

# **Capítulo 1**

## **Medición del riesgo de mercado en el estudio de seguros con garantías a largo plazo (LTGA) de Solvencia II**

Pablo Durán, Luis Otero, Ana Blázquez y Milagros Vivel

P. Durán, L. Otero, A. Blázquez y M. Vivel  
Universidad de Santiago de Compostela (USC), Departamento de Economía Financiera y Contabilidad,  
Avda. do Burgo, s/n. Campus Norte 15782 Santiago de Compostela, España.  
pablo.duran@usc.es

M.Ramos, M.Miranda (eds.) *Estudios en Finanzas y Contabilidad: España y América Latina. Estado del arte y las nuevas metodologías aplicadas*, Temas Selectos de Finanzas-©ECORFAN-Madrid, España, 2013.

## Abstract

Solvency II will completely transform capital requirements for the European insurance industry. The new regulatory framework proposes a standard model based on value-at-risk (VaR). In this paper we study the standard model proposed on Long Term Guarantees Assessment (LTGA) for measuring market risk of an insurance company. Capital charges are calculated through practical examples of hypothetical insurers and finally we make recommendations on how to reduce these charges.

**Keywords:** Solvency II, standard model, LTGA, market risk.

## 1 Introducción

La creación de un mercado de seguros estable y eficiente requiere el establecimiento de mecanismos que garanticen la solvencia de las compañías de seguros. La Asociación Internacional de Supervisores del Seguro (*International Association of Insurance Supervisors* o IAIS 2002) define la solvencia como la capacidad financiera de una compañía aseguradora para hacer frente a sus obligaciones bajo todas las circunstancias razonablemente previsibles. Para garantizar dicha solvencia, es preciso que las compañías de seguros dispongan de recursos propios suficientes, de ahí que el objetivo principal de las normas de solvencia sea la determinación de las necesidades de capital. El actual sistema de solvencia de las compañías aseguradoras en la Unión Europea, Solvencia I, no tiene en consideración el perfil de riesgo específico de cada compañía para calcular el capital necesario. Solvencia II lleva a cabo una revisión de las normas de valoración de la situación financiera con el objetivo de mejorar el control y la medición de los riesgos a los que se exponen las aseguradoras europeas.

El nuevo marco pretende que las compañías de seguros dispongan de un nivel de recursos propios, denominado *Solvency Capital Requirement* (SCR)<sup>1</sup>, ajustado al riesgo realmente asumido. El cálculo de las necesidades de capital podrá realizarse a través de una fórmula estándar o, alternativamente, mediante modelos internos aprobados por regulador. El modelo estándar consiste en un conjunto de fórmulas matemáticas que fijan los requerimientos de capital en función de las distintas categorías de riesgo. En cuanto a los modelos internos, se permitirá la implantación de modelos parciales que no incluyan todos los riesgos a los que hace frente un asegurador. En ambos casos, la cuantía obtenida deberá corresponderse con el capital económico que han de poseer las compañías aseguradoras para limitar la probabilidad de ruina al 0,5% a un horizonte de un año. O en términos financieros, una cantidad equivalente al valor en riesgo (VaR) con un nivel de confianza del 99,5 %. Este trabajo tiene por objeto revisar la medición del riesgo de mercado expuesto en el reciente estudio de las denominadas garantías a largo plazo (*Long Term Guarantees Assessment*, LTGA).

Dicho estudio (CEIOPS, 2013a y 2013b) ha sido celebrado con la participación de un gran número de empresas de toda Europa desde finales de enero hasta finales de marzo del año 2013.

---

<sup>1</sup> Solvencia II establecerá dos cantidades de capital: el capital económico (SCR) que es la cantidad asociada al riesgo realmente soportado por el asegurador y el capital legal o mínimo (MCR) que es la cantidad mínima que la compañía debe disponer en cada momento.

De este modo, se contribuye a la literatura existente al mostrar el método de cálculo del capital resultante de este estudio. En cuanto a su estructura, en el segundo apartado del trabajo realiza una revisión del estado actual de Solvencia II y los distintos estudios del impacto de la futura normativa sobre las entidades aseguradoras europeas. El tercer apartado muestra la estructura general y método de cálculo del SCR. El cuarto apartado se centra en los distintos riesgos de mercado considerados en el LTGA y sus fórmulas de cálculo. El quinto apartado las necesidades de capital de una hipotética entidad aseguradora. Finalmente se presentan las principales conclusiones del trabajo.

### **1.1 Solvencia II: estudios de impacto cuantitativo y LTGA**

La Directiva 2012/23 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de septiembre de 2012 modifica la Directiva 2009/138/CE (Solvencia II) por lo que se refiere a la fecha de transposición, la fecha de aplicación y la fecha de derogación de determinadas Directivas de seguros y de reaseguros en vigor, a las que se hace referencia conjuntamente como Solvencia I. La Directiva 2009/138/CE establecía el 31 de octubre de 2012 como fecha de transposición, el 1 de noviembre de 2012 como fecha de aplicación de Solvencia II, por lo que es la fecha de derogación Solvencia I. El 19 de enero de 2011, la Comisión adoptó la denominada propuesta Ómnibus II de modificación, entre otras, de la Directiva de Solvencia II, a fin de tener en cuenta la nueva estructura de supervisión para las entidades de seguro, concretamente, la creación de la Autoridad Europea de Supervisión (EIOPA). Habida cuenta de la complejidad de la propuesta Ómnibus II, la Directiva 2012/23 decide posponer la fecha de entrada en vigor del 31 de octubre de 2012 al 30 de junio de 2013 y la aplicación de Solvencia II a partir del 1 de enero de 2014, fecha en la que quedaría derogada Solvencia I. El 1 de enero 2014 estaba prevista la plena aplicación la nueva regulación de capital de las compañías de seguros en el ámbito de la Unión Europea, denominada Solvencia II. La entrada en vigor de la Directiva de Solvencia II sufrirá un retraso como consecuencia de la falta de acuerdo para la aprobación de la Directiva Ómnibus II y las divergencias en el sector sobre el tratamiento de determinados riesgos, especialmente los productos con garantías a largo plazo. En este sentido, la parte de la normativa referida a las nuevas exigencias de capital aún no tiene fecha de entrada en vigor. Actualmente se establece de forma previsible su entrada en vigor a comienzos del año 2016, aunque se han realizado simulaciones de cuál sería el impacto sobre las entidades. A falta de establecer un nuevo calendario creíble, son muchas las compañías aseguradoras europeas que están haciendo enormes esfuerzos para estar preparadas al nuevo marco legal.

Solvencia II supone la revisión de las normas de evaluación de la situación financiera con el objetivo de mejorar la medición y el control del riesgo. Al igual que los acuerdos de Basilea, se basa en una estructura de tres pilares interrelacionados que prevén requisitos cuantitativos (Pilar 1), requisitos cualitativos (Pilar 2) y una mayor transparencia y la divulgación de información (Pilar 3). El punto de partida de Solvencia II es la valoración económica de todo el balance, donde todos los activos y pasivos se valorarán de acuerdo con principios consistentes de mercado.

Las empresas europeas tendrán que mantener los recursos financieros suficientes para absorber pérdidas inesperadas y para cubrir los riesgos inherentes a la actividad de seguros.

De esta forma la futura normativa obliga a un mantenimiento adecuado de fondos propios básicos (exceso de activos sobre pasivos) y fondos propios complementarios (que pueden absorber pérdidas), que se pueden clasificar en tres categorías o *tiers* en función de su disponibilidad permanente y su subordinación.

Solvencia II pretende establecer un nivel de capital en función del riesgo asumido por el asegurador. Por tanto, se trata de cuantificar el impacto económico que pueden tener sobre la compañía de seguros los diferentes riesgos técnicos, financieros y operativos, para determinar un capital necesario consistente con dichos riesgos. Para la cuantificación del riesgo en el modelo estándar se ha optado por el VaR analítico por ser una medida ampliamente difundida en los mercados financieros, por tener solución analítica y permitir la integración de los diferentes riesgos. El VaR es la máxima pérdida que se puede esperar para un plazo e intervalo de confianza determinados en condiciones normales de mercado. De este modo, los parámetros y las hipótesis utilizadas para el cálculo del capital necesario se corresponden con el shock más adverso que se puede producir a un año con un nivel de confianza del 99,5%. La Autoridad Europea de Seguros y Planes de Pensiones (EIOPA), que ha sustituido a partir del 1 de Enero de 2011 al CEIOPS<sup>2</sup>, es el actual encargado, en colaboración del sector asegurador, de desarrollar el modelo estándar. Para realizar dicha tarea se proponen fórmulas de cálculo del capital para los diferentes riesgos y se realizan estudios de impacto cuantitativo, los denominados *Quantitative Impact Studies* (QIS), sobre las compañías aseguradoras europeas que sirven para ver en que medida la calibración del modelo estándar es adecuada. La primera valoración del impacto cuantitativo QIS 1 se realizó durante 2005, y se centraba en el nivel de prudencia de las provisiones técnicas (CEIOPS, 2006a). Posteriormente se ha elaborado el QIS 2 (CEIOPS, 2006b y 2006c), que se centraba sobre los sistemas de cálculo de los requerimientos de capital (SCR y MCR). A partir de este estudio los siguientes tienen principalmente el mismo propósito, pero realizan y testan modificaciones en la fórmula estándar sobre su predecesor. Las especificaciones de QIS 3 fueron publicadas en abril de 2007 (CEIOPS, 2007<sup>a</sup> y 2007b), las del cuarto estudio de impacto (QIS 4) en marzo de 2008 (CEIOPS, 2008) y las del quinto, el QIS 5, en abril de 2010 (CEIOPS, 2010). Estos trabajos han ido cambiando las cargas de capital de los distintos riesgos y modificando o introduciendo otros nuevos en base a: los recientes acontecimientos del mercado (crisis financiera internacional), resultados obtenidos en los mismos por las compañías aseguradoras y las opiniones del sector asegurador (compañías, asociaciones, otros estudios realizados, etc.) acerca de los mismos.

