



FUNDACIÓN MAPFRE

“Solvencia II: Gestión, mitigación y transferencia del riesgo de longevidad”

**EL RIESGO DE LONGEVIDAD Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA A SOLVENCIA II
(VII PREMIO INTERNACIONAL DE SEGUROS JULIO CASTELO MATRÁN)**

Fernando Ariza
25 de marzo de 2015

Contenido

Modelo interno de longevidad (SII)



Gestión óptima del capital



Mitigación y transferencia del riesgo



Swaps de longevidad

Modelo Interno de Longevidad (Solvencia II)

Objetivo

Definir un modelo propio para el riesgo de longevidad que sea alternativo al propuesto por la FS.

¿PARA QUÉ?

Ajustar los requisitos de capital al riesgo real asumido por las entidades

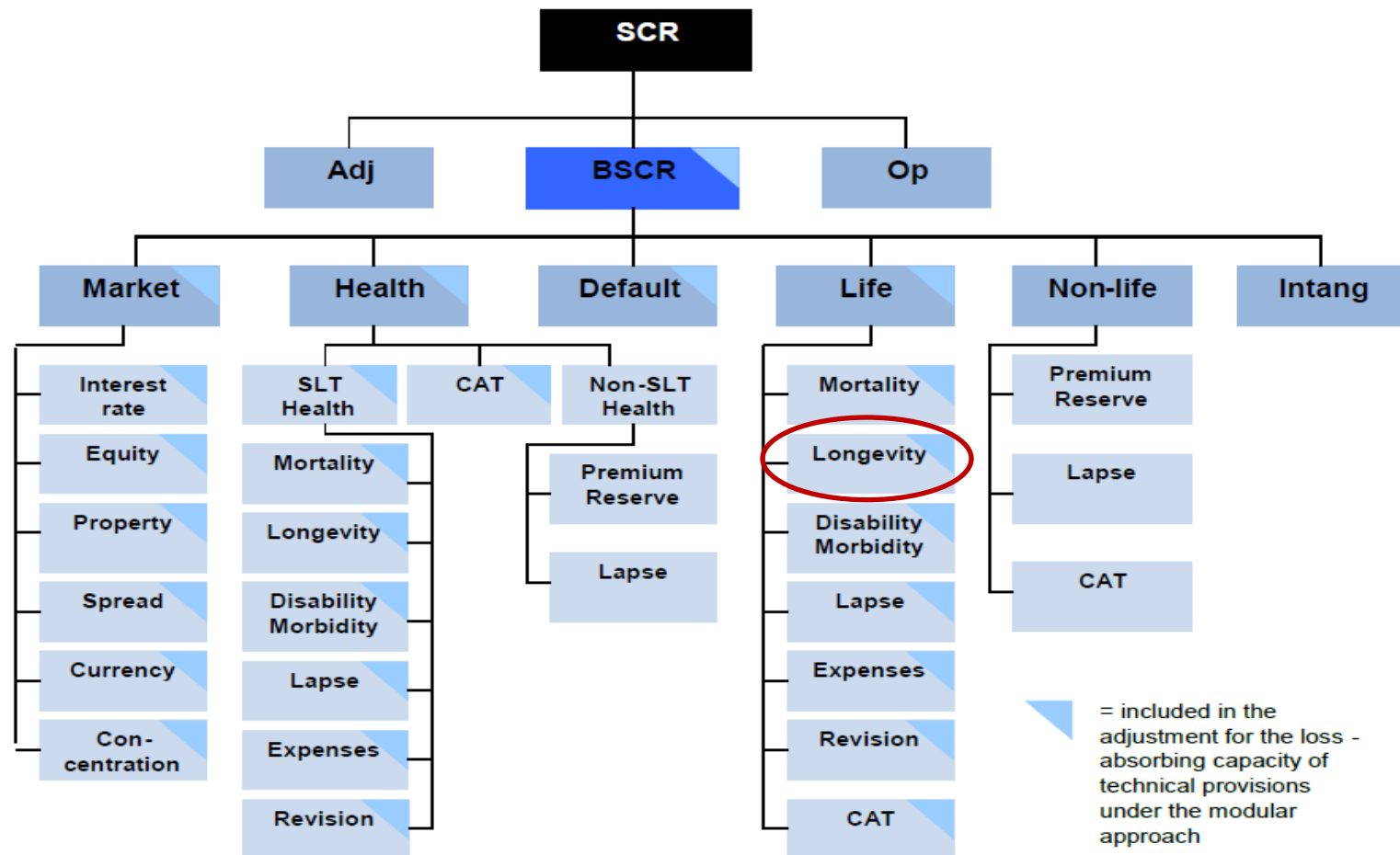


Evitar aportaciones innecesarias de capital

Riesgo de longevidad

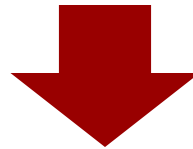
*“Riesgo por el que las **reservas constituidas** para los pagos de prestaciones resulten insuficientes para su finalidad porque se basen en tablas de mortalidad con hipótesis de supervivencia **inferiores a las reales**”*

Valoración del riesgo SII



Fórmula Estándar SII

SHOCK DE LONGEVIDAD DE FS



“Cambio en el Patrimonio Propio debido a una reducción única, inmediata y permanente del 20% en las tasas de mortalidad”

Alternativa

SLI-99,5 ➡ Predecir el impacto de la mejora de la mortalidad futura sobre el negocio de la compañía

