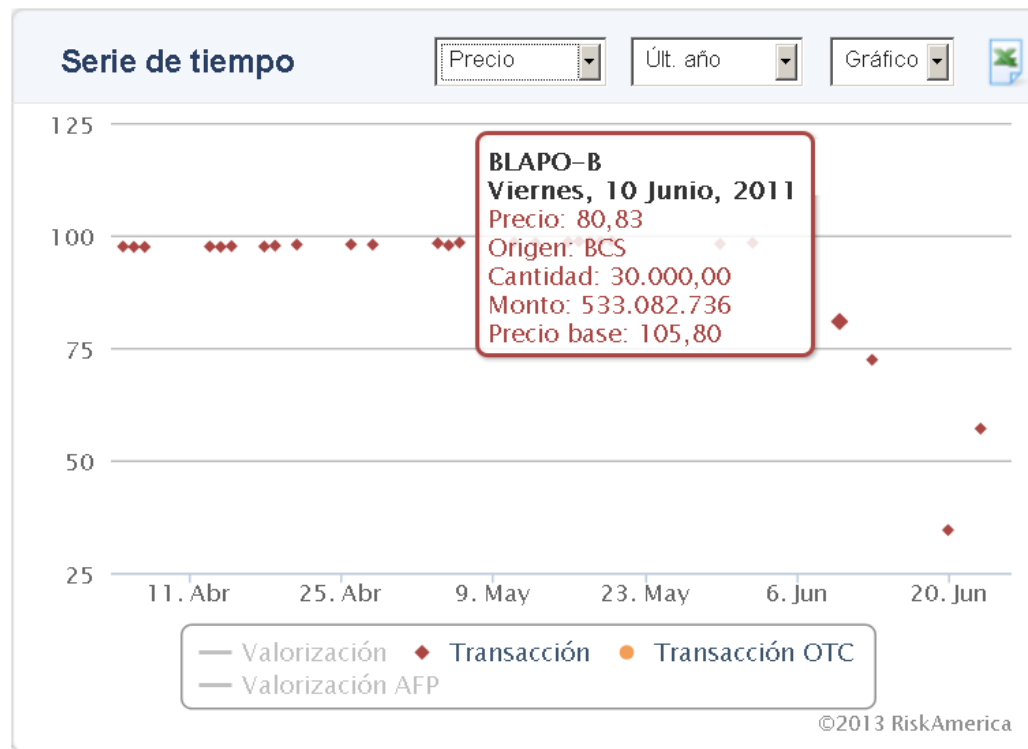
# Valor Par

- 9 de Junio 2011 el Directorio declara los problemas de repactaciones.