---

<sup>2</sup> La EIOPA es parte del Sistema Europeo de Supervisores Financieros que se encuentra conformado por tres Autoridades Europeas de Supervisión (ESA), divididas por sector: sector bancario (EU *Banking Authority* - EBA), sector del mercado de valores (EU *Securities and Markets Authority* - ESMA) y sector de seguros y pensiones de jubilación (EU *Insurance and Occupational Pensions Authority*-EIOPA). La EIOPA ha sido creado a partir de las reformas que se dieron sobre la supervisión del sector financiero en lo que respecta a la UE, viéndose ayudadas estas por la crisis financiera que comenzó en 2007. El denominado Comité de Supervisores Europeos de Seguros y Planes de Pensiones (*Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors* - CEIOPS) fue un organismo creado en el año 2003 por la Comisión Europea para gestionar el Proyecto Solvencia II.

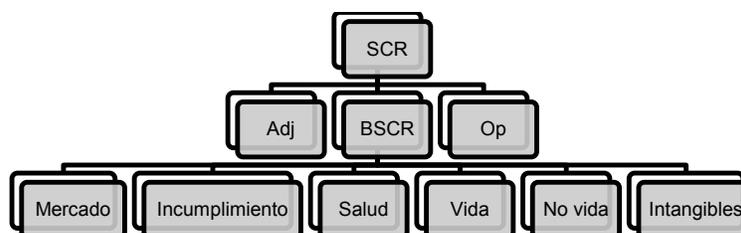
En julio de 2012, de las negociaciones del denominado Trílogo, el Parlamento Europeo, la Comisión Europea y el Consejo Europeo, se recomienda resolver una de las áreas clave de debate dentro de las normas de Solvencia II, el tratamiento de los productos con garantías a largo plazo.

El resultado de estas discusiones es el estudio de las denominadas garantías a largo plazo (*Long Term Guarantees Assessment, LTGA*) que se completa con un gran número de las empresas europeas durante finales de enero hasta finales de marzo de 2013. Ninguno de los elementos de las especificaciones técnicas del LTGA pretenden ser las normas técnicas finales a implantar en Solvencia II, sin embargo es de esperar que las partes esenciales del mismo permanecerán en el momento de entrada en vigor.

## 1.2 Fórmula estándar del SCR en el LTGA

Solvencia II propone que las compañías aseguradoras europeas establezcan una carga de capital para los grandes riesgos a los que se enfrentan: el riesgo de mercado, el riesgo asegurador (vida, no vida y salud), el riesgo de crédito (denominado en la normativa riesgo de incumplimiento de la contraparte), el riesgo operativo, y a partir de QIS5, se ha establecido una carga para los activos intangibles. En apartado pretendemos establecer la estructura del cálculo del capital económico (SCR) en el LTGA de Solvencia II. Su estructura es muy similar a la del quinto estudio de impacto cuantitativo (QIS5) y no se prevén variaciones significativas en la fórmula final a aplicar. La fórmula estándar del SCR emplea un enfoque modular en el que se establecen necesidades de capital para las diferentes categorías de riesgo y se agregan mediante matrices de correlación aportadas por el regulador. Los riesgos que se han de considerar aparecen recogidos en el gráfico 1.1

**Gráfico 1.1** Esquema propuesto en LTGA para la determinación del SCR



Fuente: EIOPA (2013a)

Como se desprende del gráfico 1.1, las necesidades de capital de solvencia (SCR) se determinan a partir de los riesgos en los que incurre la empresa. Como se especifica en el gráfico anterior, el SCR se calcula como:

$$SCR = BSCR - Adj + Op \quad (1.1)$$

Siendo:

- SCR = Requisito de Capital de Solvencia
- BSCR = Requisito de Capital de Solvencia Básico
- Adj = Ajustes<sup>3</sup>
- Op = SCR operativo

El cálculo en el modelo estándar será el resultado de la adición de las necesidades de capital derivadas de los diferentes riesgos en los que incurre la empresa, para lo cual se proponen fórmulas analíticas que recogen el VaR al 99,5% a un año, al tiempo que se emplea para la agregación de los riesgos una matriz de correlación. El BSCR es el capital de solvencia obligatorio antes de cualquier ajuste, y se calcula como la combinación de los requisitos de capital para los seis principales categorías de riesgo: mercado, activos intangibles, incumplimiento de la contraparte, y los tres módulos de riesgo asegurador: vida, la salud y no vida. Para la mayoría de los módulos el cálculo del requerimiento de capital está basado en escenarios, determinándose como el impacto de un escenario concreto de estrés en el nivel de fondos propios de base (BOF), que se define como la diferencia en el valor de mercado entre activos y pasivos. Para la agregación de los módulos de riesgo individuales se aplican técnicas de correlación lineal, que tratan de reflejar las potenciales dependencias en la cola de la distribución, así como la estabilidad de los supuestos de correlación bajo condiciones de estrés. Al ser los coeficientes de correlación inferiores a 1 se asumen que los riesgos no son perfectamente dependientes por lo que se logra un efecto diversificador. Todos los coeficientes lineales entre los distintos riesgos están entre 0,25 y 0,5, excepto para los tres riesgos aseguradoras que se asumen completamente independientes (coeficiente lineal cero). El cálculo del BSCR se realiza como:

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i \neq j} CorrSCR_{ij} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangible} \quad (1.2)$$

Siendo:

-  $CorrSCR_{ij}$  son las entradas de la matriz de correlación que recoge los coeficientes de correlación para los riesgos en el cálculo del BSCR (véase tabla 1).

-  $SCR_i$  y  $SCR_j$  las cargas de capital para cada categoría de riesgo de acuerdo con las filas y columnas de la matriz de correlación  $CorrSCR_{ij}$

-  $SCR_{intangible}$  la carga de capital para los activos intangibles

---

<sup>3</sup> Recoge el ajuste por el efecto reductor del riesgo. Los conceptos que dan lugar a un ajuste en el SCR son las provisiones técnicas en el caso de participaciones en beneficios discrecionales (negocios de vida con participación en beneficios) y los impuestos diferidos.

En notación matricial la fórmula anterior se convierte en<sup>4</sup>:

$$BSCR = \sqrt{SCR \cdot CorrSCR_{ij} \cdot SCR^t} + SCR_{intangible} \quad (1.3)$$

Siendo  $SCR$  el vector que recoge los capitales propios asociados a cada uno de los riesgos individuales, es decir, el vector de dimensión 1x5 para la carga de capital por riesgo de mercado, incumplimiento de la contraparte, vida, no vida y salud y  $SCR^t$  el vector traspuesto de dimensión 5x1.

**Tabla 1** Matriz de correlación para el SCR ( $CorrSCR_{ij}$ )

	Mercado	Contraparte	Vida	Salud	No vida
Mercado	1				
Contraparte	0,25	1			
Vida	0,25	0,25	1		
Salud	0,25	0,25	0,25	1	
No vida	0,25	0,5	0	0	1

Fuente: EIOPA (2013a)

### 1.3 El riesgo de mercado en el LTGA

El riesgo de mercado es debido a los cambios en los precios de los instrumentos financieros. Bajo LTGA se establecen los siguientes sub-módulos: tipos de interés, renta variable, propiedades inmobiliarias, spread, tipos de cambio, concentración y primas contra cíclicas (*Counter-cyclical premium* o CCP). Para cada submódulo se debe calcular el capital basado en el riesgo (Mkt) correspondiente y la parte del efecto de reducción del riesgo debida al reparto de beneficios futuros (nMkt). La agregación de los riesgos se realiza a través de la matriz de correlación de mercado estipulada en la tabla 1.2. El factor A será igual a 0 cuando el requerimiento de capital por riesgo de tipos de interés se derive de un aumento de la estructura temporal de tipos de interés. De lo contrario, el factor A será igual a 0,5. Se observa cómo, en general, los coeficientes de correlación son mayores que en el caso del SCR ya que los riesgos de mercado están más interrelacionados entre sí (exceptuando el riesgo de concentración y las primas contra cíclicas). Además, en el caso de subidas en los tipos de interés se asume que esta carga de capital es independiente de la carga derivada de la inversión en renta variable, inmuebles y spread; pero que tiene una dependencia positiva (coeficiente de 0,5) en el caso de bajada.