Alternativa al shock del 20% planteado por FS



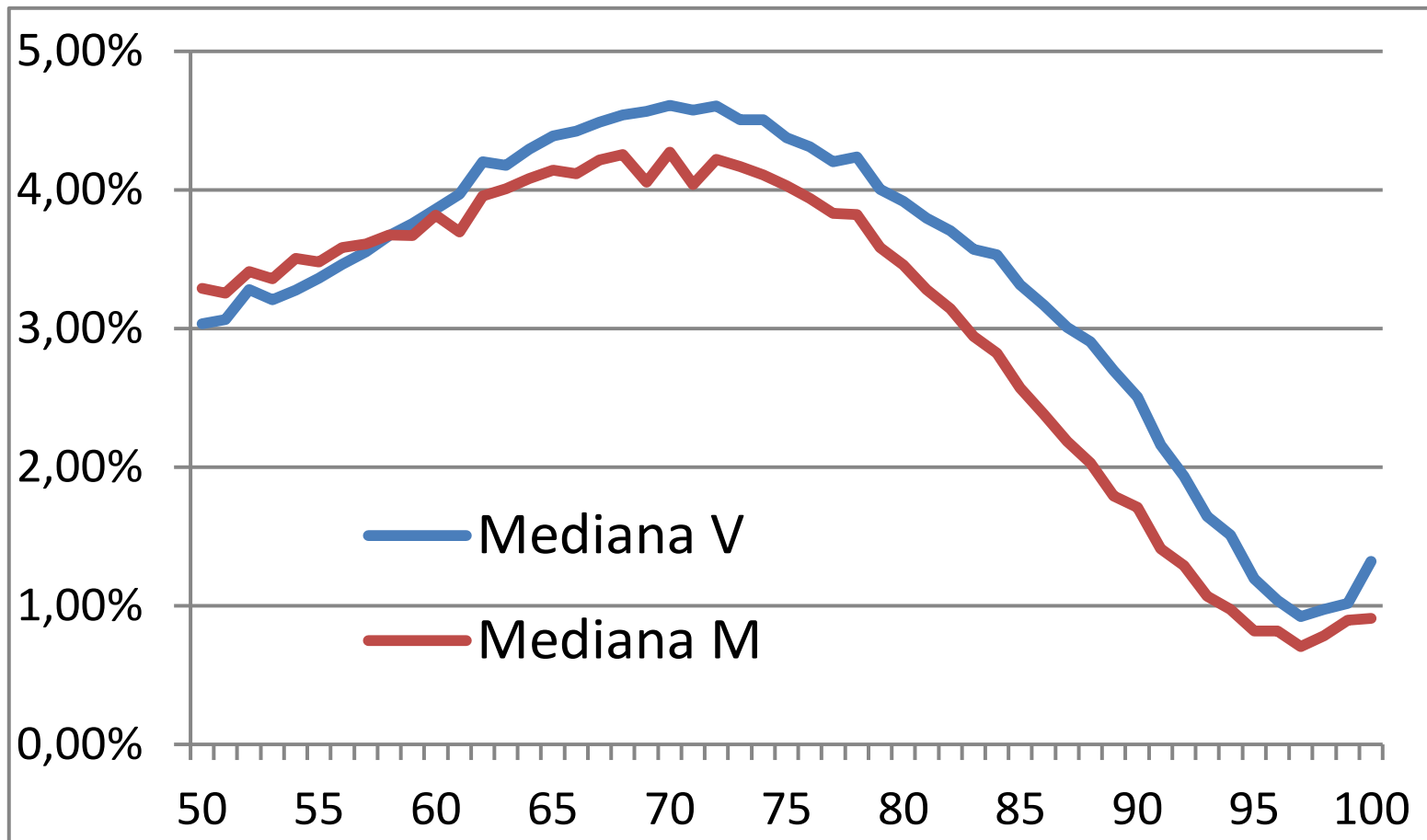
Reducción única, inmediata y permanente de la mortalidad **en función de la edad, del sexo y de la duración**



Impacto sobre el SCR_{long} (rentas vitalicias)

Índice longevidad

SLI-99,5



Shock longevidad

Comparamos la mortalidad base (q_{x+n})
con la mortalidad esperada (q'_{x+n})

$$shock_long = \frac{q_{x+n}}{q'_{x+n}} - 1$$

donde

$$q'_x = q_x (1 - \lambda_x)$$

$$q'_{x+1} = q_{x+1} (1 - \lambda_x)(1 - \lambda_{x+1})$$

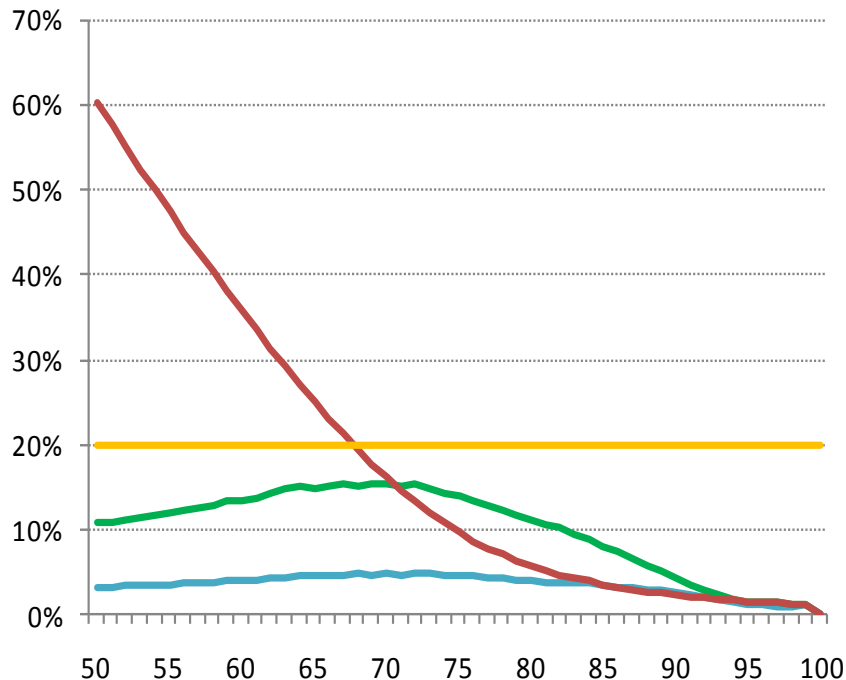
$$\vdots$$

$$q'_{x+n} = q_{x+n} (1 - \lambda_x)(1 - \lambda_{x+1}) \dots (1 - \lambda_{x+n})$$

