



Estrategias Inmunizadoras para seguros de vida y Pensiones

Dr. D. J. Iñaki De La Peña



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea



índice

- **1. El Problema**
- **2. Estrategias de Gestión Activo-Pasivo**
- **3. Optimización**
- **4. La ley y las estrategias de ALM**



• **y algún que otro cuento...**



Érase una vez . . .

***PENSION FUNDS:
A Commonsense guide to a common goal .
Clay B Mansfield & Timothy W. Cunningham***



El Problema



PROBLEMA

Supongamos que una entidad aseguradora toma como compromiso abonar, por ejemplo, **500.000 u.m.** dentro de 5 años garantizando una rentabilidad anual del 4%.

Recauda... $500.000 \cdot (1 + 4\%)^{-5} = 410.963,55 \text{ u.m.}$

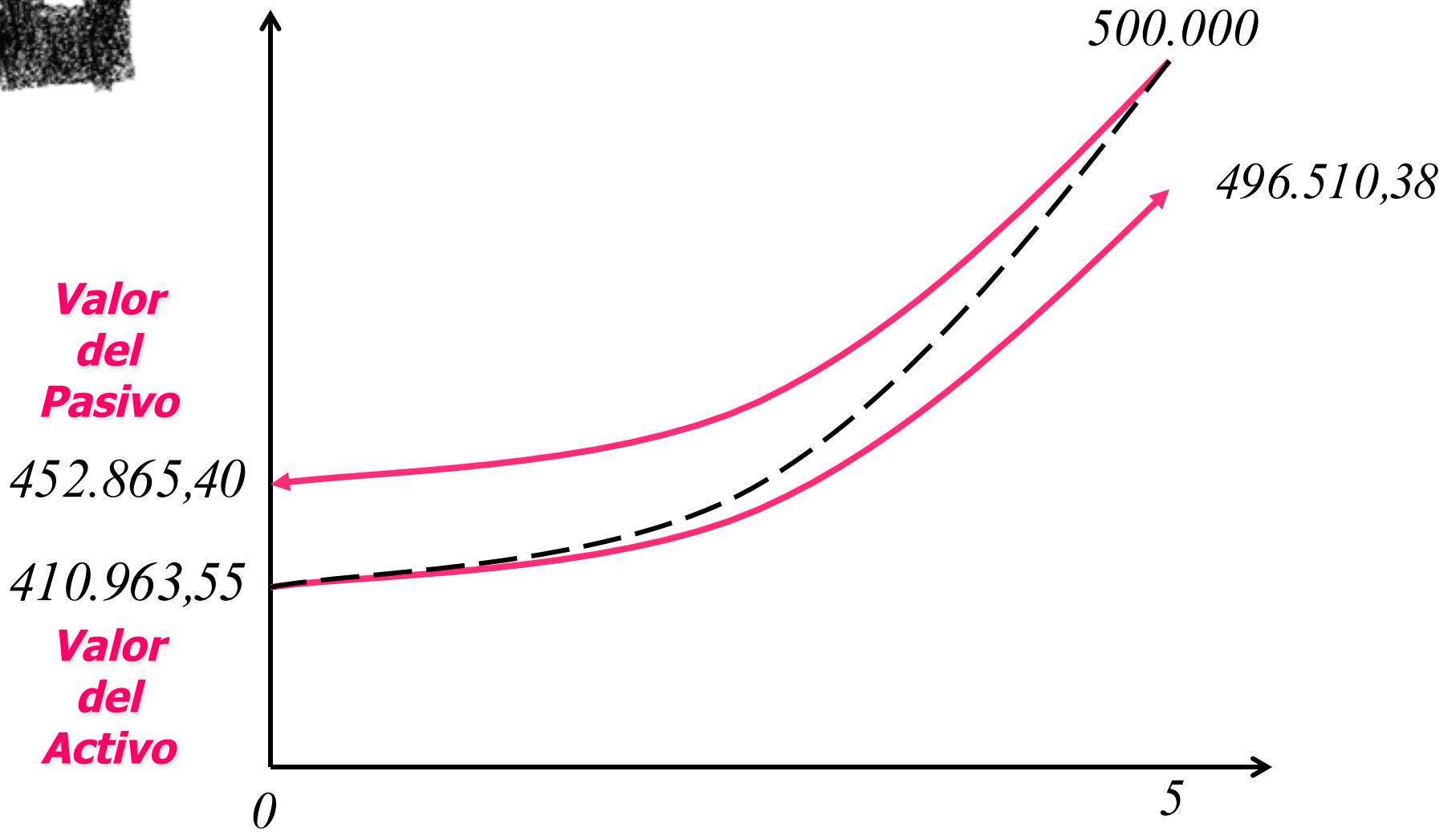
Adquiere títulos de renta fija que abonen intereses periódicos (4%) a un plazo de 5 años, pero si una vez adquiridos esos títulos el tipo de interés de mercado desciende al 2%, no acumulará más que:

$$410.963,55 \cdot 4\% \cdot s_{\overline{5}| 2\%} + 410.963,55 = 496.510,38 \text{ u.m.}$$

El pasivo valorado a ese 2% (valor de mercado) es...

$$500.000 \cdot (1 + 2\%)^{-5} = 452.865,40 \text{ u.m.}$$

PROBLEMA



TEOREMA DE FISHER Y WEIL

Una cartera de valores compuesta por bonos estará inmunizada para un determinado periodo de tiempo si su **valor al final de dicho periodo** de tiempo es necesariamente y con independencia de cuál sea la evolución de los tipos de interés durante ese periodo, como mínimo, **el valor que tendría si la función de los tipos de interés permanece constante** a lo largo de dicho periodo de tiempo.

$$H - t = \frac{\sum_{h=t+1}^n (h-t) \cdot F_h \cdot (1 + {}_{h-t}i_t)^{-h+t}}{\sum_{h=t+1}^n F_h \cdot (1 + {}_{h-t}i_t)^{-h+t}} = D_A$$




Estrategias de Gestión Activo- Pasivo



INMUNIZACIÓN

Garantiza un objetivo con un mínimo de rentabilidad, neutralizando el riesgo de interés.

- 
1. Congruencia Absoluta.
 2. Congruencia Positiva.
 3. Congruencia Temporal.



REDINGTON, F.M. (1.952)

Review of the Principles of Life-Office Valuation.
Journal of the Institute of Actuaries, 18.

LEGADO INTUITIVO

- Regla 1:** El valor medio de los fondos debe igualar al valor medio de las obligaciones de pago.
- Regla 2:** La variación sobre el valor medio de los fondos debe ser mayor que la variación sobre el valor medio de las obligaciones de pago.

REDINGTON, F.M. (1.952)

Review of the Principles of Life-Office Valuation.
Journal of the Institute of Actuaries, 18.

→ **PRIMERA CONDICION :**

$$L(i)_0 = A(i)_0$$

→ **SEGUNDA CONDICION :**

$$\sum_{h=0}^s h \cdot v^h \cdot L_h = \sum_{h=0}^s h \cdot v^h \cdot F_h$$

→ **TERCERA CONDICION :**

$$\sum_{h=0}^s h^2 \cdot v^h \cdot L_h \leq \sum_{h=0}^s h^2 \cdot v^h \cdot F_h$$



REDINGTON, F.M. (1.952)

Review of the Principles of Life-Office Valuation.
Journal of the Institute of Actuaries, 18.