<sup>4</sup> En el caso de analizar seguros de vida con participación en beneficios la carga de capital para los riesgos de mercado incluyendo la reducción del riesgo por el reparto de beneficios futuros se calcularía mediante la fórmula  $nSCR_{mercado} = \sqrt{nMkt \cdot \sum_{mercado} nMkt^t}$ . Siendo  $nMkt_i$  el vector de cargas de capital por cada subriesgo de mercado, considerando la reducción del riesgo por el reparto de beneficios futuros.

**Tabla 1.2** Matriz de correlaciones para el Mkt ( $CorrMkt_{i,j}$ )

	Interés	Renta variable	Inmuebles	Spread	Divisa	Concentración	CCP
Interés	1						
Renta variable	A	1					
Inmuebles	A	0,75	1				
Spread	A	0,75	0,5	1			
Divisa	0,25	0,25	0,25	0,25	1		
Concentración	0	0	0	0	0	1	
CCP	0	0	0	0	0	0	1

Nota: A puede tomar el valor 0 o el valor de 0,5

Fuente: EIOPA (2013a)

Por tanto la carga de capital para el riesgo de mercado se obtiene como<sup>5</sup>:

$$SCR_{mercado} = \sqrt{\sum_{i,j} CorrMkt_{i,j} \cdot Mkt_i \cdot Mkt_j} \quad (1.4)$$

Siendo  $Mkt_i$  la carga de capital para cada subriesgo de mercado. En notación matricial la fórmula anterior se convierte en

$$SCR_{mercado} = \sqrt{Mkt \cdot CorrMkt_{i,j} \cdot Mkt^t} \quad (1.5)$$

Siendo:

-  $Mkt$  el vector que recoge los capitales propios asociados a cada uno de los riesgos individuales, es decir, el vector de dimensión 1x6 ( $Mkt_{interés}$ ,  $Mkt_{rentavariante}$ ,  $Mkt_{inmuebles}$ ,  $Mkt_{spread}$ ,  $Mkt_{t.cambio}$ ,  $Mkt_{concentración}$  y  $Mkt_{CCP}$ ), y  $Mkt^t$  el vector traspuesto de dimensión 7x1.

-  $CorrMkt_{i,j}$  la matriz de correlación de orden 6x6 que recoge los coeficientes de correlación para los riesgos.

Los instrumentos de inversión colectiva (fondos de inversión, etc.) deben ser examinados mediante la denominada técnica “look-through”, en base a la cual se deben calcular los riesgos de dichos productos asignado cada uno de los activos subyacentes a los sub-módulos apropiados.

<sup>5</sup> Para el negocio de vida con participación en beneficios el escenario de estrés por el shock producido debiera ser calculados de las dos formas siguientes (por diferencia se recoge el efecto de la reducción del riesgo): a) resultados de los escenarios suponiendo que no se modifican las tasas de reparto de beneficios futuros, b) resultados de los escenarios suponiendo que se modifican las tasas de reparto de beneficios futuros. De esta forma para cada uno de los riesgos de mercado se obtiene la carga de capital incluyendo la reducción del riesgo por el reparto de beneficios futuros.

En el cálculo de las cargas de capital para cada riesgo deben tenerse en cuenta las políticas de inversión de la empresa, es decir, las denominadas técnicas de reducción del riesgo: acuerdos de cobertura, etc. A continuación estableceremos las fórmulas de cálculo de cada sub-módulo.

### 1.3.1 Riesgo de tipos de interés ( $Mkt_{\text{interés}}$ )

El riesgo de tipos de interés afecta a todos los activos y pasivos cuyo valor neto sea sensible a las variaciones en la estructura temporal o a la volatilidad de los tipos de interés, siempre y cuando no estén relacionados con pólizas en las que el tomador asuma el riesgo de inversión. Las inversiones directas en propiedades inmobiliarias, inversiones en acciones e inversiones en empresas vinculadas no deben ser considerados como sensibles a los tipos de interés. Los activos sensibles a los movimientos de tipos de interés incluyen las inversiones de renta fija, instrumentos de financiación (por ejemplo, los préstamos), préstamos sobre pólizas, derivados de tipos de interés y los activos de seguros. El capital requerido se mide a través de unas variaciones predeterminadas en la estructura temporal de tipos (ETTI) vigente en el momento del análisis en función de la posición neta de los flujos de efectivo de entrada, principalmente asociados a los valores de renta fija, y de salida, los flujos asociados principalmente a las provisiones técnicas y préstamos. Por lo tanto, cuanto mejor casados estén los flujos de efectivo, menor será la base de cálculo del riesgo de tipo de interés. La estructura de tipos alterada se deriva de la multiplicación de la curva de tipos establecidas por EIOPA por el factor de estrés superior,  $s^{\text{up}}(t)$ , y por el factor de estrés inferior,  $s^{\text{down}}(t)$ , para cada vencimiento  $t$ . La carga de capital para el riesgo de tipos de interés es el resultado del mayor valor entre los dos escenarios de estrés siguientes:

$$Mkt_{\text{interés}}^{\text{subida}} = \Delta BOF|_{\text{shocksubida}} \quad (1.6)$$

$$Mkt_{\text{interés}}^{\text{bajada}} = \Delta BOF|_{\text{shockbajada}} \quad (1.7)$$

Siendo  $\Delta BOF$  el cambio en el valor neto de los activos y pasivos derivados de las modificaciones en los tipos de la ETTI debido a la re-valoración de todos los elementos sensibles a los tipos de interés. Estas nuevas curvas de tipos se obtienen como:

$$\text{tipo}^{\text{subida}} = \text{tipo} [1 + s^{\text{up}}(t)] \quad (1.8)$$

$$\text{tipo}^{\text{bajada}} = \text{tipo} [1 + s^{\text{down}}(t)] \quad (1.9)$$

Los factores de estrés superior e inferior para el caso del euro<sup>6</sup> y aplicados para el año de referencia (cuentas anuales de finales de 2011) son los mostrados en la tabla 1.3. El método de cálculo de los shocks de subida y bajada se realiza de forma sencilla, por ejemplo, la tasa a 4 años “estresada” en un escenario de subida  $R_1(4)$  se calcula como  $R_1(4) = R_0(4) \cdot (1 + 0,59)$ , siendo  $R_0(4)$  la tasa a 4 años de la estructura de tipos actual y  $R_1(4)$  la prevista a un año. El tipo de interés a 15 años,  $R_1(15)$ , estresado en el escenario de bajada se determina como:  $R_1(15) = R_0(15) \cdot (1 - 0,27)$  siendo  $R_0(15)$  el tipo de interés basado en la estructura temporal actual (véase cuadro 3).

<sup>6</sup> Aparte de los tipos para el euro (EUR) en LTGA se emplean curvas de tipos para las siguientes monedas: GBP, USD, JPY, CHF, SEK, DKK, NOK, CZK, PLN, HUF, RON, BGN, TRY, ISK, EKK, LVL, LTL, CAD, AUD, SGD, MYR, KRW, THB, HKD, TWD, CNY, ZAR, MXN, INR.

Independientemente de los factores de estrés anteriores, el cambio absoluto de las tasas de interés en el escenario de subida y bajada debe ser por lo menos un punto porcentual. Finalmente, si la tasa de interés base es inferior al 1%, la tasa de shock en el escenario a la baja se debe asumir que es del 0%.