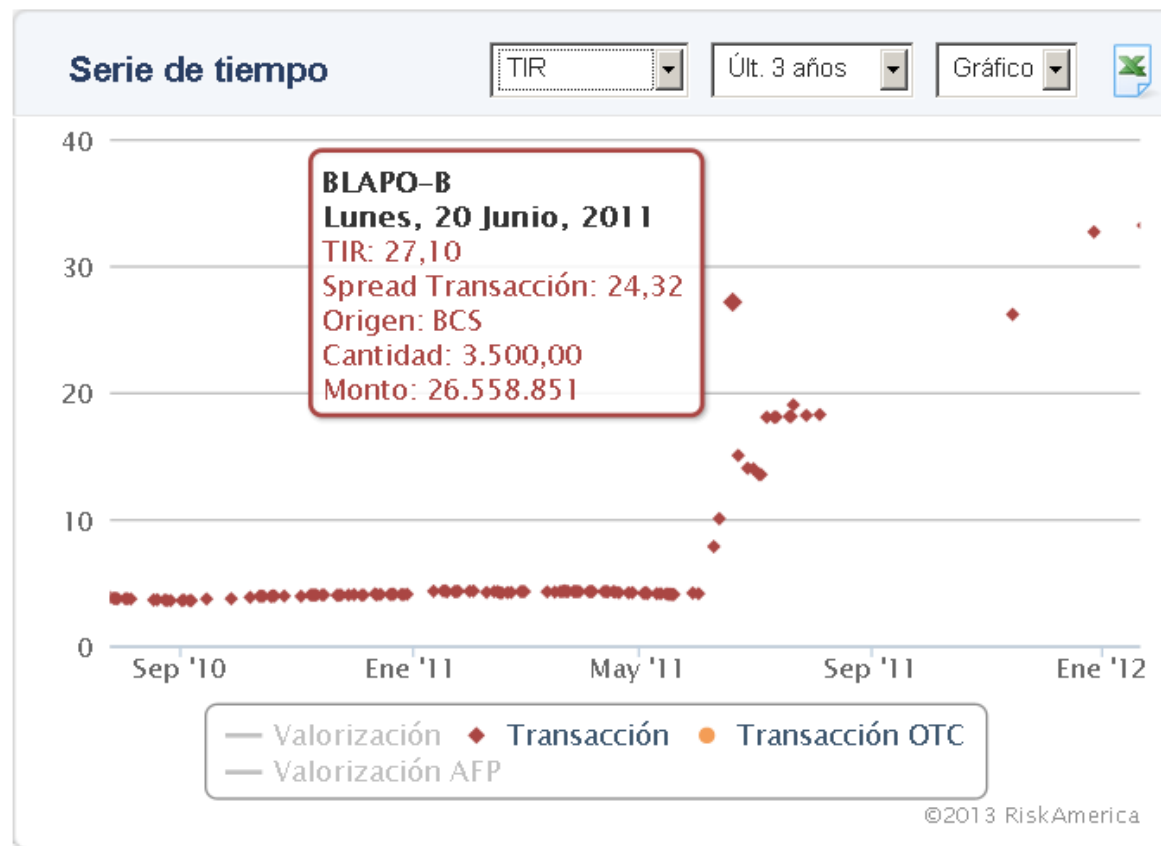
# Valor Par

- 9 de Junio 2011 el Directorio declara los problemas de repactaciones.