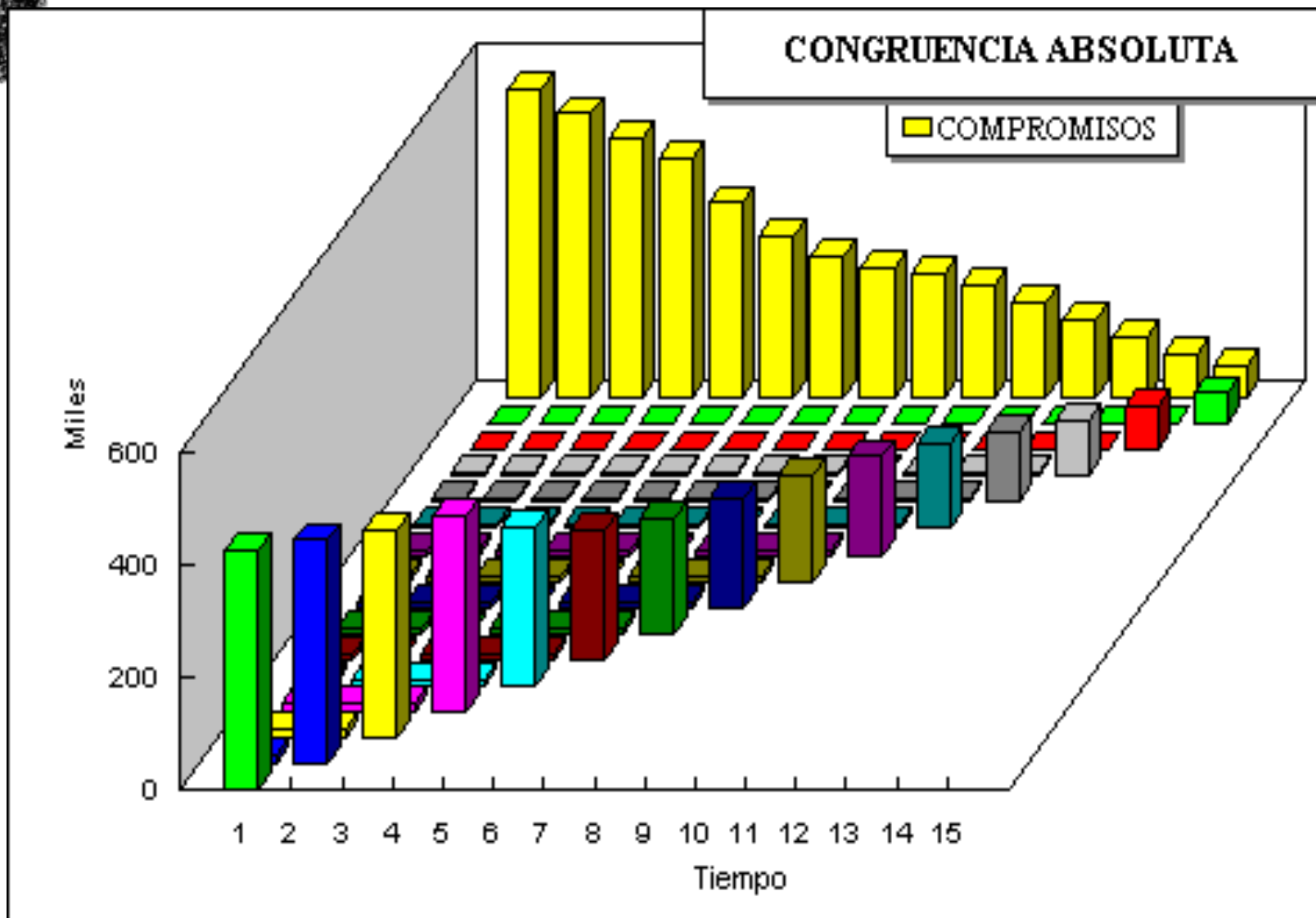
CONCLUSIONES

- i. Soluciones Infinitas**
- ii. Los ingresos del fondo no representan un tipo de interés.**
- iii. Las soluciones cambian con el tiempo: Rebalanceo periódico.**
- iv. La solución depende del tipo de interés de mercado.**
- v. Cambios en el fondo o en los pagos alteran el balance.**
- vi. Existe una solución particular única: La congruencia absoluta**

Creación de una cartera de inversiones de renta fija que genere una corriente de flujos económicos que case perfectamente, **en cuantía y tiempo**, con la corriente de flujos económicos de pagos a los que se desea hacer frente.

$$\begin{aligned} L_t^j + L_t^m + L_t^i + L_t^r &= L_t = \\ &= n_1 \cdot F_t^1 + n_2 \cdot F_t^2 + \dots + n_w \cdot F_t^w \end{aligned}$$

CONGRUENCIA ABSOLUTA



SOLUCIÓN...

Ordenar en orden inverso y, el último plazo...

$$L_{t+s} = \left(P(i)_s + C^s \cdot i_c^s \right) \cdot X_s$$

El penúltimo...

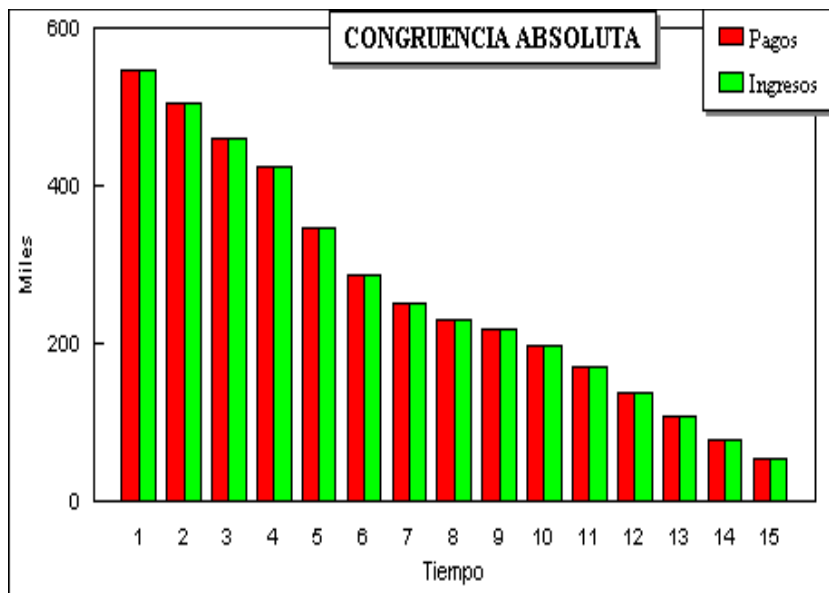
$$L_{t+s-1} = \left(C^s \cdot i_c^s \right) \cdot X_s + \left(P(i)_{s-1} + C^{s-1} \cdot i_c^{s-1} \right) \cdot X_{s-1}$$

Así hasta llegar al primer ejercicio...

$$L_{t+1} = \sum_{h=2}^s \left(C^h \cdot i_c^h \right) \cdot X_h + \left(P(i)_1 + C^1 \cdot i_c^1 \right) \cdot X_1$$



Igualación en cuantía y tiempo de las obligaciones con los ingresos del fondo.