**Tabla 1.3** Curva de interés base y tras considerar los shocks

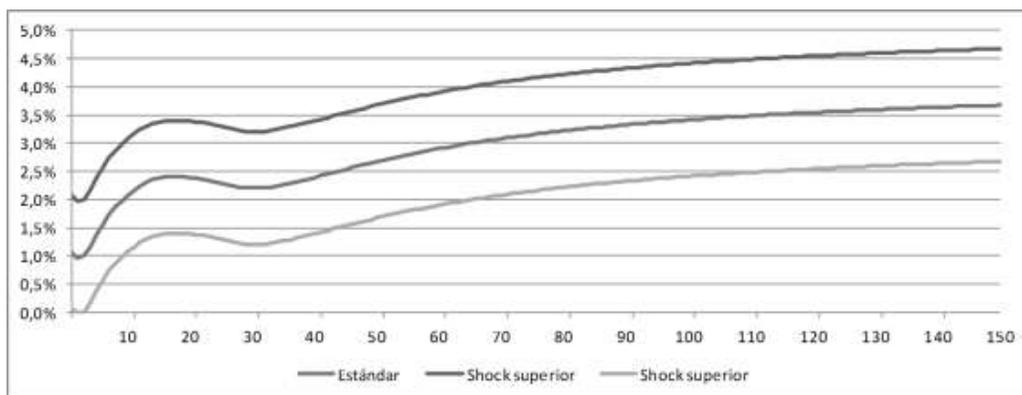
Vencimiento t (años)	Factores de estrés		Curvas de tipo para el euro (año 2011)		
	s <sup>down</sup>	s <sup>up</sup>	Estándar	Shock bajada	Shock subida
1	70%	-75%	1,065%	0,065%	2,065%
2	70%	-65%	0,962%	0,000%	1,962%
3	64%	-56%	1,006%	0,006%	2,006%
4	59%	-50%	1,189%	0,189%	2,189%
5	55%	-46%	1,382%	0,382%	2,382%
6	52%	-42%	1,572%	0,572%	2,572%
7	49%	-39%	1,738%	0,738%	2,738%
8	47%	-36%	1,868%	0,868%	2,868%
9	44%	-33%	1,978%	0,978%	2,978%
10	42%	-31%	2,075%	1,075%	3,075%
11	39%	-30%	2,166%	1,166%	3,166%
12	37%	-29%	2,249%	1,249%	3,249%
13	35%	-28%	2,308%	1,308%	3,308%
14	34%	-28%	2,352%	1,352%	3,352%
15	33%	-27%	2,381%	1,381%	3,381%
16	31%	-28%	2,399%	1,399%	3,399%
17	30%	-28%	2,405%	1,405%	3,405%
18	29%	-28%	2,405%	1,405%	3,405%
19	27%	-29%	2,400%	1,400%	3,400%
20	26%	-29%	2,392%	1,392%	3,392%
...	...	...	...	...	...
55	23,43%	-25,14%	2,796%	1,796%	3,796%
...	...	...	...	...	...
90	20%	-20%	3,326%	2,326%	4,326%
...	...	...	...	...	...
125	20%	-20%	3,570%	2,570%	4,570%
...	...	...	...	...	...
150	20%	-20%	3,675%	2,675%	4,675%

Fuente: Elaboración propia a partir de EIOPA (2013b)

En el gráfico 1.2 se representan las tres estructuras temporales de tipos resultantes para el euro con año base 2011. El método en el que la EIOPA establece los tipos de interés libres de riesgo para cada divisa se basa en un procedimiento en el que las tipos a plazo o forward tienden a un tipo a plazo fijo, el denominado último tipo forward (*Ultimate Forward Rate*, UFR). Entre las razones de su empleo destacan varias: no existen precios de mercado a partir de cierto punto, el denominado último punto líquido (*Last Liquid Point*, LLP).

Es un método coherente para la extrapolación de tipos de interés a muy largo plazo lo cual es necesario en la industria aseguradora, y finalmente, que los volúmenes de transacciones de swaps a largo plazo son mucho menores que para los vencimientos más cortos. De esta forma el enfoque propuesto en LTGA, de forma semejante a QIS5, consiste en ajustar para cada divisa la parte líquida de la curva de tipos de interés hasta el último punto líquido (LLP) para extrapolar empleando el modelo de Smith-Wilson la curva fijándose el último tipo forward (UFR) como la suma de un rendimiento real a largo plazo y la tasa de inflación prevista (2% y 2,2% para el EUR, lo que lleva a una UFR de 4,2%). Las curvas de tipos a emplear para cada divisa son proporcionadas por la EIOPA para los aseguradores en una hoja de cálculo.

**Gráfico 1.2** ETTI estándar y shocks del LTGA para el euro



Fuente: Elaboración propia a partir de EIOPA (2013a)

### 1.3.2 Riesgo de renta variable ( $Mkt_{rentavariabile}$ )

El riesgo de renta variable o *equity* está ligado al nivel y volatilidad de los precios de mercado de la renta variable, estando expuestos a dicho riesgo los activos y pasivos cuyo valor sea sensible a los cambios en el precio de las acciones. También se incluirán dentro de este módulo, aquellos instrumentos de inversión alternativos, como son los *hedge funds*, derivados, SPVs, etc. Para el cálculo de la carga de capital se deben considerar los mecanismos de cobertura y de transferencia de riesgos mantenidos en el balance en la fecha de cálculo, siempre que se cumplan los principios establecidos. Las empresas deben calcular la carga de capital para el riesgo de renta variable de forma separada para: a) los activos y pasivos del párrafo 1 del artículo 304 de la Directiva 2009/138 que hace referencia a que los Estados miembros podrán autorizar en determinados casos a empresas de seguros de vida a que calculen el sub módulo de riesgo de renta variable con un enfoque basado en la duración y b) el resto de activos y pasivos. De esta forma para una compañía aseguradora el riesgo de renta variable será la suma de los dos apartados anteriores. Obviando la técnica basada en la duración, la carga de capital por riesgo de renta variable calcula en dos fases:

- En la primera fase se determina el efecto en el valor neto de los activos y pasivos (BOF) en el escenario de estrés por el *shock* producido en la caída del valor de mercado del índice en el que se agrupa.

- Existen dos tipos de índices: índices globales (países EEE y OCDE) con un escenario de caída del 39 %, y otros índices (países no miembros del EEE y OCDE, acciones no cotizadas, *hedge funds*, *commodities*, SPVs y otras inversiones alternativas) con un escenario de caída del 49 %. No existe, a diferencia de QIS5, un ajuste simétrico al shock de renta variable en el ejercicio analizado por LTGA. Además para ciertas participaciones estratégicas en partes vinculadas existe una carga de capital del 22%. Por lo tanto la fórmula de esta fase es:

$$Mkt_{rentavariabile, i} = \max(\Delta BOF|_{shock}, 0) \quad (1.10)$$

- En la segunda fase, una vez obtenidas las cantidades individuales, se agregan mediante la aplicación de un coeficiente de correlación de 0,75, recogiendo de este modo un beneficio de diversificación entre índices. Por tanto, en la agregación de las cargas de capital de los índices globales y del resto de índices se debe de emplear la matriz de correlación lineal considerada en la tabla 1.4.

**Tabla 1.4** Matriz de correlación para la renta variable (*CorrÍndices<sub>i,j</sub>*)

	$Mkt_{rentavariabile, \text{Índices globales}}$	$Mkt_{rentavariabile, \text{Otros}}$
$Mkt_{rentavariabile, \text{Índices globales}}$	1	
$Mkt_{rentavariabile, \text{Otros}}$	0,75	1

Fuente: EIOPA (2013a)

En notación matricial el capital de solvencia para el riesgo de inversión en renta variable se calcula como:

$$Mkt_{rentavariabile} = \sqrt{Mkt_{rv} \cdot CorrÍndices_{i,j} \cdot Mkt_{rv}^t} \quad (1.11)$$

Siendo:

-  $Mkt_{rv}$  el vector que recoge los capitales propios asociados a cada uno de los riesgos individuales de los índices, es decir, el vector de dimensión 1x2 ( $Mkt_{rentavariabile, \text{Índices globales}}$ ,  $Mkt_{rentavariabile, \text{Otros}}$ ), y  $Mkt_{rv}^t$  el vector traspuesto de dimensión 2x1.

-  $CorrÍndices_{i,j}$  la matriz de correlaciones de orden 2x2 que recoge los coeficientes de correlación para los riesgos.

### 1.3.3.- Riesgo de inmuebles ( $Mkt_{inmuebles}$ )

El riesgo de mercado de los inmuebles surge por la variabilidad de los precios de mercado de las propiedades inmobiliarias. Las inversiones en terrenos, edificios, etc. bien sean para uso propio de la compañía aseguradora o bien especulativo deben ser considerados en este sub-módulo.

Sin embargo existen diversos activos ligados al sector inmobiliario que deben ser tratados como renta variable (participaciones directas o indirectas en compañías ligadas a la gestión inmobiliaria, inversiones en compañías vinculadas al desarrollo de proyectos inmobiliarios, etc.). La carga de capital se basa en el cálculo de un escenario de estrés donde el *shock* es el efecto de una caída del 25 % en el valor de todas las exposiciones individuales directas e indirectas a los precios de los inmuebles.

$$Mkt_{inmuebles} = \Delta BOF \text{ shock inmuebles} \quad (1.12)$$

### 1.3.4- Riesgo de divisa o tipos de cambio ( $Mkt_{t,cambio}$ )

El riesgo de divisa surge del nivel de volatilidad de los tipos de cambio. Las empresas pueden estar expuestas al riesgo de divisa por sus activos y pasivos. Se denomina moneda local a la divisa en la que la compañía aseguradora prepara sus cuentas anuales, mientras que el resto de divisas se le denomina como monedas extranjeras. Se dice que una moneda extranjera es relevante en Solvencia II para el cálculo de escenarios de capital si la cantidad de fondos propios de base depende del tipo de cambio entre la moneda extranjera y la moneda local. Para cada moneda extranjera relevante ( $C$ ) se debe calcular la posición en divisas siempre que el riesgo cambiario no esté cubierto (empleo de derivados, etc.), ya que los otros sub-módulos de mercado (renta variable, tipos de interés, inmuebles, etc.) no han sido diseñados para tener en cuenta el riesgo en divisa. Para cada divisa relevante se debe calcular la carga de capital,  $Mkt_{fx,C}$ , que se determina como el máximo de la carga de capital en el escenario de subida de tipos,  $Mkt_{fx,CUp}$ , y en el de bajada,  $Mkt_{fx,CDown}$ . Estos escenarios han sido fijados en LTGA como los producidos por un cambio del +/-25% del valor (subida y bajada respectivamente) frente a todas las divisas relevantes a la cual la empresa presenta sus cuentas y se calcula el efecto inmediato en el valor neto de los activos y pasivos (BOF). La carga de capital total  $Mkt_{fx}$  es la suma de todas las cargas individuales  $Mkt_{fx,C}$ . Por tanto, la carga de capital individual por riesgo de tipo de cambio para una divisa  $C$  se establece como la mayor cuantía de:

$$Mkt_{fx,CUp} = \Delta BOF \text{ shock subida} \quad (1.13)$$

$$Mkt_{fx,CDown} = \Delta BOF \text{ shock bajada} \quad (1.14)$$

Además se establecen shocks reducidos para ciertas monedas cuyo tipo de cambio está referenciado al euro.