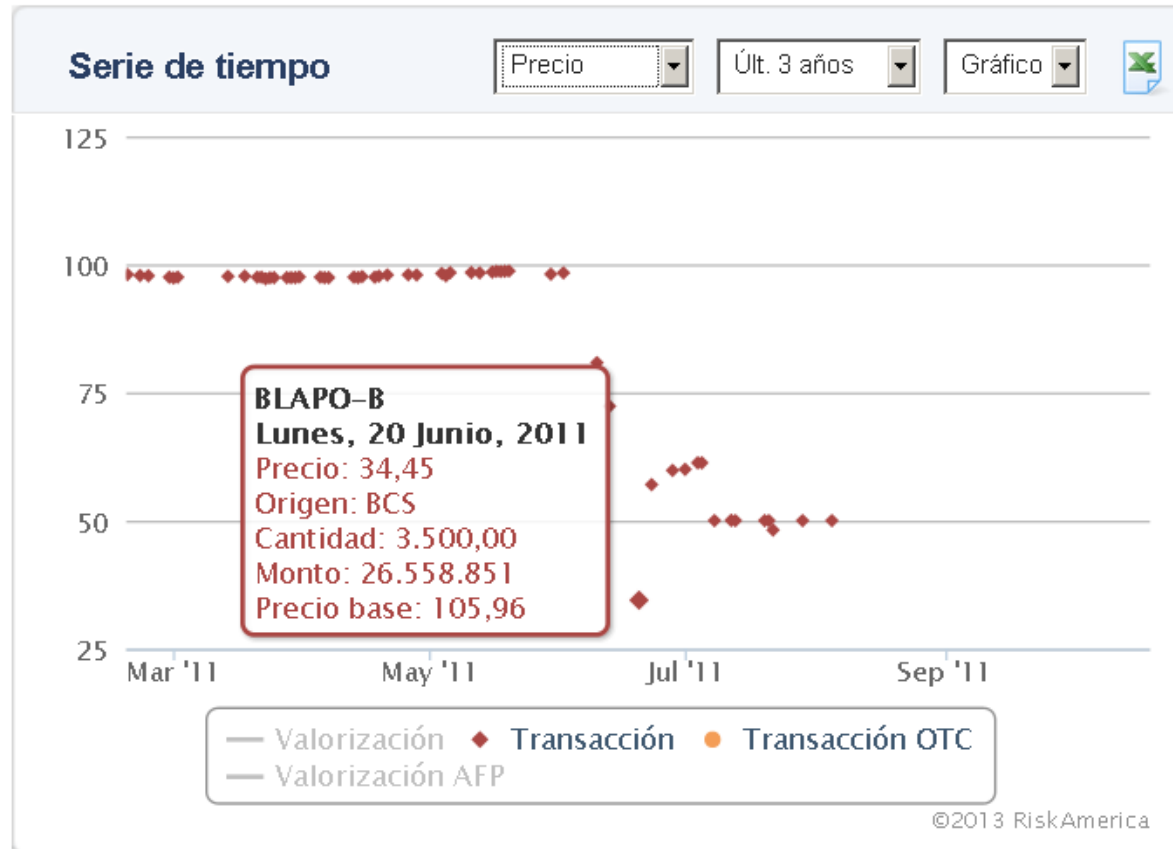
# Valor Par

- 20 de Junio 2011: se autoriza la operación en Bolsa de La Polar. (acción cae 62%)



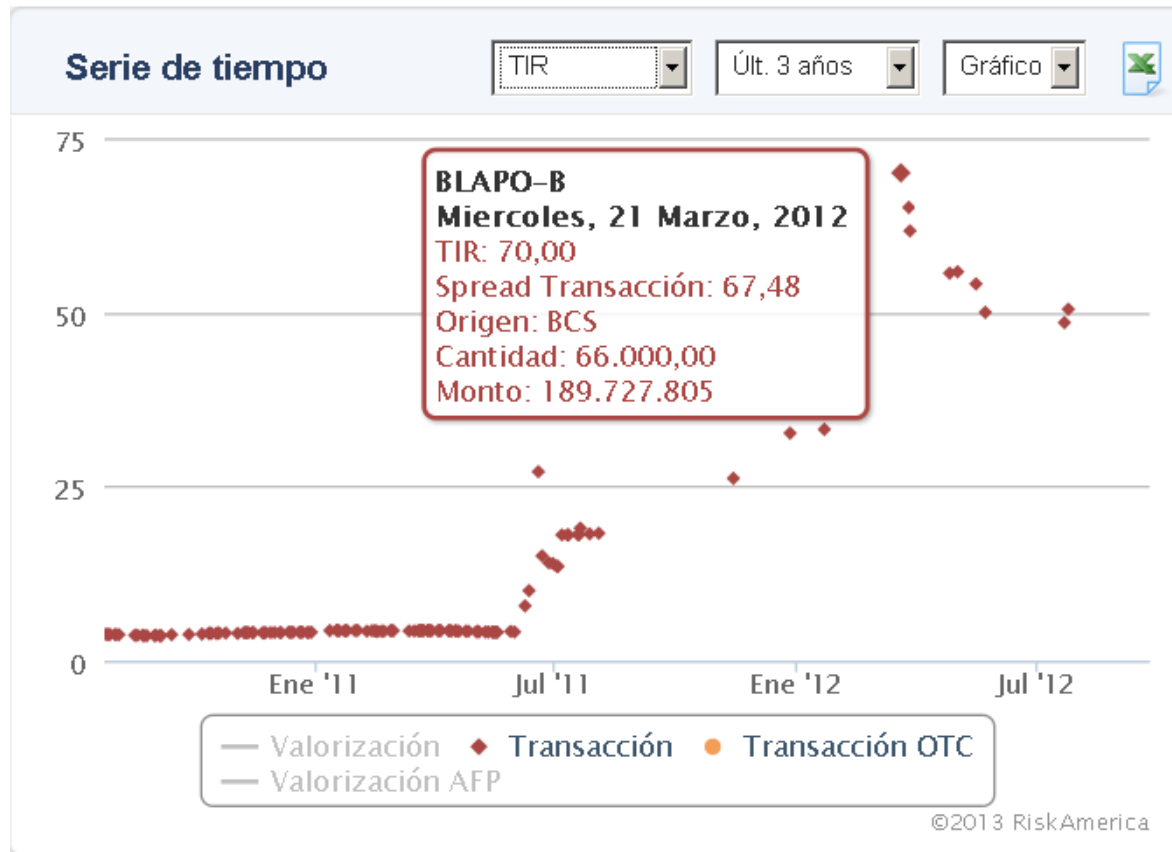
# Valor Par

- 20 de Junio 2011: se autoriza la operación en Bolsa de La Polar. (acción cae 62%)