No aparece P_0

Libertad de elección

Influencia = $L ; F$

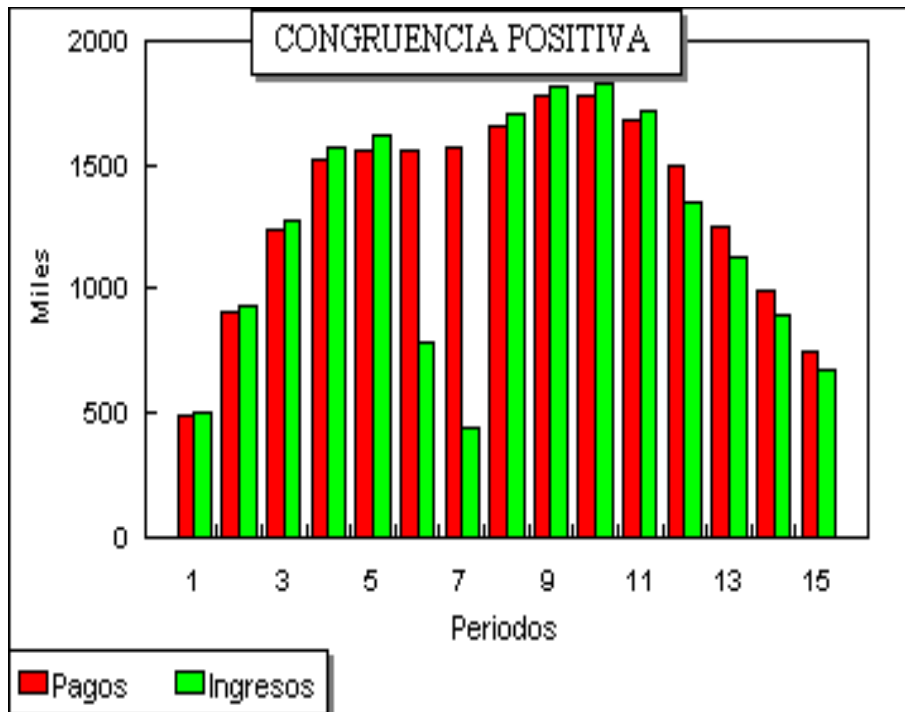
Necesidad de títulos con $n > 30$ años

Desequilibrio => Reinversión

Estructuración de la cartera de inversiones a través de la **igualación del plazo medio** de los pagos probables futuros con el plazo medio de los ingresos futuros del fondo de inversiones **a través del concepto de duración** con el fin de buscar una distribución de títulos que permanezca inmune ante el riesgo de interés.

$$D_L = D_1 \cdot n_1 + D_2 \cdot n_2 + \dots + D_w \cdot n_w$$

Basado en FISHER & WEIL



Múltiples soluciones

Libertad de elección

Influencia : $F > L$

Necesidad de títulos con $n > 30$ años

Desequilibrio => Reinversión

Necesidad de rebalanceo.

Estructuración de una cartera de inversiones de renta fija que genere una corriente de flujos económicos que case perfectamente con la corriente de flujos económicos de pagos en los z primeros periodos y que iguale su duración con la duración de los compromisos adquiridos.

$$n_1 \cdot F_1^1 + n_2 \cdot F_1^2 + \dots + n_w \cdot F_1^w = L_{t+1}$$

$$n_1 \cdot F_2^1 + n_2 \cdot F_2^2 + \dots + n_w \cdot F_2^w = L_{t+2}$$

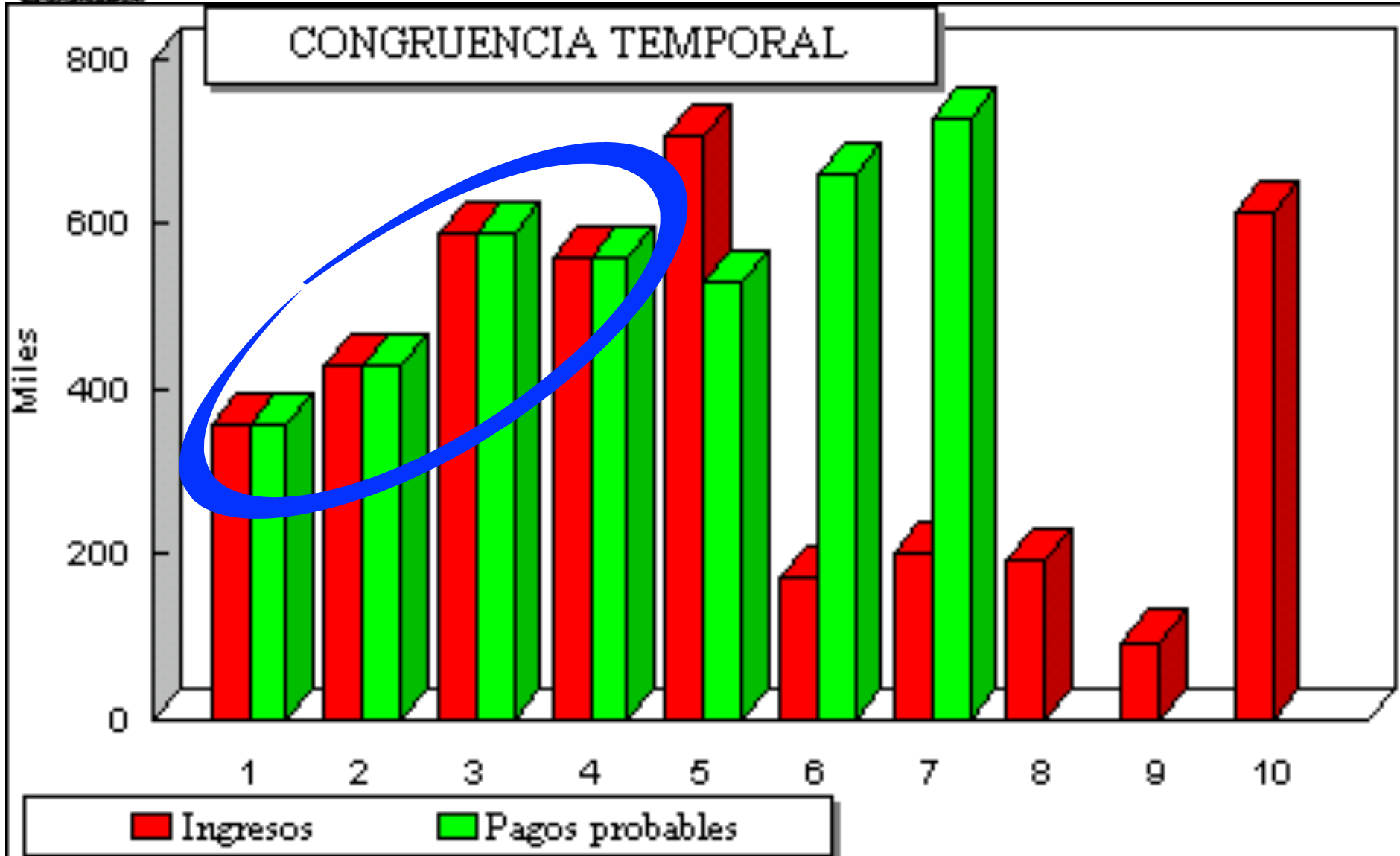
.....