### 1.3.5 Riesgo de diferencial de crédito o spread ( $MKT_{spread}$ )

El riesgo de spread recoge el cambio en el valor de los activos, pasivos e instrumentos financieros debido a movimientos de la curva de rendimientos (cambios de nivel o de volatilidad) respecto a la estructura temporal libre de riesgo. La carga de capital para los riesgos de spread se determina para los siguientes tipos de activos:

- Bonos. Se incluyen los bonos con grado de inversión, bonos de alto rendimiento, deuda subordinada y deuda híbrida.
- Préstamos hipotecarios
- Productos estructurados de crédito.
- Además el riesgo de spread también cubre derivados de crédito (CDS, *Total return swaps* o CLNs.).

El riesgo de *spread* trata tanto el riesgo de movimientos en el diferencial de crédito dentro de una misma clase de calificación, como implícitamente alguna parte del riesgo de migración entre diferentes clases (*migration risk*) y del riesgo de impago (*default risk*)<sup>7</sup>. La carga de capital para los riesgos de *spread* se determina para los siguientes tipos de activos:

- Los títulos de renta fija corporativa, ya que en principio los títulos del gobierno están exentos del riesgo de *spread*<sup>8</sup>, y otros préstamos distintos de los hipotecarios. A la carga resultante de estos títulos le denominamos  $Mkt_{spread}^{RF}$ .

- Los productos estructurados de crédito (*structured credit products*) tales como los activos titulizados (*asset-backed securities*). A la carga resultante de estos títulos le denominamos  $Mkt_{spread}^{PEC}$ .

- Los derivados de crédito (CDS, TRS, CLN, etc.), en la medida en que no se empleen como parte de una política reconocida de reducción del riesgo. A la carga resultante de estos títulos le denominamos  $Mkt_{spread}^{DC}$ .

La carga de capital por riesgo de spread es igual a la suma de estos tres componentes anteriores:

$$Mkt_{spread} = Mkt_{spread}^{RF} + Mkt_{spread}^{PEC} + Mkt_{spread}^{DC} \quad (1.15)$$

La carga de capital por spread para los títulos de renta fija y otros préstamos distintos que los hipotecarios ( $Mkt_{spread}^{RF}$ ) se calcula como la suma del producto del valor de mercado de cada título ( $VM_i$ ) por una función  $F^{up}(rating_i)$  que tiene en cuenta la duración modificada del título ( $dur_i$ ) y el *rating* de ese título.

$$Mkt_{spread}^{RF} = \sum_i VM_i \cdot F^{up}(rating_i) \quad (1.16)$$

<sup>7</sup> Esto es debido a que se empleó para su calibración una base mensual y, consecuentemente, se recogen las rebajas o mejoras en la calificación crediticia.

<sup>8</sup> Están exentos del riesgo de *spread* los préstamos emitidos por el gobierno local o garantizados por él o por un estado OCDE o del Espacio Económico Europeo siempre que sean emitidos en la divisa del gobierno local.

La variación máxima estimada en el spread por categoría de rating y duración  $F^{up}(rating_i)$  se ha estimado de manera consistente con un VaR al 99,5%, y sus valores se presentan en la tabla 1.5.

Esta es una tabla de doble entrada en donde en las filas se muestran las calificaciones crediticias de rating y en columnas las duraciones modificadas en años de los bonos.

Por ejemplo un bono AAA con una duración modificada de 5 años se presupone que experimenta una pérdida del 4,5% del valor de mercado en el escenario de estrés. Para bonos con una duración modificada inferior a un año, se tomará como valor de duración la unidad. Además se establecen unos máximos a las duraciones modificadas en función del rating. A modo de ejemplo, en el caso de los títulos AAA dicho máximo asciende a 176 años.

**Tabla 1.5** Factores para el riesgo de estrés en bonos,  $F^{up}(rating_i)$

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC o inferior	Sin rating
(1, 5]	0,9 % · $dur_i$	1,1 % · $dur_i$	1,4 % · $dur_i$	2,45% · $dur_i$	4,5% · $dur_i$	7,5 % · $dur_i$	7,5% · $dur_i$	3,0 % · $dur_i$
(5, 10]	4,50% + 0,53% · ( $dur_i$ - 5)	5,50% + 0,58% · ( $dur_i$ - 5)	7% + 0,70% · ( $dur_i$ - 5)	12,50% + 1,50% · ( $dur_i$ - 5)	22,50% + 2,51%·( $dur_i$ -5)	37,50% + 4,20%·( $dur_i$ -5)	37,50% + 4,20%· ( $dur_i$ - 5)	15,0% + 1,68% · ( $dur_i$ - 5)
(10,15]	7,15% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 10)	8,40% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 10)	10,50% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 10)	20% + 1 % · ( $dur_i$ - 10)	35,05% + 1,80 % · ( $dur_i$ - 10)	58,50% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 10)	58,50% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 10)	23,40% + 1,16% · ( $dur_i$ - 10)
(15,20]	9,65% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 15)	10,90% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 15)	13% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 15)	25% + 1 % · ( $dur_i$ - 15)	44,05% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 15)	61% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 15)	61% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 15)	29,2% + 1,16% · ( $dur_i$ - 15)
>20	12,15% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)	13,40% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)	15,50% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)	30% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)	46,55% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)	63,50% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)	63,50% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)	35% + 0,50 % · ( $dur_i$ - 20)
$dur_i$ Máx.	176	173	169	140	107	73	73	130

Fuente: EIOPA (2013a)

Además se fijan factores de riesgo específicos para los bonos emitidos por entidades aseguradoras que no cumplan los requisitos de capital mínimo de la normativa de Solvencia II, bonos garantizados con hipotecas (*mortgage covered bonds*), y los denominados bonos no EEE. En especial queremos destacar que las inversiones en bonos garantizados o emitidos por gobiernos del EEE en la moneda de dicho país, o los emitidos por el Banco Central Europeo o determinados organismos multilaterales o organizaciones no requieren carga de capital<sup>9</sup>. Tampoco lo requieren si son emitidos en países distintos del EEE pero cuentan con calificaciones AAA y AA, pero sí el resto de calificaciones a la cuáles se les aplicarán factores ligeramente inferiores a los bonos corporativos de igual calificación.

<sup>9</sup> Véase en EIOPS (2013a) el apartado SCR.5.91.

Finalmente, se propone una simplificación para el cálculo de capital de los bonos y préstamos que puede ser efectuada por aquellas compañías que cumplan determinados criterios. La carga de capital por riesgo de *spread* para los productos estructurados de crédito<sup>10</sup> ( $Mkt_{spread}^{PEC}$ ) se calcula de forma semejante que en el caso de los bonos, pero con diferentes niveles de factores para el *spread*. Dichos factores están nuevamente relacionados con la duración modificada y el rating. Finalmente, la carga de capital por riesgo de *spread* para los derivados de crédito ( $Mkt_{spread}^{DC}$ ), entre los que se incluye los CDS, TRS y CLN, se determina como la mayor carga derivada de cambios en el valor del derivado ocasionados por aumentos en el nivel de *spread* (se establecen distintos puntos básicos, de 130 a 1620, en función del rating) o reducciones (se establecen porcentajes de caída del 75% para todos los ratings).