# Valor Par

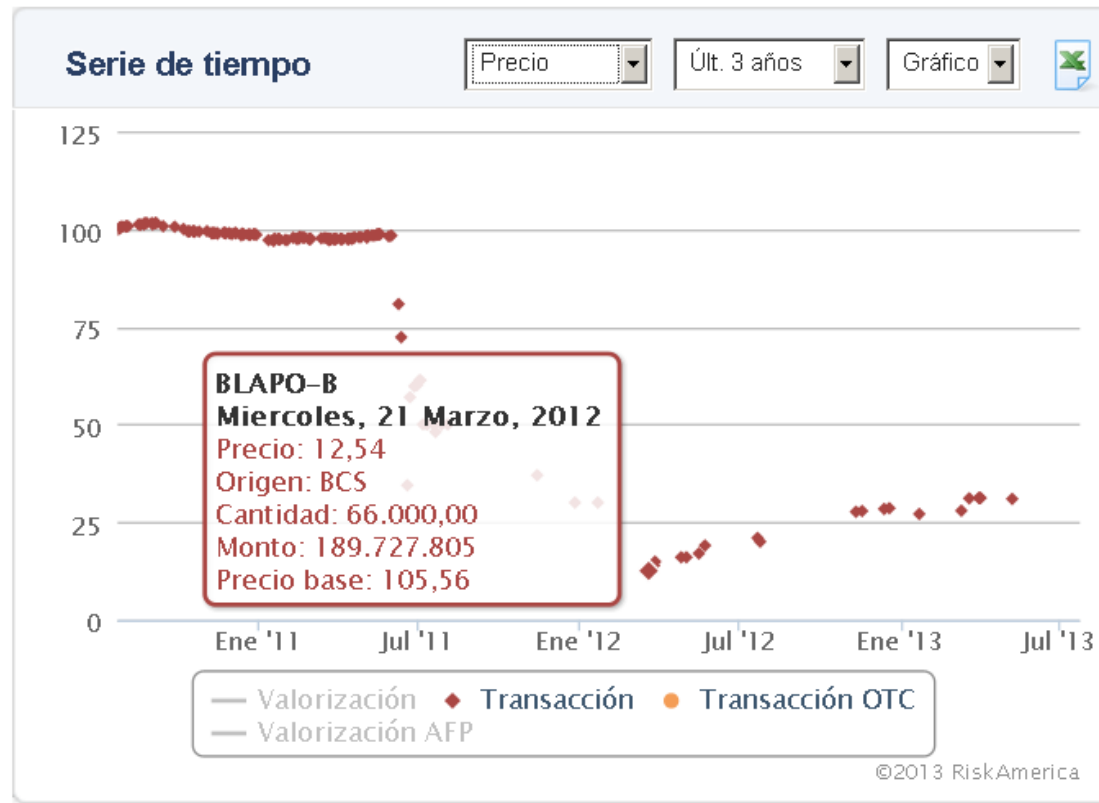
- 21 de Marzo 2012: La Polar evalúa compensaciones por US\$ 21 millones