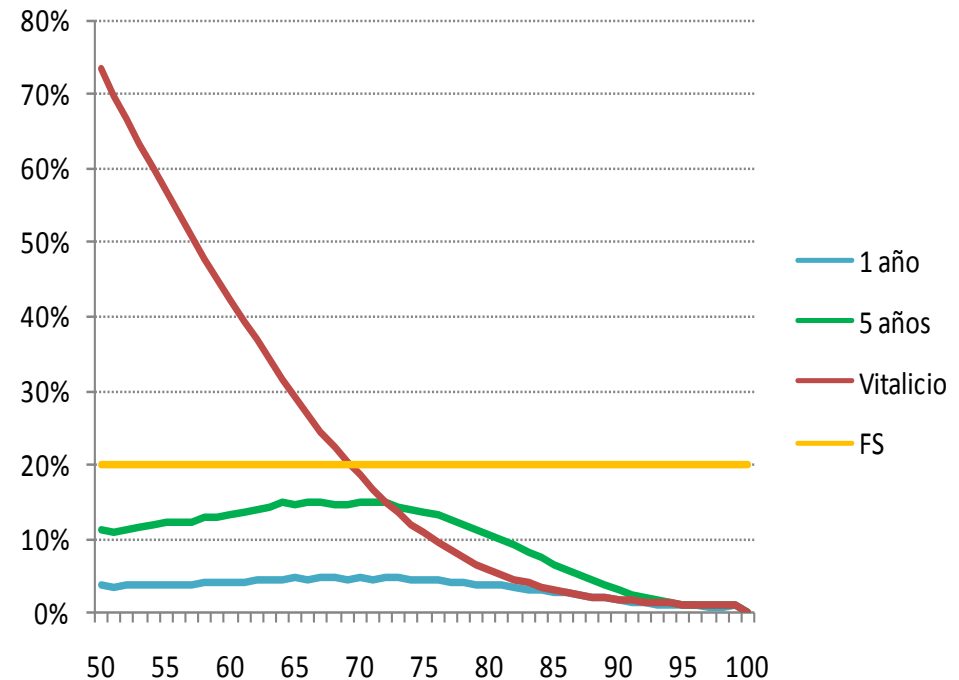
Resultados

Incluyendo un shock biométrico adicional del 2%

Hombres



Mujeres



Prudencia del Modelo

- Shock biométrico
- Población española (λ)
- VaR 99,5%
- SLI – Mediana ➡ **NO riesgo de modelo**
- Población general (λ)
- Edad límite (ω) 100 años
- Datos históricos 50 años

Cartera Rentas Vitalicias

COMPOSICIÓN DE LA CARTERA (pensionistas de jubilación 2010)							
Edades	Marca de clase	Pensionistas Jubilación SS.SS			Cartera pasivos		
		Total	H	M	Total	H	M
50 - 59	57	0,55%	0,53%	0,02%	55	53	2
60 - 64	63	9,78%	7,89%	1,89%	978	789	189
65 - 69	67	27,66%	21,09%	6,56%	2.766	2.109	656
70 - 74	72	20,93%	16,01%	4,92%	2.093	1.601	492
75 - 79	77	19,31%	14,70%	4,61%	1.931	1.470	461
80 - 84	82	12,76%	9,24%	3,52%	1.276	924	352
85 y más	90	9,02%	5,71%	3,31%	902	571	331
TOTALES		100%	75%	25%	10.000	7.517	2.483

COMPOSICIÓN DE LA CARTERA SEGÚN DATOS DE LA SS.SS (Rentas)							
Edades	Marca de clase	Renta media mensual			Renta anual cartera (14 pagas)		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
50 - 59	57	1.923,59	1.924,60	1.889,51	1.478.763	1.438.025	40.738
60 - 64	63	1.252,55	1.391,26	884,99	17.704.744	15.359.340	2.345.404
65 - 69	67	1.005,00	1.167,49	694,48	40.855.086	34.472.307	6.382.779
70 - 74	72	881,87	1.019,37	613,10	27.068.591	22.841.584	4.227.007
75 - 79	77	829,96	954,79	585,88	23.431.786	19.648.879	3.782.907
80 - 84	82	760,73	886,21	554,48	14.193.269	11.463.354	2.729.915
85 y más	90	656,86	798,98	502,38	8.716.081	6.391.265	2.324.816
					133.448.321	111.614.754	21.833.567

Shock único de la cartera

Para $t=1$

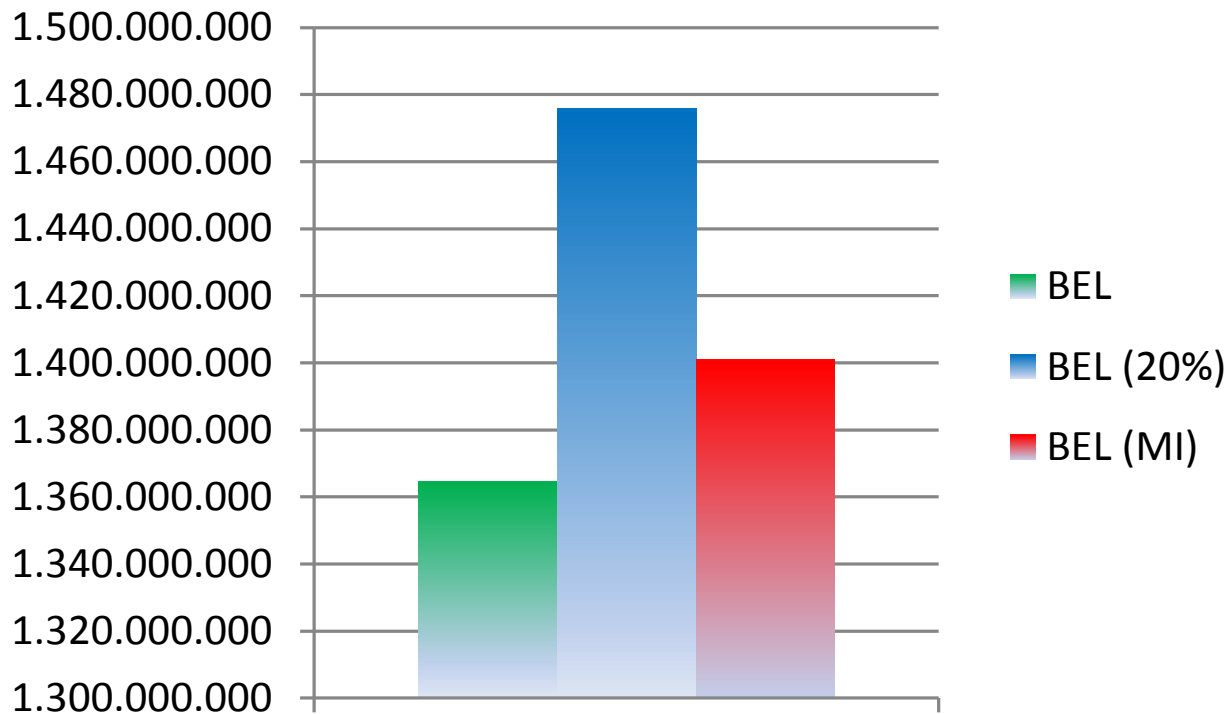
Edades	Marca de clase	shock único		
		Hombres	Mujeres	Total
50 - 59	57	43,62%	51,78%	16,19%
60 - 64	63	29,85%	34,82%	
65 - 69	67	21,67%	24,98%	
70 - 74	72	13,55%	15,34%	
75 - 79	77	7,93%	8,55%	
80 - 84	82	4,77%	4,56%	
85 y más	90	2,30%	1,75%	