### 1.3.6 Riesgo de concentración ( $Mkt_{concentración}$ )

El riesgo de concentración surge como consecuencia de la volatilidad adicional existente en carteras concentradas de activos y de la posible pérdida total o parcial de valor por *default* o incumplimiento del emisor. Por simplicidad y consistencia, la definición de concentración se restringe a los riesgos respecto a la acumulación de exposiciones con la misma contraparte, pero no incluye otro tipo de concentraciones como la geográfica, el sector industrial, etc. El alcance del sub-módulo de riesgo de concentración se aplica, tanto en inversiones directas como indirectas, a los activos considerados en los sub-módulos de riesgo de renta variable, *spread* e inmuebles, pero excluye los activos cubiertos en el módulo del riesgo de incumplimiento de la contraparte para evitar la solapamiento de ambos módulos en el cálculo del SCR. Además se excluyen de este sub-módulo determinados tipos de activos: activos que cubren contratos de seguros de vida en los que el riesgo de inversión lo soportan íntegramente los asegurados, exposiciones a compañías de seguros del mismo grupo que la empresa que calcula la carga de capital siempre y cuando se cumplan determinados requisitos, etc. En especial queremos destacar que las inversiones en bonos garantizados o emitidos por gobiernos del EEE en la moneda de dicho país, o los emitidos por el Banco Central Europeo o determinados organismos multilaterales o organizaciones no requieren carga de capital. Tampoco lo requieren si son emitidos en países distintos del EEE pero cuentan con calificaciones AAA y AA, pero sí el resto de calificaciones a la cuáles se les aplicarán factores ligeramente inferiores a los bonos corporativos de igual calificación. Los riesgos derivados de los depósitos en bancos están exentos de riesgo de concentración en la medida en que su valor esté garantizado por un gobierno de un país EEE, y dichos riesgos ya se capturan en el módulo de riesgo de incumplimiento de la contraparte.

Las exposiciones al riesgo en activos deben ser agrupadas de acuerdo con las contrapartes implicadas. Las siguientes partidas son necesarias para efectuar el cálculo de concentración:  $E_i$  o exposición neta a la quiebra de la contraparte  $i$ ,  $Activo_{xl}$  o cantidad total de activos excluyendo aquellos en los que el beneficiario soporte el riesgo de inversión y  $rating_i$  o calificación externa del *rating* de la contraparte  $i$ . Cuando una empresa tiene más de una exposición a una contraparte, entonces  $E_i$  es la suma agregada de esas exposiciones y  $rating_i$  debe ser un rating ponderado por la exposición neta de impago. Todas las compañías que pertenezcan al mismo grupo se considerarán como parte de la misma contraparte a efectos del cálculo del riesgo de concentración.

---

<sup>10</sup> Las compañías deben vigilar que en las obligaciones de deuda con colateral el *rating* refleje la naturaleza de los riesgos subyacentes asociados con los activos colaterales.

La fórmula de la carga de capital para soportar en riesgo de concentración en LTGA incluye unos límites de concentración y unas cargas distintas en función del rating de la contraparte. Su cálculo se realiza en tres etapas: exceso de exposiciones, carga de concentración de riesgo y agregación.

El primer paso consiste en el cálculo de las exposiciones en exceso ( $XS_i$ ). Los activos deben ser agrupadas de acuerdo con las contrapartes implicadas, y se calcula el exceso de exposiciones para cada contraparte como la exposición neta ( $E_i$ ) entre el total de activos ( $Activo_{xl}$ ), excluyendo aquellos en los que el beneficiario soporte el riesgo de inversión, restando el límite de concentración permitido (CT). El límite de concentración (cuadro 1.6) se aplica a la suma de los activos de dicha contraparte y está en función de su *rating*. De esta forma, se establece que el límite para los títulos de contrapartes con calificación A o superior es del 3% mientras que para los títulos BBB o inferior es del 1,5%. La fórmula para el cálculo de las exposiciones en exceso es, por tanto, la siguiente:

$$XS_i = \max\{0; E_i / [Activo]_{xl} - CT\} \quad (1.17)$$

**Tabla 1.6** Límite de concentración (CT)

Rating <sub>i</sub>	CT
AA-AAA-A	3%
BBB, BB o inferior	1,5%

Fuente: EIOPA (2013a)

El segundo paso consiste en el cálculo de la concentración en la contraparte  $\alpha_i$ . Se establece la carga de capital por riesgo de concentración para cada contraparte mediante el producto del valor de las exposiciones que exceden el límite por la función del rating:

$$Conc_i = XS_i \cdot g_i \quad (1.18)$$

Los parámetros de  $\alpha_i$  dependen del rating de crédito de la contraparte tomando los valores de la tabla 1.7.

**Tabla 1.7** Valores de  $g_i$  en función de la calidad crediticia

Rating <sub>i</sub>	Calidad crediticia	$g_i$
AAA- AA	1	0,12
A	2	0,21
BBB	3	0,27
BB o inferior, sin calificar	4 – 6	0,73

Fuente: EIOPA (2013a)

Finalmente, el tercer paso consiste en la agregación del riesgo. Se procede a la agregación de las distintas cargas de concentración suponiendo total independencia entre ellas, obteniendo así el  $Mkt_{concentración}$ , lo que formalmente se traduce en:

$$Mkt_{concentración} = \sqrt{\sum_i Conc_i^2} \quad (1.19)$$

En el caso de ciertos valores de deuda (bonos garantizados por hipotecas o por el sector público) con calificaciones crediticias AAA o AA el límite de concentración se fija en un 15%, lo que refleja la mayor seguridad de estos valores. También se establece un criterio especial para las exposiciones de las aseguradoras a inmuebles individuales (propiedades localizadas en el mismo edificio o lo suficientemente cercanas para considerarlas un activo individual) estableciéndose un límite de concentración permitido del 10% del total de activos. En caso de sobrepasar dicho porcentaje, la carga de capital es el resultado de medir el efecto inmediato en los activos y pasivos de un shock de valor de  $0,12 \cdot XS_i$ .

### 1.3.7 Riesgo por primas contra cíclicas (CCP)

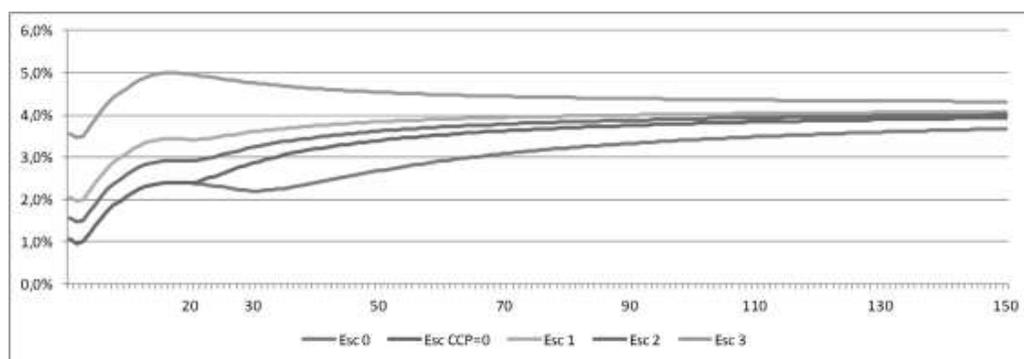
Las primas contra cíclicas significan que en tiempos de crisis financiera, la supervisión de seguros europea (EIOPA) aplica mayores tasas de descuento a las provisiones técnicas, lo que conduce a un menor valor presente de los pasivos y reduce la necesidad de capital. La idea que se esconde detrás de las primas contra cíclicas es reducir la pro cíclicidad, evitando forzar las ventas de activos infravalorados, no mostrando así la inestabilidad financiera temporal de un asegurador. La CCP se considera una herramienta temporal y excepcional en caso de condiciones de estrés en el mercado, especialmente spreads extremadamente elevados. La CCP debiera ayudar a que los aseguradores europeos mantengan su tradicional rol de estabilizadores del mercado, reduciendo la volatilidad y el riesgo sistémico manteniendo los activos a lo largo de los distintos ciclos. Esta ventaja va acompañada de varias desventajas de las que queremos comentar las dos más importantes. En primer lugar, al emplear las primas contra cíclicas el regulador se desvía de la valoración consistente con el mercado, que es un aspecto esencial de Solvencia II. En segundo lugar, las empresas tienen menos incentivos a gestionar de forma activa y apropiada su riesgo de tipos de interés. Incluso puede darse el caso de que una compañía que gestione perfectamente el tipo de interés puede tener que reportar una situación de solvencia inferior a otra idéntica que una con peor gestión del mismo.

La no introducción de la CCP, implicaría no realizar un tratamiento adecuado de las garantías a largo plazo lo que podría desencadenar una menor venta e innovación de estos productos garantizados, acarreando una menor demanda de bonos a largo plazo en la economía. Esto ocasionaría el cambio de inversiones a largo plazo a otras a más corto plazo, limitando el tradicional papel inversor del sector asegurador y conduciendo a efectos adversos sobre la economía.

La otra opción que tendrían las compañías aseguradoras es aumentar el precio de dichas garantías debido a los altos requisitos de capital para estos productos lo que tendría graves efectos sociales ya que este tipo de productos en muchos países garantizan las pensiones de jubilación. La medición del riesgo del módulo de primas contra cíclicas se realiza en base a unos escenarios que establecen unos spreads sobre los tipos de interés sin riesgo, por lo que también se denomina adaptación de la curva de tipos de interés sin riesgo.