# Valor Par

- 21 de Marzo 2012: La Polar evalúa compensaciones por US\$ 21 millones



## Valor Par

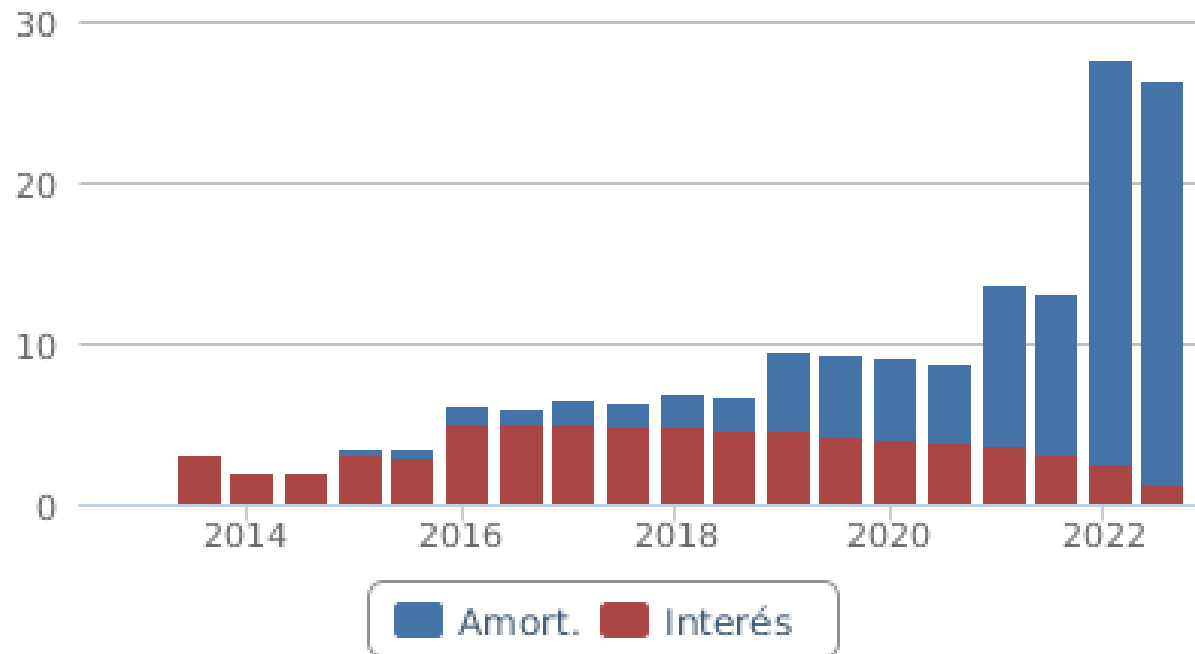
- La Polar llegó a un PPVPar de 12.54
- El último precio transado fue de 30.97
- Este precio se puede aproximar como la probabilidad de pago del bono. Es decir, la probabilidad de no pago de este bono de la Polar era 70%.