Para $t=1, \dots, n$

$$\text{SHOCK}_{\text{long}} \equiv 8\%$$

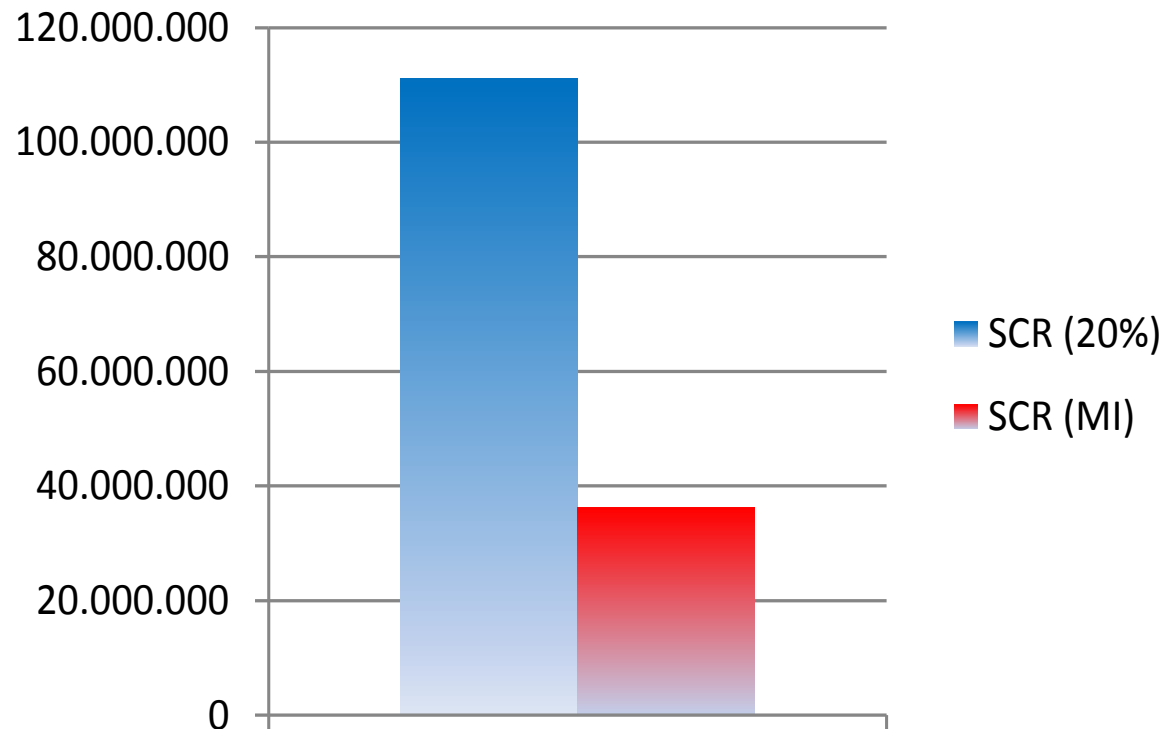
BEL de la cartera

$$BEL = \sum_{t=0,1,2,..} \frac{BECF_t}{(1+i_t)^t}$$



SCR de la cartera

$$SCR_{long}^{shock} = NAV_0 - (NAV_0 | shocklongevidad)$$



Conclusiones

SCR FS + **de 2 veces** > SCR Modelo Propuesto



Shock 20%  EXAGERADO (mejora gradual)



**FS SOBRESTIMA EL VERDADERO RIESGO
DE LONGEVIDAD, CON LO QUE LA
COMPAÑÍA SE VERÁ OBLIGADA A HACER
APORTACIONES INNECESARIAS DE
CAPITAL**

Validación y prueba

- En línea con las expectativas
- Utilidad para el mercado asegurador
- Consistencia estadística
- *Back testing*
- Sencilla aplicación
- Test de Uso

Gestión Óptima del Capital

Tareas del gestor de riesgos

- Expectativas de rentabilidad del capital
- Necesidades de tesorería
- Decisiones estratégicas
- Riesgo de cola de la longevidad
- Precios de transferencia del reaseguro

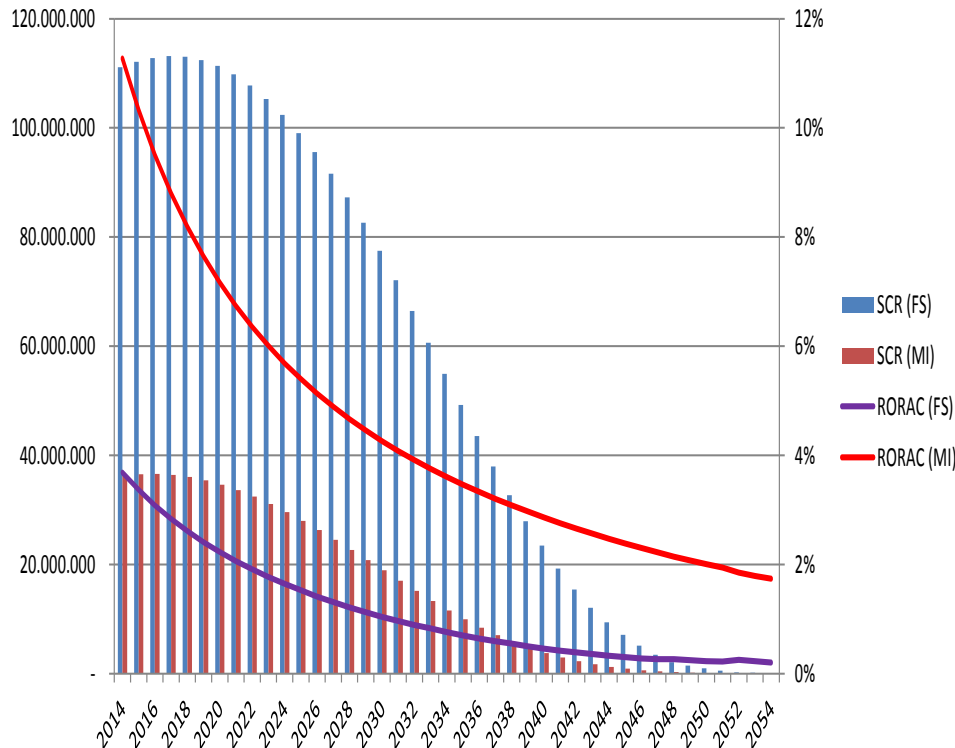


E.V.A. (Economic Value Added)