La CCP representa una parte de la diferencia o spread entre las tasas de interés que podrían ser obtenidos a partir de los activos incluidos en una cartera representativa en donde inviertan las aseguradoras y la tasa libre de riesgo. La CCP es la parte del spread que no es atribuible a una valoración realista de pérdidas esperadas o riesgo de crédito inesperado. En la práctica, en LTGA se añade la CCP en la estructura temporal de tipos libres de riesgo una vez que la medida ha sido activada por las autoridades de supervisión debido a condiciones del mercado financiero excepcionales. En el LTGA se establecen tres niveles: una hipótesis de partida de 100 puntos básicos (en los denominados escenarios 1 y del 4 al 10), 50 puntos básicos (en el escenario 2) y 250 puntos básicos (en el escenario 3). Los escenarios de la estructura de tipos de interés libres de riesgo, empleada para medir el riesgo de tipos de interés, han sido determinados por la EIOPA en base a un ajuste al riesgo de crédito dependiente de cada divisa, el último punto líquido (LLP) y a la convergencia de los tipos forward a la UFR. De forma semejante, EIOPA proporciona curvas de tipos de interés ajustados incorporando los 3 niveles de CCP para las principales monedas. La determinación de dichos tipos ha sido realizada de la siguiente forma. Para la mayoría de curvas (todas excepto PLN) se parte de los tipos swap como base hasta el punto LLP y dado que los tipos swap no están libres de riesgo se aplica un ajuste por riesgo de crédito (hasta el punto LLP). Posteriormente se aplica la prima contra cíclica (CCP) de 50, 100 o 250 puntos básicos que provoca un cambio paralelo en los tipos *swap* ajustados por riesgo de crédito antes de que sean introducidos como inputs en el modelo de Smith Wilson. Es decir, la prima contra cíclica se aplica sólo a la parte líquida de la curva de tipos de interés, y dado que las CCP se aplican a las curvas *swap* las curvas finales de descuento ajustadas a CCP no muestran exactamente un cambio paralelo hasta el LLP. Posteriormente se extrapola la curva ajustada a las primas contra cíclicas mediante tipos forward que convergen al UFR (4,2% en el caso del euro) con un periodo de convergencia preestablecido aplicando el modelo de Smith Wilson. Por lo que nuevamente no existe un cambio paralelo de la curva después del LLP ya que las curvas de tipos convergen a la misma UFR de forma independiente de la aplicación o no de la prima contra cíclica. En el gráfico inferior se muestran las curvas resultantes para el euro en el año 2011 en el escenario 0 (escenario base sin aplicar ninguna medida del LTGA), escenario CCP=0 (escenario base en LTGA, sin CCP pero cambiando el LLP a 20 años en vez de 30 como en el escenario 0), escenario 1 (CCP de 100 puntos básicos), escenario 2 (CCP de 50 puntos básicos) y escenario 3 (CCP de 250 puntos básicos) donde se observan los cambios no paralelos anteriormente citados sobre el escenario CCP=0.

**Gráfico 1.3** ETTI curvas distintos escenarios en LTGA para el euro



Fuente: Elaboración propia a partir de EIOPA (2013b)

Para el cálculo de la mejor estimación de las provisiones técnicas se emplean estas nuevas curvas de tipos. El riesgo de prima de riesgo contra cíclica surge del riesgo de aumento del valor de las provisiones técnicas, debido a una disminución de la prima contra cíclica. De esta forma el requisito de capital para el riesgo de prima contra cíclica será igual a la pérdida de los fondos propios de base que se derivarían de una instantánea disminución de la prima contra cíclica, lo que es equivalente a aplicar la tasa libre de riesgo inicial. Esto teóricamente puede ocasionar que el requisito de capital de una compañía aseguradora aumente siempre y cuando el efecto de incluir el sub-módulo por riesgo CCP en el SCR domine el efecto reductor en el SCR que tendría un menor valor de las provisiones técnicas<sup>11</sup>.

#### 1.4 Cálculo de la carga de capital en LTGA

En este apartado estableceremos ejemplos de cómo se calculan las cargas de capital en el LTGA para los distintas sub módulos de riesgos de mercado.

##### 1.4.1 Tipos de interés

En la tabla 1.8 podemos ver dos compañías cuyo valor de la cartera de activo y pasivo descontado a la curva de tipos base propuesta en LTGA para el euro con año de referencia 2011 es el mismo, teniendo por lo tanto ambas el mismo valor del excedente (diferencia entre el valor actual de activos y pasivos).

**Tabla 1.8** Valor actual de activo y pasivo de las compañías

Empresa	VA Activo	VA Pasivo	Excedente
A	591,15	568,53	22,62
B	591,15	568,53	22,62

En la tabla 1.9, sin embargo podemos observar que en el caso de la compañía A los flujos de activo están mejor casados que en el caso de la B, lo cual se debería traducir en un menor riesgo de tipos de interés.

A continuación expresamos los tipos de interés aplicables a los distintos años y los factores de descuento resultantes (tabla 1.10).

**Tabla 1.9** Estructura de los flujos de efectivo de activo y pasivo

Año (Final)	Flujos de Activo		Flujos de Pasivo
	A	B	A y B
1	110	300	100
2	160	300	150

<sup>11</sup> EIOPA no ha contemplado en la primera parte de las especificaciones técnicas del LTGA las distintas medidas adicionales (entre las que se encuentra el CCP) porque estuvieron hasta el último momento siendo foco de diálogo con el Trílogo. De esta forma los detalles se han cubierto en una segunda parte de las especificaciones técnicas publicadas en una fecha posterior. Una consideración importante es que la curva de tipos con CCP sólo se puede utilizar para ciertos pasivos denominados ilíquidos, que se definen cómo aquellos donde el denominado “matching adjustment” no se aplica

3	180		175
4	157,97		160

**Tabla 1.10** Factores de descuento aplicables a los flujos

Año	ETTI			Factores de descuento		
	Estándar	Down	Up	Estándar	Down	Up
1	1,0647%	0,0647%	2,0647%	0,9895	0,9994	0,9798
2	0,9620%	0,0000%	1,9620%	0,9810	1,0000	0,9619
3	1,0061%	0,0061%	2,0061%	0,9704	0,9998	0,9422
4	1,1893%	0,1893%	2,1893%	0,9538	0,9925	0,9170

Como podemos comprobar, el escenario que le perjudica a la compañía B es el de bajada de tipos de interés y a la compañía A el de subida de tipos, ya que la variación de capital es positiva (excedente en el escenario inicial menos excedente en el escenario de estrés), lo que significa que el valor actual de los activos respecto al de los pasivos disminuye ante ese escenario.

La compañía B que tiene una estructura de flujos menos congruente, precisará de un capital de 6,51 frente a 0,36 de la compañía A. En términos porcentuales la compañía A experimenta una pérdida de un 1,57% de valor mientras que la compañía B tiene una pérdida del 28,77% del valor calculado sobre la mejor estimación del excedente (excedente en el escenario de tipos base).

**Tabla 1.11** Cargas de capital resultante por tipo de interés

Empresa	VAN Activo	VAN Pasivo	Activo-Pasivo	Variación VAN
<b>Shock de bajada de tipos</b>				
A	606,68	583,70	22,98	-0,36
B	599,81	583,70	16,11	6,51
<b>Shock de subida de tipos</b>				
A	576,13	553,86	22,27	0,36
B	582,50	553,86	28,64	-6,02

Las empresas que no asuman el riesgo de inversión, inviertan en activos exentos de este riesgo o que realcen un casamiento adecuado de los flujos de activo y pasivo pueden reducir enormemente la carga de capital por riesgo de interés.

#### 1.4.2 Renta variable

El riesgo de renta variable o *equity* está ligado al nivel y volatilidad de los precios de mercado de la renta variable.

Las empresas deben calcular la carga de capital para el riesgo de renta variable de forma separada para los activos y pasivos basados en el enfoque de duración y el resto de activos y pasivos.

Suponemos una cartera de activos en renta variable de 1.000 u.m. y obviamos la técnica basada en la duración y la carga de capital establecida para las partes vinculadas. La carga de capital para los índices globales (países EEE y OCDE) es del 39 % y otros índices es del 49 %. Una vez obtenidas las cantidades individuales, se agregan mediante la aplicación de un coeficiente de correlación de 0,75, recogiéndose de este modo un beneficio de diversificación entre índices. Exponemos en la siguiente tabla (1.12) cuatro carteras de inversión.

La estrategia 1 y 2 consiste en invertir el 100% de sus activos en índices globales y otros índices respectivamente. La estrategia 3 consiste en invertir el 50% de sus activos en índices globales y otros índices. Finalmente, la estrategia 4 es la de mínima carga de capital posible en base a los factores de estrés actuales.

**Cuadro 1.12** Cargas de capital de distintas carteras de renta variable

Cartera	Valor de mercado de la cartera		Carga de capital asociada al riesgo		Beneficio por diversificación	Total carga capital cartera
	Globales	Otros	Globales	Otros		
1	1000	0	390	0	0	390
2	0	1000	0	490	0	490
3	500	500	195	245	28,04	411,96
4	916,86	83,14	357,58	40,74	9,25	389,06

Las empresas pueden cubrir el riesgo de renta variable con productos derivados, lo que sin embargo haría aumentar otros módulos de riesgo (incumplimiento de la contraparte).