# Valor Par

- La Polar hoy tiene 2 bonos emitidos: BLAPO-F

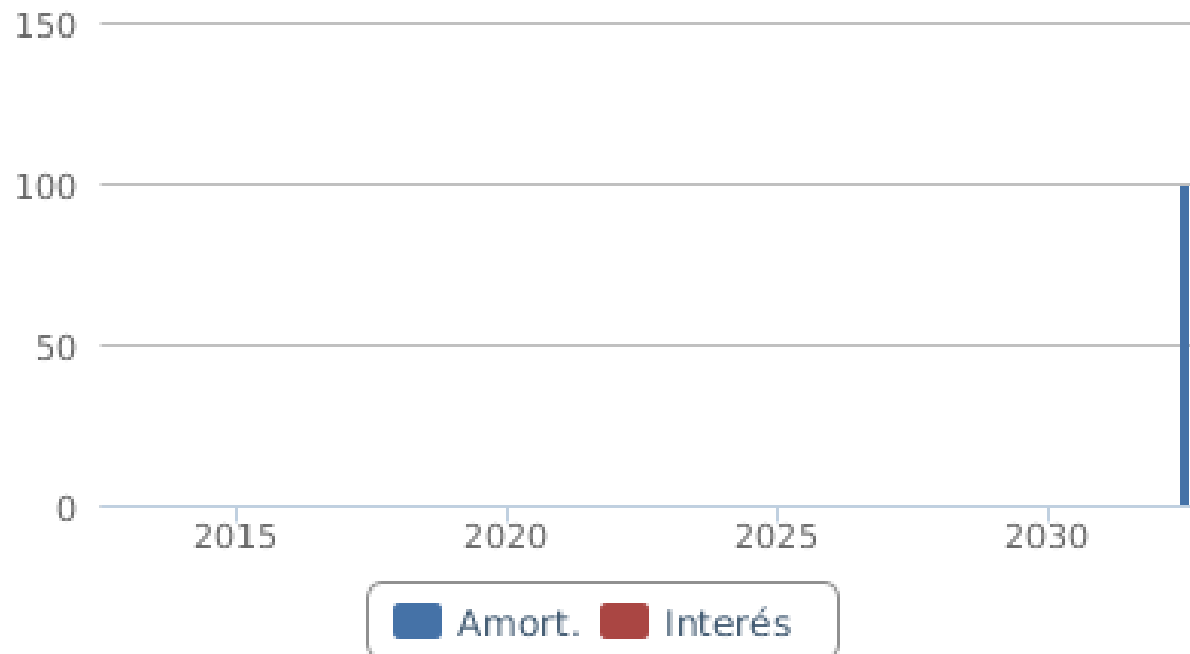
Tabla de desarrollo  
BLAPO-F



# Valor Par

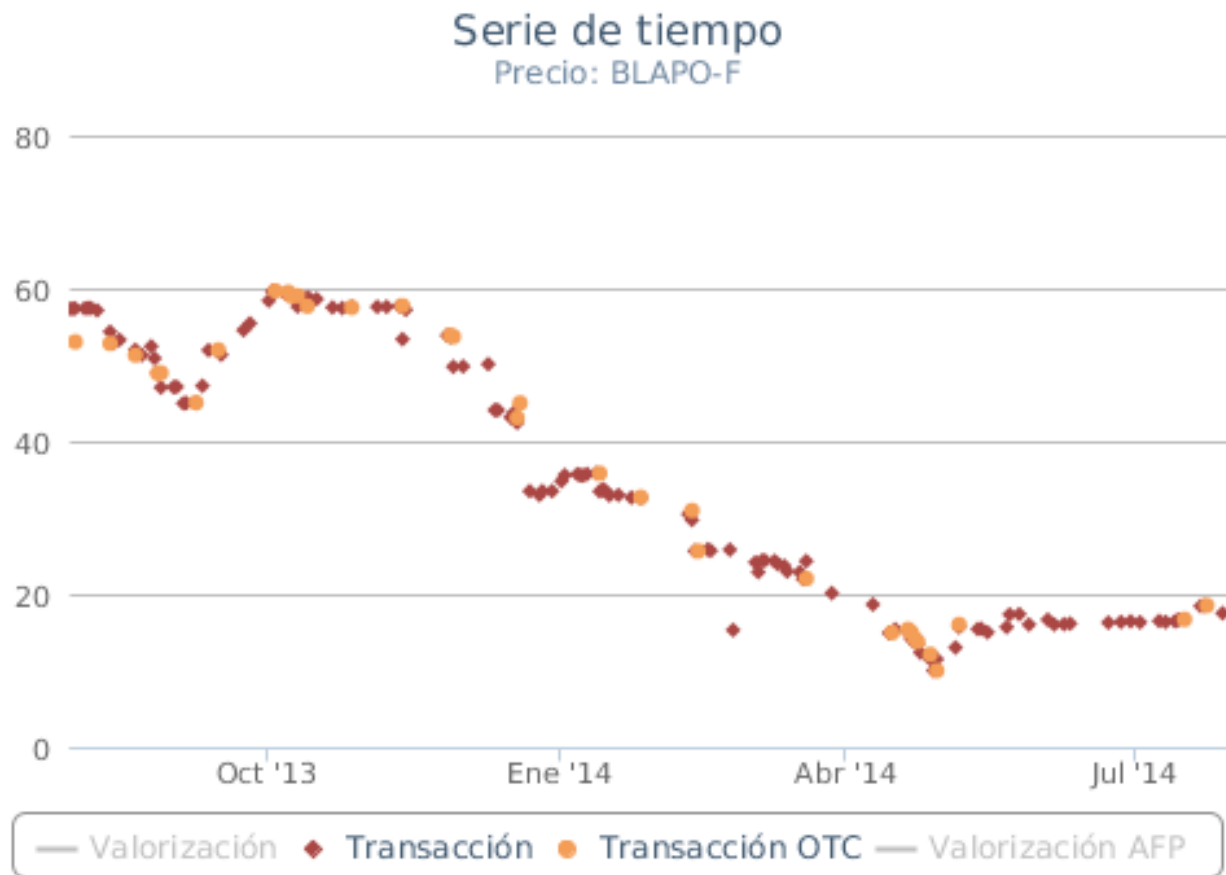
- BLAPO-G

Tabla de desarrollo  
BLAPO-G



# Valor Par

- Ultimas Transacciones de ambos bonos:

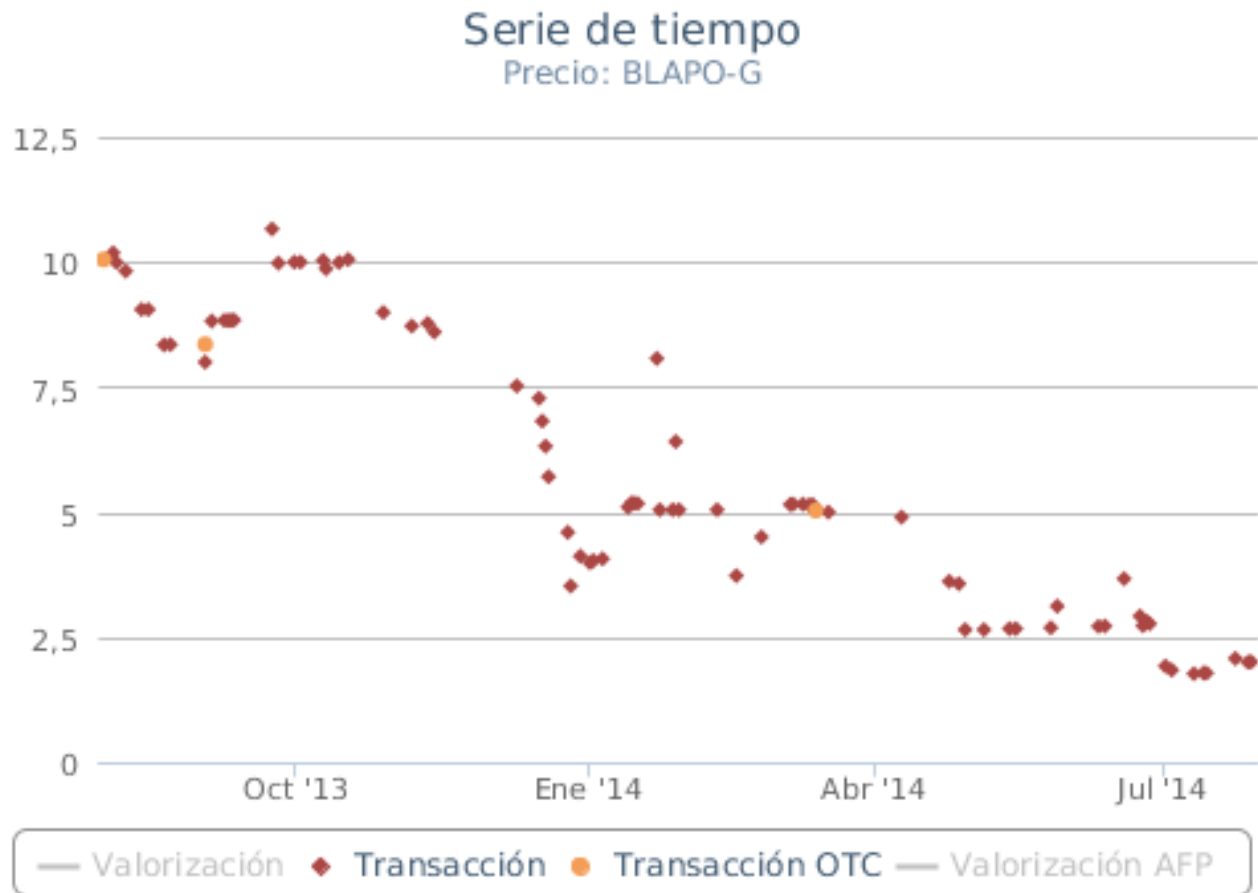


©2014 RiskAmerica



# Valor Par

- Ultimas Transacciones de ambos bonos:



# VALORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RENTA FIJA