RORAC (Return on Risk Adjusted Capital)

SCR-RORAC

$$RORAC = \frac{\text{Beneficio _ajustado _al _riesgo}}{\text{Capital _económico}} = \frac{(MF - G - PE + BC) * (1 - t)}{\text{Capital _económico}}$$



Ventajas competitivas:

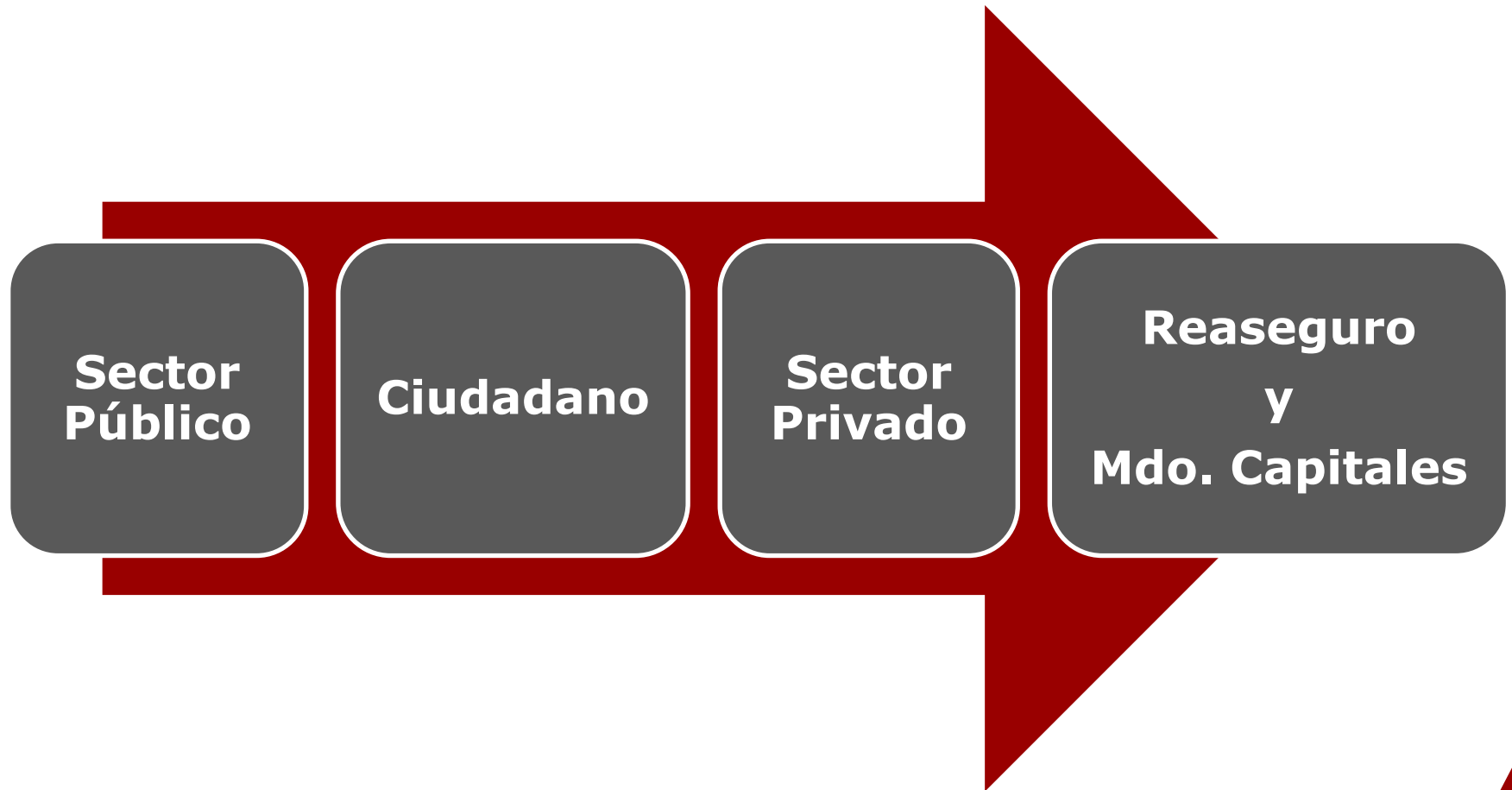
- SCR/RORAC presente y futuro
- Rentabilidad demandada accionista
- Liberación anual de capital
- Desviaciones biométricas
- Análisis segmentado
- Pricing y reserving
- Impacto Bº reaseguro



TEST USO MI

Mitigación y Transferencia del Riesgo

Transferencia



Acciones de mitigación

1. Selfselection

2. Rentas agravadas

3. Teleselección

4. Riesgo de cohorte

5. Cuantías de rentas

6. Lifestyle

7. Modelización

8. GLM

9. Indexación

10. Control de la cartera

11. Economías de escala

12. Diversificación

13. Natural hedging

14. Neteo

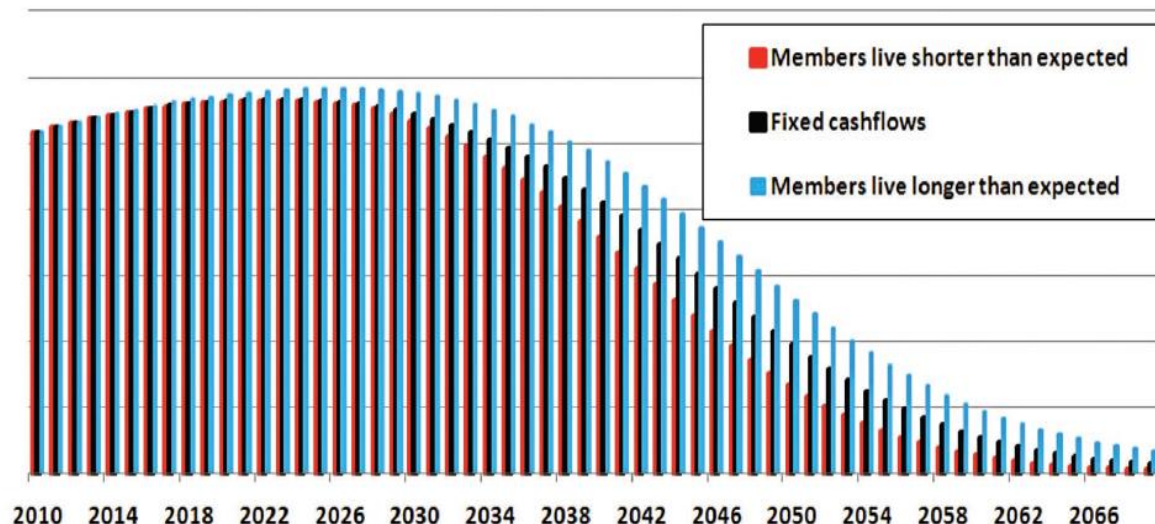
15. PB

16. Inversión empresas

Swaps de Longevidad

¿Qué es un swap de longevidad?