$$n_1 \cdot F_z^1 + n_2 \cdot F_z^2 + \dots + n_w \cdot F_z^w = L_{t+z}$$

$$D_L = D_1 \cdot n_1 + D_2 \cdot n_2 + \dots + D_w \cdot n_w$$



CONGRUENCIA TEMPORAL

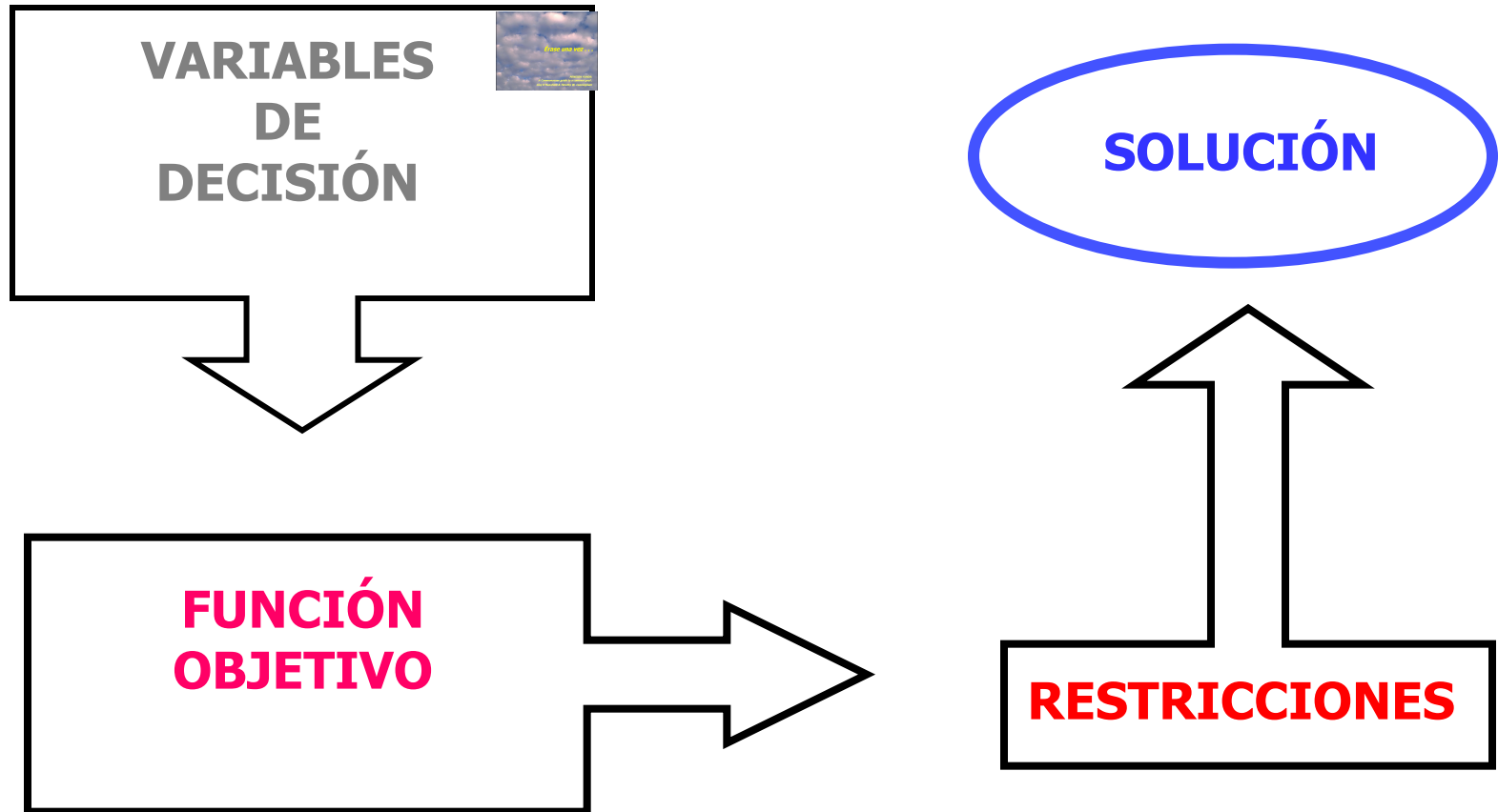




Optimización



MODELOS DE OPTIMIZACIÓN



Un plan de previsión social se dispone a planificar la cartera de inversiones de los compromisos por pensiones de jubilación para los próximos diez años. Del informe actuarial correspondiente se desprenden los siguientes importes a abonar en cada uno de los años siguientes:



Con el fin de llevar a cabo una **congruencia absoluta** en esta cartera de compromisos, acude al mercado financiero que actualmente tiene la siguiente estructura de tipos de interés al contado,

t	L_t
1	2.465.515
2	1.695.159
3	3.330.046
4	2.241.377
5	1.412.633
6	2.561.574
7	1.600.984
8	941.755
9	523.197
10	275.367

Plazo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
${}_h i_0$	3,00%	2,95%	3,12%	3,18%	3,25%	3,45%	3,65%	3,85%	4,05%	4,25%



y elige los siguientes diez títulos del tesoro público como posible inversión. Todos ellos son reembolsables a la par.

<i>Plazo</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cupón</i>	3%	3,15%	3,30%	3,45%	3,60%	3,75%	3,63%	3,51%	3,39%	3,27%

También analiza los siguientes diez títulos de renta fija pertenecientes a empresas de reconocida solvencia, reembolsables a la par:

<i>Plazo</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cupón</i>	3,50%	3,65%	3,95%	4,10%	4,55%	4,75%	4,80%	4,90%	5,00%	5,25%
<i>PR(i)₀</i>	99,985	100,639	101,459	101,936	103,473	104,626	103,849	103,198	102,923	102,782

Los responsables del plan de previsión encargan a un actuario de inversiones que les estructure la cartera de inversiones entre los títulos elegidos, manifestando que desean al menos la mitad de la cartera asignada en títulos del tesoro. Bajo estas premisas, calculamos

- Para los compromisos de pago, su valor de mercado, duración esperada modificada y convexidad esperada modificada.
- Para los títulos de diferente calidad crediticia a los del tesoro, su diferencia real respecto a los títulos del tesoro.
- Estructure la cartera de inversiones acorde a las preferencias apuntadas por los responsables del plan de previsión.



a) Para los compromisos de pago, su valor de mercado, duración esperada modificada y convexidad esperada modificada.

t	L_t	${}_h i_0$	$L_t \cdot v^t$	$t \cdot L_t \cdot v^{t+1}$	$t \cdot (t + 1) \cdot L_t \cdot v^{t+2}$
1	2.465.515	3,00%	2.393.704	2.323.984	4.512.591
2	1.695.159	2,95%	1.599.403	3.107.144	9.054.331
3	3.330.046	3,12%	3.036.837	8.834.864	34.270.227
4	2.241.377	3,18%	1.977.575	7.666.503	37.151.111
5	1.412.633	3,25%	1.203.868	5.829.870	33.878.182
6	2.561.574	3,45%	2.089.892	12.121.174	82.018.578
7	1.600.984	3,65%	1.245.666	8.412.605	64.930.865
8	941.755	3,85%	696.123	5.362.527	46.473.511
9	523.197	4,05%	366.005	3.165.827	30.426.015
10	275.367	4,25%	181.615	1.742.108	18.381.960
			$L(i)_0 = 14.790.688$	$DEM = 3,960$	$CXEM = 24,414$



b) Para los títulos de diferente calidad crediticia a los del tesoro, su diferencia real respecto a los títulos del tesoro.