*“Contrato por el que reasegurador y asegurador intercambian una serie de pagos regulares en base a la experiencia de supervivencia observada de la cartera **(floating leg)**, por otros calculados sobre una base fija y acordada al inicio del contrato **(fixed leg)**”*



Clasificación

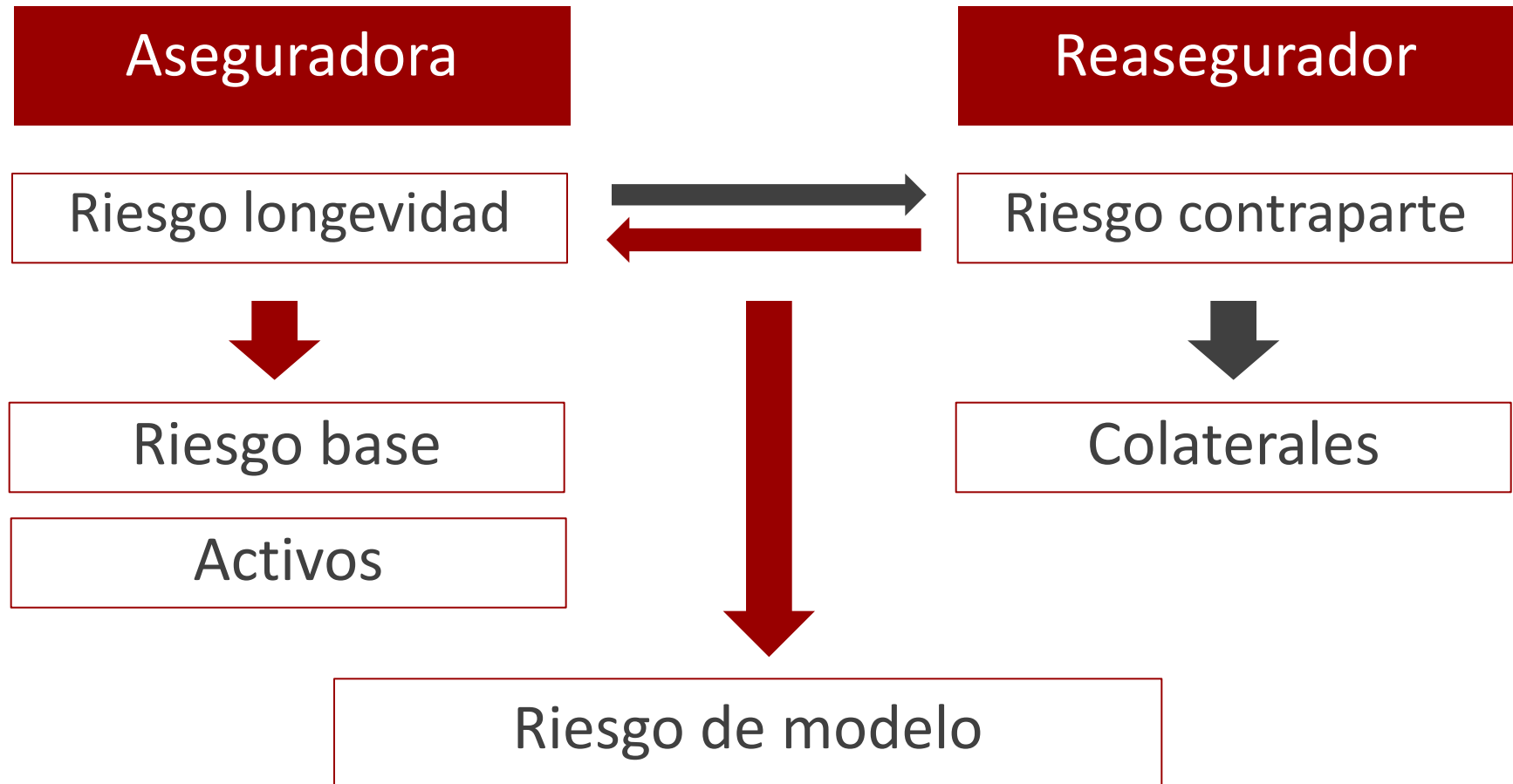
1. Basada en los pagos:

- Swaps cupón cero
- Swaps vanilla
- Otros

2. Basada en el índice de supervivencia:

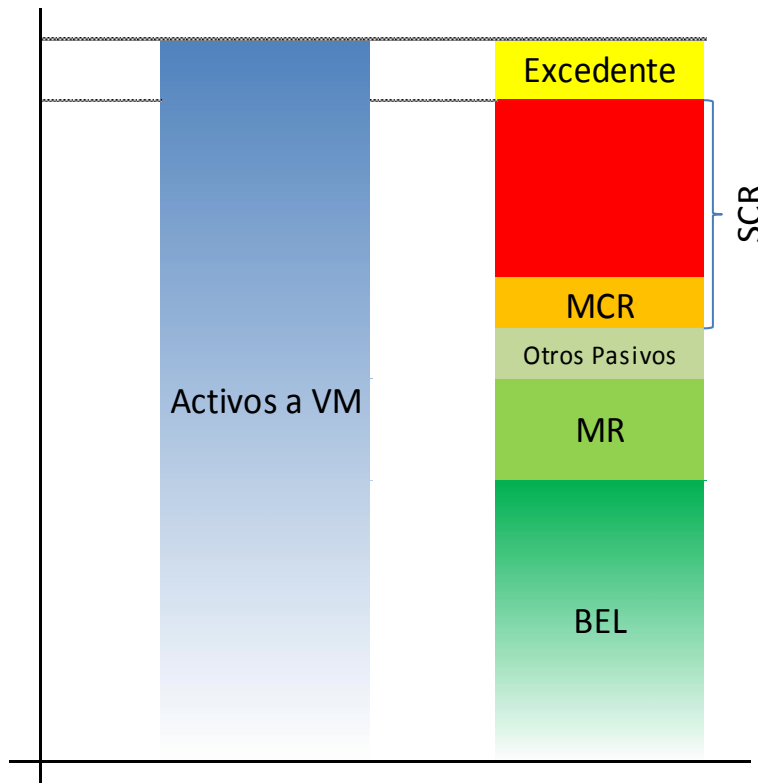
- Swaps paramétricos (riesgo base)
- Swaps de indemnización

Transferencia de riesgos

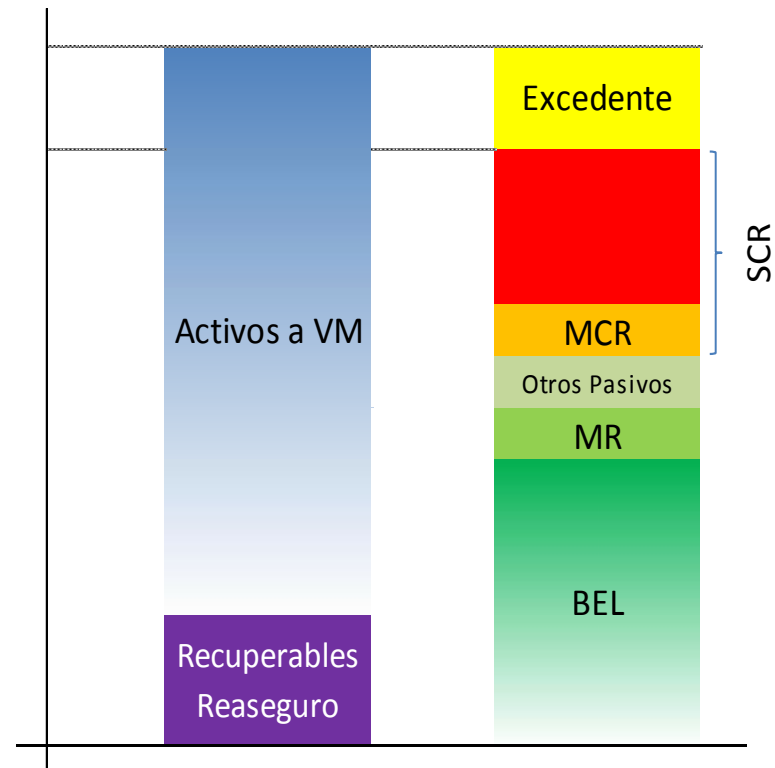


Balance Solvencia II

Antes del Swap



Después del Swap



Simulación (Escenarios)

Hipótesis:

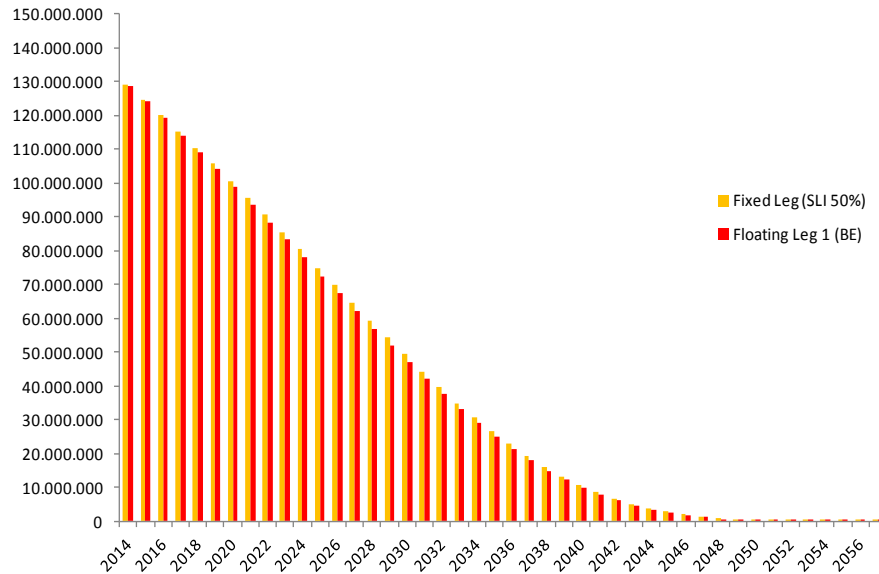
- Cartera Asegurada: MEYSS
- Mortalidad base: INE2011
- Fecha de efecto del contrato swap: 01-01-2015
- Duración del contrato swap: Vitalicia
- Transferencia de riesgo: 100%
- **Prima de riesgo de reaseguro (Fixed Leg): SLI-50**
- Gastos y márgenes: No considerados
- Riesgo de crédito: AA
- Modalidad: Swap Vanilla Survivor
- Liquidación: Anual
- Activos afectos: Renta fija gubernamental
- Otros riesgos: No considerados

Escenarios Floating Leg:

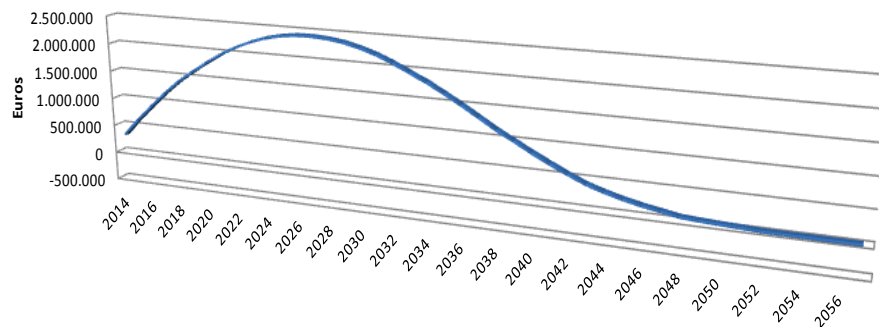
- ESC1: Best estimate
- ESC2: SLI-99,5

Simulación (Coste Reaseguro)