<i>Título</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>DE</i>	0,005160	0,003635	0,003159	0,004001	0,005382	0,004552	0,005621	0,006509	0,006614	0,007965

c) Estructure la cartera de inversiones acorde a las preferencias apuntadas por los responsables del plan de previsión.

CONGRUENCIA ABSOLUTA



FUNCIÓN OBJETIVO

$$\text{Min } A(i)_0 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{20}$$

RESTRICCIONES:

$$\rightarrow X_1 \cdot \frac{F_1^1}{P(i)_0^1} + X_2 \cdot \frac{F_1^2}{P(i)_0^2} + \dots + X_{10} \cdot \frac{F_1^{10}}{P(i)_0^{10}} + X_{11} \cdot \frac{F_1^{11}}{PR(i)_0^{11}} + \dots + X_{20} \cdot \frac{F_1^{20}}{PR(i)_0^{20}} = L_1$$

$$\rightarrow X_1 \cdot \frac{F_{10}^1}{P(i)_0^1} + X_2 \cdot \frac{F_{10}^2}{P(i)_0^2} + \dots + X_{10} \cdot \frac{F_{10}^{10}}{P(i)_0^{10}} + X_{11} \cdot \frac{F_{10}^{11}}{PR(i)_0^{11}} + \dots + X_{20} \cdot \frac{F_{10}^{20}}{PR(i)_0^{20}} = L_{10}$$

$$\rightarrow A(i)_0 \leq 14.790.688$$

$$\rightarrow S(i)_{10} = A(i)_{10} - L(i)_{10} = 0$$

$$\rightarrow X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{20} = A(i)_0$$

$$\rightarrow X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{10} = 50\% \cdot A(i)_0$$




$$A(i)_0 = 14.594.235 < 14.790.688 = L(i)_0$$

<i>Título</i>	$X_1 - X_{10}$	$X_{11} - X_{20}$	<i>Título</i>
1	1.904.463	0	11
2	1.195.786	0	12
3	1.831.675	1.056.685	13
4	0	1.912.573	14
5	0	1.163.493	15
6	2.365.194	0	16
7	0	1.506.976	17
8	0	889.096	18
9	0	499.384	19
10	0	268.911	20

t	L_t	F_t	S_t
1	2.465.515	2.465.515	0
2	1.695.159	1.695.159	0
3	3.330.046	3.330.046	0
4	2.241.377	2.241.377	0
5	1.412.633	1.412.633	0
6	2.561.574	2.561.574	0
7	1.600.984	1.600.984	0
8	941.755	941.755	0
9	523.197	523.197	0
10	275.367	275.367	0

¿qué nos dice la ley?



- 
- i. Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, aprobado por el Real Decreto 2486/1998, de 20 de noviembre.**
 - ii. Orden Ministerial de 23 de diciembre de 1998 por la que se desarrollan determinados preceptos de la normativa reguladora de los seguros privados y se establecen las obligaciones de información como consecuencia de la introducción del euro.**
 - iii. Real Decreto 239/2007 de 16 de febrero que modifica Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados.**
 - iv. Orden EHA/339/2007, de 16 de febrero, por la que se desarrollan determinados preceptos de la normativa reguladora de los seguros privados.**

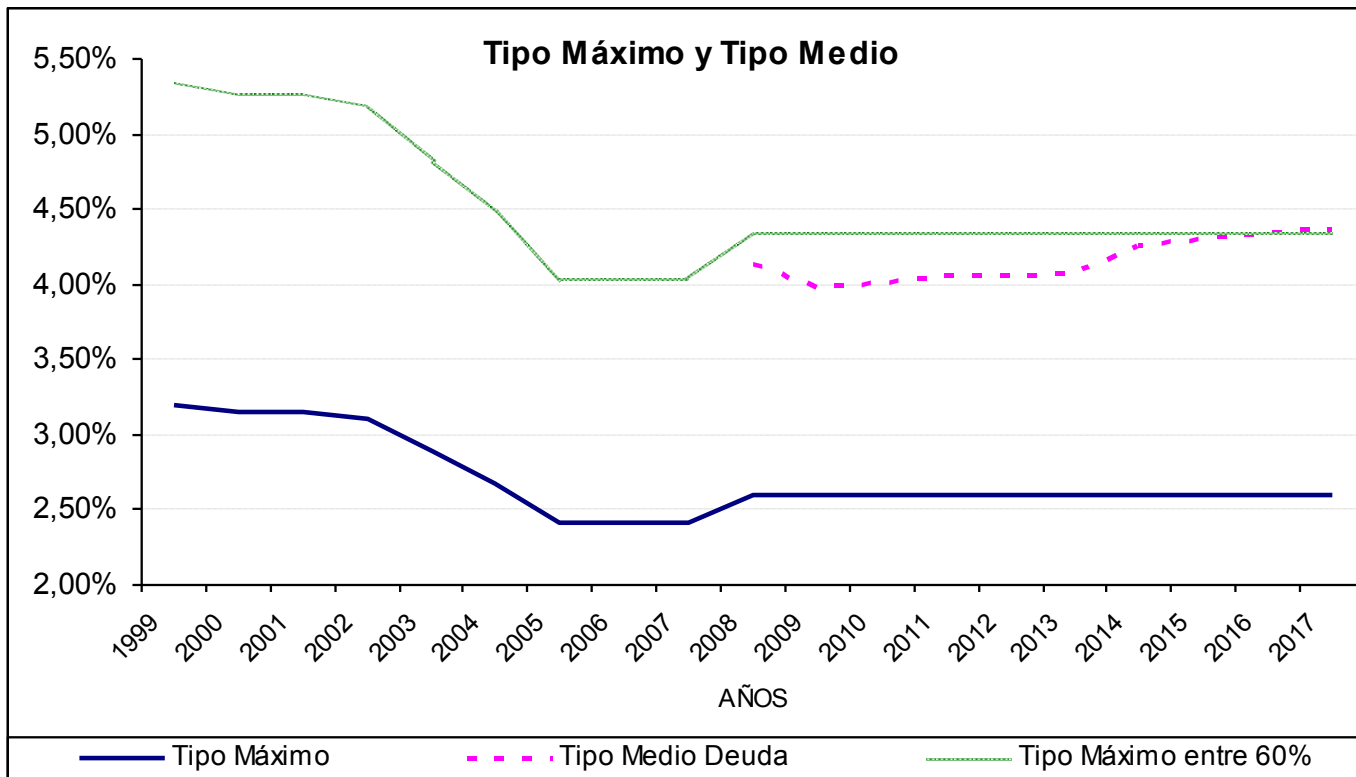
Empleamos un tipo de interés para delimitar el valor de la PM

Pero existe uno **máximo**.

Acorde a la Circular de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones sobre las tasas a utilizar para la valoración de determinados títulos de renta fija al cierre **del cuarto trimestre del año**, éstas se calculan teniendo en cuenta la media resultante del Mercado de Deuda Pública anotada del Banco de España teniendo en cuenta el volumen contratado

$$im_t = 60\% \cdot \frac{n_a \cdot i_a + n_b \cdot i_b + \dots + n_z \cdot i_z}{n_a + n_b + \dots + n_z} = 60\% \cdot \frac{\sum_{h=a}^z n_h \cdot i_h}{\sum_{h=a}^z n_h}$$

TIPO DE INTERÉS PARA PM



Tipos de interés anual máximos										
AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
TIPO	3,20%	3,15%	3,15%	3,11%	2,89%	2,68%	2,42%	2,42%	2,42%	2,60%

Pero se puede superar el tipo de interés máximo.



1. Así esté previsto en la base técnica correspondiente.
2. Para el caso que la entidad aseguradora haya asignado inversiones a esas operaciones de seguro.
3. El tanto de rendimiento interno de estas inversiones sea superior a aquel máximo prefijado.



**Técnicas
Inmunizadoras**

CONGRUENCIA ABSOLUTA

Función Objetivo:

$$\text{Min } A(h i_0)_0 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_h + \dots + X_w$$

Restricciones:

$$n_1 \cdot F_1^1 + n_2 \cdot F_1^2 + \dots + n_w \cdot F_1^w = L_1$$

$$n_1 \cdot F_2^1 + n_2 \cdot F_2^2 + \dots + n_w \cdot F_2^w = L_2$$

.....

$$n_1 \cdot F_s^1 + n_2 \cdot F_s^2 + \dots + n_w \cdot F_s^w = L_s$$

$$(n_1 \cdot F_{h-\theta}^1 + n_2 \cdot F_{h-\theta}^2 + \dots + n_w \cdot F_{h-\theta}^w) \cdot (1 + \theta f_h)^\theta = L_h$$

Restricciones Particulares: Saldos Intermedios

$$F_h = L_h$$

Pero..... $F_{h-\theta} \cdot (1 + f_h)^\theta \geq L_h$

$$S_h = \sum_{\theta=1}^{30} F_{h-\frac{\theta}{30}} \cdot (1 + f_h)^{\frac{30-\theta}{365}} - L_h \cdot (1 + f_h)^{15/365} \geq 0$$

Ó si $S_h < 0$ entonces

$$S_{h+1} = S_h \cdot (1 + f_h \cdot 1,5)^{1/12} + \sum_{\theta=1}^{30} F_{h+\frac{\theta}{30}} \cdot (1 + f_h)^{\frac{30-\theta}{365}} - L_h \cdot (1 + f_h)^{15/365}$$

$$\leq \sum_{\theta=1}^{30} L_{h+\frac{\theta}{30}} + \sum_{\theta=1}^{30} L_{h-1+\frac{\theta}{30}} + \sum_{\theta=1}^{30} L_{h-2+\frac{\theta}{30}}$$

y $S_{31/12/h} \leq 12,5\% \cdot \sum_{\theta=1}^{365} L_{h+\frac{\theta}{365}}$



Restricciones Particulares: Operaciones a plazo de más de 10 años

$$A({}_h i_0)_0^{RV} \leq 25\% \cdot PM({}_h i_0)_0$$

$$A({}_h i_0)_0^{RV} \leq \sum_{h=10}^s L_h \cdot (1 + {}_h i_0)^{-h}$$

$$A({}_h i_t)_t^{RV} \leq \sum_{h=10}^s L_{t+h} \cdot (1 + {}_h i_t)^{-h}$$

$$A({}_h i_t)_t^{RV} \leq 50\% \cdot PM({}_h i_t)_t$$

Negociación > 80% días hábiles en el último trimestre

R asignada < ó = Obligaciones del Estado a duración L_t



CONGRUENCIA POR DURACIONES

Función Objetivo:

$$\text{Min } A({}_h i_0)_0 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_h + \dots + X_w$$

Restricciones:

$$DM_A = \frac{\sum_{h=t+1}^s (h-t) \cdot L_h \cdot (1+{}_{h-t}i_t)^{-h+t}}{\sum_{h=t+1}^s L_h \cdot (1+{}_{h-t}i_t)^{-h+t}} = DME_L$$

$$0,8 \leq \frac{DM_A}{DEM_L} \leq 1,2$$

Restricciones Generales

$$\left. \begin{aligned} DM_A &= \frac{I}{A(\dot{h}_t)_t} \cdot [DM_1 \cdot X_1 + DM_2 \cdot X_2 + \dots + DM_w \cdot X_w] = DEM_{L_t} \\ CXM_A &= \frac{I}{A(\dot{h}_t)_t} \cdot [CXM_1 \cdot X_1 + CXM_2 \cdot X_2 + \dots + CXM_w \cdot X_w] = CXEM_{L_t} \end{aligned} \right\} < 20\%$$

$$0,8 \leq \frac{DM_A}{DEM_L} \leq 1,2$$

$$A(\dot{h}_t)_t \geq PM(\dot{h}_t)_t$$

$$S(i)_s = A(I)_s - L(i)_s = 0$$

Equivalencia en la sensibilidad ante variaciones de tipos de interés

$$0,8 \leq \frac{\frac{A({}_h i_0) - A({}_h i_0 + \varepsilon)}{A({}_h i_0)}}{\frac{L({}_h i_0) - L({}_h i_0 + \varepsilon)}{L({}_h i_0)}} \leq 1,2$$

ó

$$\left| \frac{A({}_h i_0) - A({}_h i_0 + \varepsilon)}{A({}_h i_0)} - \frac{L({}_h i_0) - L({}_h i_0 + \varepsilon)}{L({}_h i_0)} \right| < \begin{cases} 0,0010 & \text{para 5 o más años} \\ 0,0008 & \text{para 4 años} \\ 0,0003 & \text{para 3 años} \\ 0,0001 & \text{para 2 o menos años} \end{cases}$$

Restricciones Particulares: Operaciones a plazo de más de 10 años

$$A({}_h i_0)_0^{RV} \leq 25\% \cdot PM({}_h i_0)_0$$

$$A({}_h i_0)_0^{RV} \leq \sum_{h=10}^s L_h \cdot (1 + {}_h i_0)^{-h}$$

$$A({}_h i_t)_t^{RV} \leq \sum_{h=10}^s L_{t+h} \cdot (1 + {}_h i_t)^{-h}$$

$$A({}_h i_t)_t^{RV} \leq 50\% \cdot PM({}_h i_t)_t$$

Negociación > 80% días hábiles en el último trimestre

R asignada < ó = Obligaciones del Estado a duración L_t



ACTIVOS APTOS

Valores negociables de RF.