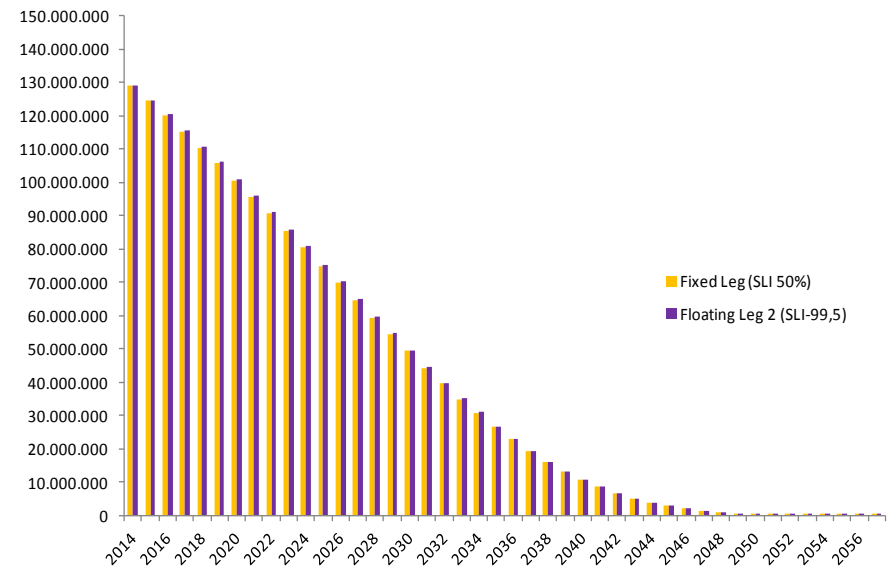
ESC1: BEL



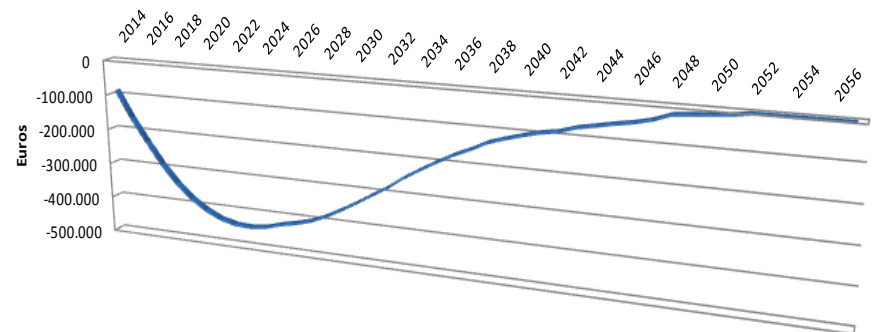
$NPV_{swap} = -30.665.964 \text{ €}$



ESC2: SLI-99,5



$NPV_{swap} = 5.655.571 \text{ €}$



Simulación (Consumo de Capital)

ESC1: BEL

ANTES DEL SWAP

Activos	1.400.000.000
Recuperables de Reaseguro	-
Pagos al Reaseguro	-
Total	1.400.000.000

BEL	1.364.577.137
Margen de Riesgo	41.374.185
SCR	87.926.906
MCR	39.567.108
Total	1.493.878.228

Excedente **-93.878.228**

DESPUÉS DEL SWAP

Activos	1.400.000.000
Recuperables de Reaseguro	1.364.577.137
Pagos al Reaseguro	- 1.395.243.101
Total	1.369.334.036

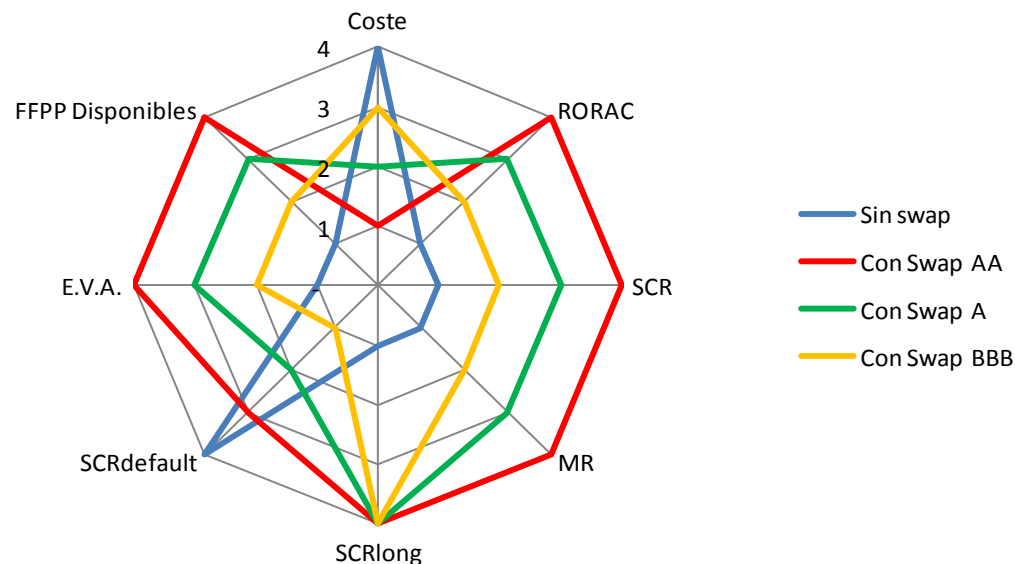
BEL	1.364.577.137
Margen de Riesgo	1.106.945
SCR	2.352.440
MCR	1.058.598
Total	1.368.036.522

Excedente **1.297.514**

Optimización de reaseguro

Scoring	Sin swap	Con Swap AA	Con Swap A	Con Swap BBB
	14	28	23	18
Coste	-	320.847,52	304.805,14	288.762,77
MR	41.374.185,25	1.106.945,34	2.474.709,90	5.416.661,98
SCRlong	111.095.277,23	-	-	-
SCRdefault	-	2.412.758,74	5.394.013,33	11.806.453,33
SCR	87.926.905,76	2.352.439,77	5.259.162,99	11.511.292,00
FFPP Disponibles	- 93.878.227,95	1.297.513,67	- 2.976.974,10	-12.171.055,19
E.V.A.	-	85.253.618,46	82.362.937,62	76.126.850,99
RORAC	5%	160%	66%	28%

Reinsurance Management Tool (RMT)



Alcance y Conclusiones

Aportaciones al Sector

“Conjunto integral de técnicas actuariales y de gestión del riesgo que permitirán la optimización del negocio y el capital asignado al riesgo de supervivencia”

Subriesgos (tendencia)



SLI-50 y SLI-99,5

Sistemas Pensiones

Suficiencia PT



Decisiones de valor ajustado al riesgo (RORAC y Capital Allocation)

MI Solvencia II

Directiva Solvencia II

Mitigantes



Mercado organizado de transferencia

Directiva de Fondos de Pensiones de Empleo



Gobiernos y Empresas



Longevity swaps



Armonización europea de valoración

“Pese a las incertidumbres que a priori plantea, el riesgo de longevidad puede ser asumible y rentable”



FUNDACIÓN MAPFRE

*“No es posible resolver los problemas
de hoy con las soluciones de ayer”*

Roger Van Oech

fernando.ariza@mutualidadabogacia.com