Depósitos en entidades de
calidad crediticia

Tesorería

GRUPO	Categoría	Penalización % _P
1	AAA y AA	95%
2	A	92%
3	BBB	89%

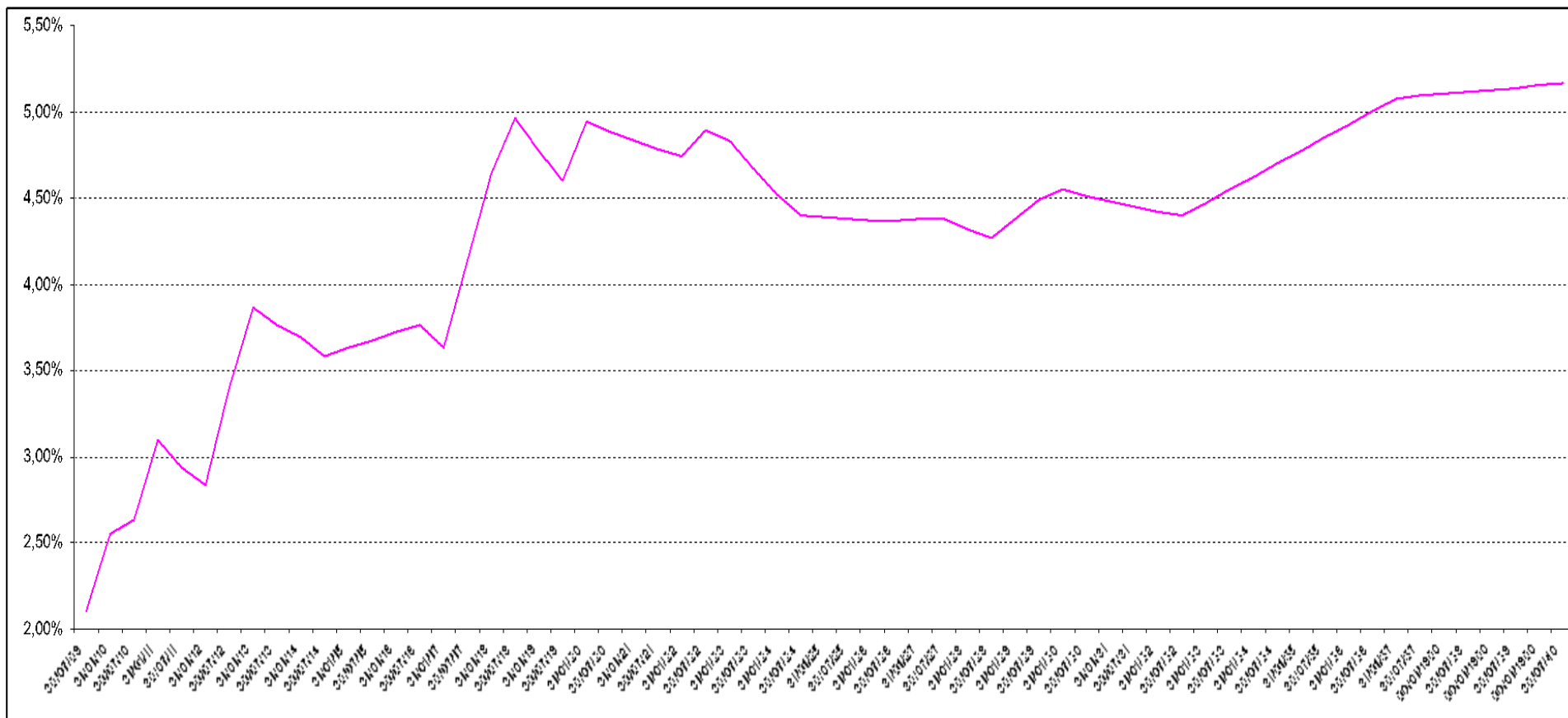
$$ir = r'_1 \cdot \frac{X_1}{A({}_h i_o)} + r'_2 \cdot \frac{X_2}{A({}_h i_o)} + \dots + r'_w \cdot \frac{X_w}{A({}_h i_o)}$$

$$\begin{aligned} PM(ir)_t &= L(ir)_t - I(ir)_t = \\ &= \sum_{h=t+1}^s L_h \cdot (1 + ir)^{-h+t} - \sum_{h=t+1}^n F_h \cdot (1 + ir)^{-h+t} \end{aligned}$$

Seguro de fallecimiento de 300.000 € contratado por el asegurado en el 2003, a los 50 años y para un plazo de 15 años (hasta la edad de jubilación normal), empleando para ello las tablas de mortalidad suizas GR-95 masculinas y el tipo de interés máximo vigente en aquel momento.

	Prima Periódica	Prima Única		Prima Periódica	Prima Única
$P(2,89\%)_{50} =$	2.805,23	48.685,47	$(Cfa)(2,60\%)_{55} =$	23.925,79	-
$(Va)(2,60\%)_{55} =$	25.971,23	25.971,23	$PM(2,60\%)_{55} =$	2.045,44	25.971,23

Tipos de interés al contado observados en España a 30 de diciembre de 2008.



t	Precio	Cupón	t	Precio	Cupón
1	100,452	3,02%	6	100,106	3,63%
2	98,801	2,47%	7	102,477	4,10%
3	100,740	3,10%	8	103,994	4,20%
4	96,547	2,88%	9	93,702	3,62%
5	100,852	3,85%	10	100,084	4,58%

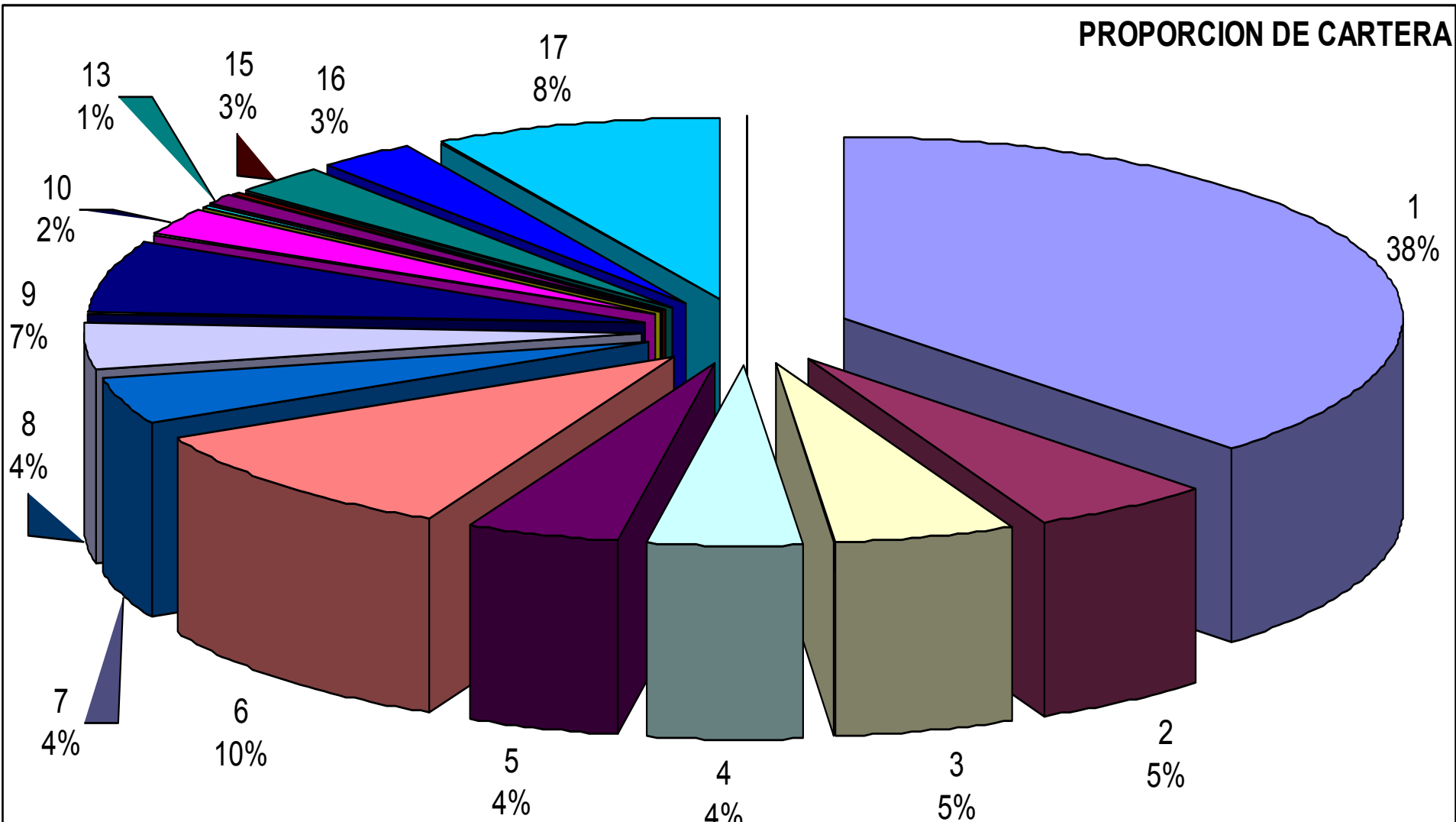
t	Precio	Cupón	t	Precio	Cupón
11	100,271	4,74%	16	95,497	3,97%
12	100,251	4,67%	17	104,572	4,74%
13	102,917	4,89%	18	100,293	4,38%
14	97,806	4,45%	19	98,941	4,24%
15	97,910	4,26%	20	94,992	3,98%



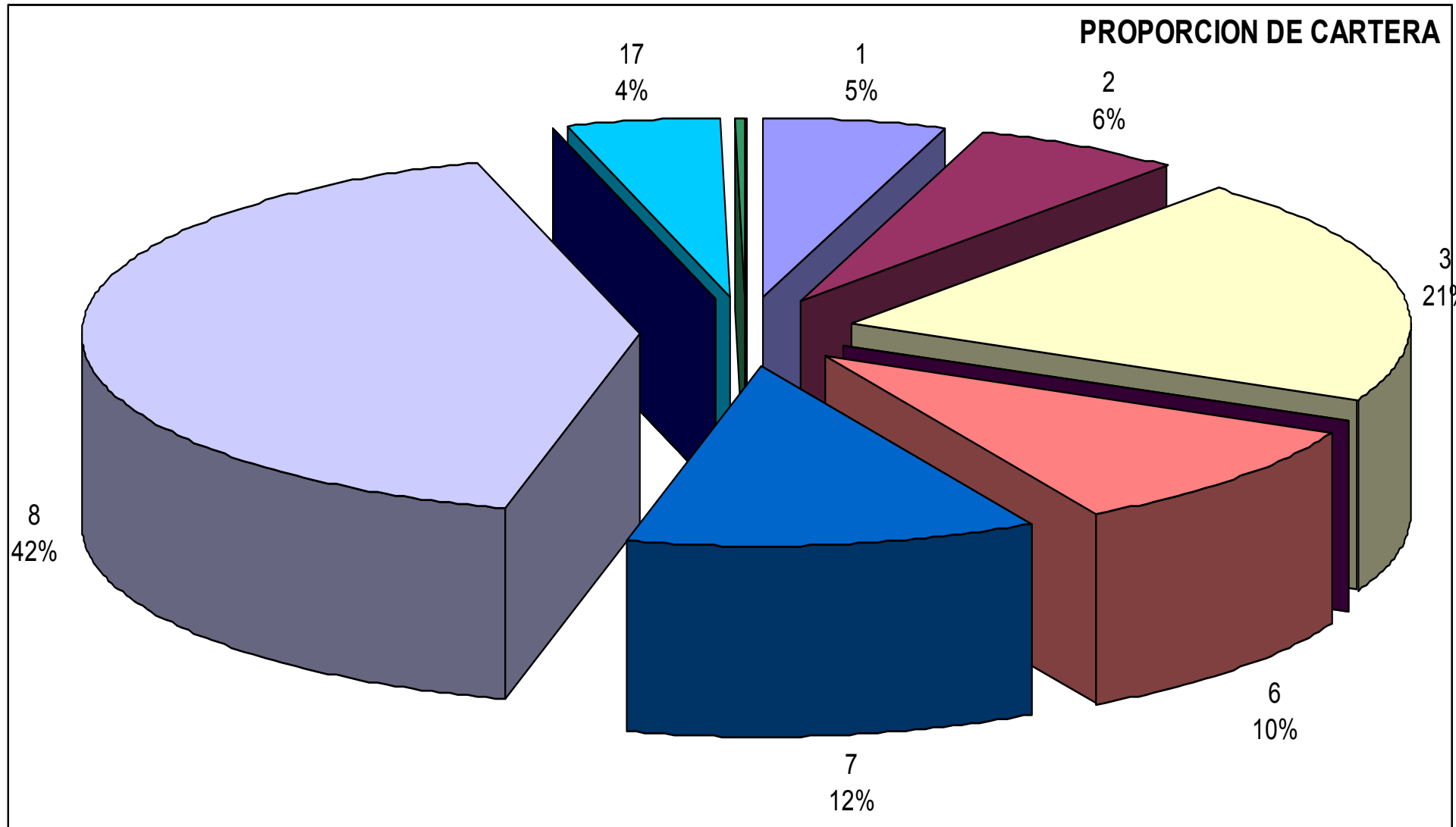
<i>h</i>	<i>Pagos</i>	<i>Periódica</i>			<i>Única</i>			<i>Saldo Máx.</i>
		<i>Ingresos</i>	<i>Balance</i>	<i>Saldo</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Balance</i>	<i>Saldo</i>	<i>Negativo</i>
1	2.022,77	3.716,52	1.693,76	1.693,76	2.022,77	0,00	0,00	- 505,69
2	2.175,42	2.941,21	765,79	2.521,46	2.175,42	0,00	0,00	- 543,85
3	2.340,23	2.916,13	575,90	3.155,44	5.400,27	3.060,04	3.060,04	- 585,06
4	2.518,12	2.875,84	357,72	3.735,17	617,05	- 1.901,07	1.374,27	- 629,53
5	2.709,79	2.844,58	134,79	3.981,44	617,05	- 2.092,73	- 677,45	- 677,45
6	2.915,87	2.948,08	32,21	4.145,84	2.898,09	- 17,78	- 728,97	- 728,97
7	3.136,74	2.772,56	- 364,18	3.958,96	3.128,28	- 8,45	- 784,18	- 784,18
8	3.351,80	2.739,21	- 612,58	3.464,92	9.489,84	6.138,04	5.318,64	- 837,95
9	3.549,95	2.772,53	- 777,42	3.142,07	47,29	- 3.502,66	2.513,73	- 887,49
10	3.744,65	416,45	- 3.328,20	-	1.082,01	- 2.662,64	-	

	Prima Periódica	Prima Única
<i>DM</i>	4,44	5,32
<i>DEM</i>	5,47	5,47
<i>DM/DEM</i>	0,81	0,97
<i>CXM</i>	42,45	42,45
<i>CXEM</i>	42,45	42,45
<i>Ratio</i>	1,1867016	1,1085253

Activos asignados en la cartera inmunizada del seguro de prima periódica.



Activos asignados en la cartera inmunizada del seguro de prima Única.




Provisión Matemática bajo inversiones afectas.

	Prima Periódica	Prima Pura
TIR BRUTA	3,360258%	3,410834%
TIR NETA	3,192246%	3,240292%
$L(ir)_t$	25.102,31	25.033,68
$I(ir)_t$	23.288,15	0
$PM(ir)_t$	1.814,17	25.033,68

	Prima Periódica	Prima Única
PM (2,60%)	2.045,44	25.971,23





“As a profession we are apt to be accurate, cautious, consistent, and reticent, and in these lies our strength; but if they do not leave enough room for impulse and imagination, they can be a weakness.

The actuary who is only an actuary is not an actuary.”

--> Frank Mitchell Redington

Muchas gracias por su atención



J. Iñaki De La Peña
jinaki.delapena@ehu.es