Obviando el análisis del enfoque basado en la duración y de las participaciones en partes vinculadas podemos afirmar que las compañías debieran invertir un 91,69% de sus activos de renta variable en índices globales y un 8,31% en índices globales para reducir su carga de capital.

### 1.4.3 Inmuebles

La carga de capital se basa en el cálculo de un escenario de estrés donde el *shock* es el efecto de una caída del 25 % en el valor de todas las exposiciones individuales directas e indirectas a los precios de los inmuebles bien sean con intención de inversión bien sean para uso propio. Bajo la hipótesis de que el total de activos asciende a 1.000 u.m. y no existen pasivo cubierto por inmuebles, la carga de capital para cubrir este riesgo sería de 250 u.m. La normativa actualmente no considera efecto diversificador por la inversión en distintos tipos de inversiones inmobiliarias (residencial, locales comerciales, etc.) ni áreas geográficas.

### 1.4.4 Tipos de cambio

El riesgo de divisa surge por el impacto que las variaciones de los tipos de cambio pueden tener sobre el valor de mercado del activo y pasivo de una compañía aseguradora. En la tabla 1.13 se muestra tres hipotéticas compañías aseguradoras en las que hemos considerado exclusivamente que el activo y pasivo de la compañía aseguradora están expuestos a una única moneda (dólar).

En caso de que el valor de mercado del activo sea superior al del pasivo la empresa está expuesta a una bajada del tipo de cambio USD/EUR (apreciación de la moneda local frente a la divisa). Cuando los activos en la divisa son menores que los pasivos riesgo de cambio tendrá lugar si el tipo de cambio USD/EUR sube. Los cálculos del cuadro 13 se han realizado con el tipo de cambio 0,7717 EUR/USD (equivalente a 1,2959 USD/EUR) vigente a 31 de diciembre de 2011.

**Tabla 1.13** Cargas de capital por riesgo de tipo de cambio

<b>Empresa</b>	<b>Valor mercado Activo (en \$)</b>	<b>Valor mercado Pasivo (en \$)</b>	<b>Riesgo bajada (en \$)</b>	<b>Riesgo subida (en \$)</b>	<b>Carga capital (en \$)</b>	<b>Carga capital (MKTfx)</b>
1	1.000	0	250	0	250	192,92
2	0	1.000	0	250	250	192,92
3	1.000	1.000	0	0	0	0

Las empresas pueden cubrir el riesgo de divisa con productos derivados, lo que sin embargo haría aumentar otros módulos de riesgo (incumplimiento de la contraparte), sin embargo la mejor opción sería adoptar una posición sin riesgo en la que los activos y pasivos venzan en los mismos períodos y su valor fuese idéntico.

La diversificación entre divisas no reduce el riesgo en la fórmula estándar ya que en caso de estar expuesta a distintas divisas se calcula la carga de capital individual y se realiza la suma de todas ellas, por lo que implícitamente se asume perfecta correlación entre dichos riesgos.

#### **1.4.5 Spread**

El riesgo de spread refleja el cambio en el valor neto de los activos menos pasivos debido al movimiento de la curva de tipos de interés en relación a la curva sin riesgo. La carga de capital por spread de una obligación o bono se calcula multiplicando el valor de mercado por una función en base a su duración modificada y la clase de rating.

En la tabla 1.14 mostramos un ejemplo de las cargas de capital para dieciséis títulos distintos: dos (uno con duración modificada de cuatro años y otro con duración modificada de quince años) de cada una de las ocho posibles categorías de rating contempladas en la normativa. Se observa como el empeoramiento del rating y el alargamiento de la duración modificada provocan un aumento de la carga de capital necesaria.

Los aumentos son muy elevados para la calificación crediticia BB, B, CCC o inferior. La carga de capital para el riesgo de spread de estos bonos es simplemente la suma aritmética de las cargas de capital individuales (372,56 u.m.) asumiéndose implícitamente perfecta dependencia entre los ratings.

**Tabla 1.14** Cargas de capital para bonos por riesgo de spread

Rating	Valor de mercado	Duración modificada	Carga de capital
AAA	100	4	3,60
	100	15	10,15
AA	100	4	4,40
	100	15	11,40
A	100	4	5,60
	100	15	13,50
BBB	100	4	10,00
	100	15	26,00
BB	100	4	18,00
	100	15	44,55
B	100	4	30,00
	100	15	61,50
CCC o inferior	100	4	30,00
	100	15	61,50
Sin rating	100	4	12,00
	100	15	30,36

Las empresas que inviertan en activos exentos de este riesgo (deuda pública de países del EEA, etc.) estarán libres de carga de capital para el riesgo de spread. En caso de invertir en carteras con riesgo la normativa impone cargas de capital en función de la duración modificada y de la calificación crediticia. La reducción de la duración modificada de los bonos en los que invierte la aseguradora reduciría el riesgo de spread, si bien podría aumentar el riesgo de tipos de interés en caso de originar un desajuste entre las duraciones de los flujos de efectivo asociados a los activos y pasivos de la compañía. La normativa contempla cargas de capital que van desde un mínimo del 0,9% del valor de mercado de un título (bono AAA con duración modificada menor o igual a un año) a un 90,65% del valor de mercado (bono AAA con duración modificada superior o igual al límite máximo de la duración modificada establecida para esta categoría en 176 años).

#### 1.4.6 Concentración

Consideremos una empresa cuyo total de activos considerados en el cálculo del riesgo de concentración asciende a 1.000 u.m. Este importe incluye activos que no tienen carga de capital por riesgo de concentración dado que están exentos (p.ej. títulos emitidos por el BCE).

Los activos expuestos a riesgo de concentración se agrupan en siete contrapartes (A, B, C, D, E, F y G) con distinta calificación crediticia (AAA, AA, A, BBB, BB, B/CCC o inferior y sin rating) pero con igual valor de mercado cada una de ellos (100 u.m.). De esta forma cada contraparte representa un 10% del total de los activos, pero como tienen distinta calificación crediticia tienen un límite distinto en la normativa (del 1,5% o del 3%), por lo que el exceso es diferente para algunas contrapartes. El factor  $g_i$  también difiere en función del rating, finalmente se obtiene el capital necesario como el producto del valor por el exceso y por  $g_i$  (véase tabla 1.15).

**Tabla 1.15** Cargas de capital por riesgo de concentración

Contraparte	Calificación crediticia	Valor	Límite	Exceso	$g_i$	Capital necesario
A	AAA	100	3,0%	7,00%	12,0%	8,40
B	AA	100	3,0%	7,00%	12,0%	8,40
C	A	100	3,0%	7,00%	21,0%	14,70
D	BBB	100	1,5%	8,50%	27,0%	22,95
E	BB	100	1,5%	8,50%	73,0%	62,05
F	B, CCC o inferior	100	1,5%	8,50%	73,0%	62,05
G	Sin rating	100	1,5%	8,50%	73,0%	62,05

De esta forma podemos afirmar que, a igual valor de mercado, la normativa impone la misma carga de capital a las contrapartes con calificación crediticia AAA y AA (grupos 1), la calificación crediticia A supone un 75% más de carga de capital que respecto al grupo 1, la calificación crediticia BBB un 173,21% más de carga de capital y el resto de calificaciones (BB, B, CCC o inferior y sin rating) un 638,69%, si bien debe advertirse que estos porcentajes de incremento son dependientes del total de activos de una compañía y el valor de la contraparte (es decir, del exceso). La carga de capital por riesgo de concentración no es la suma aritmética de las cargas individuales (240,60 u.m.) ya que esto implicaría la dependencia perfecta entre las contrapartes, sino que se asume perfecta independencia, por lo que se calcula como la raíz de la suma de los cuadrados de las cargas individuales (111,51 u.m.).

Las aseguradoras que no asuman el riesgo de inversión, inviertan en activos exentos de este riesgo o que diversifiquen adecuadamente sus riesgos en activos respaldados por distintas contrapartes, de forma que no alcancen en ninguno el límite establecido en función del rating, estarán exentos de este riesgo. En caso de invertir en carteras con riesgo, una adecuada diversificación de los activos y una inversión en aquellos con mejores calificaciones crediticias (especialmente AAA y AA) pueden reducir la carga de capital por riesgo de concentración de forma considerable.

#### 1.4.7 Primas contra cíclicas (CCP)

El requisito de capital para el riesgo de prima contra cíclica en LTGA es la pérdida de los fondos propios de base que se derivan de una instantánea disminución de la prima contra cíclica, lo que es equivalente a aplicar la tasa libre de riesgo inicial. Supongamos una empresa cuyos flujos de efectivo asociados a provisiones técnicas (PT) son las de la tabla 1.16. A continuación (tabla 1.17), mostramos la mejor estimación de las PT bajo las curvas ajustadas, es decir incorporando la CCP (100, 50 y 250 puntos básicos dependiendo del escenario). El efecto (reducción) que tiene sobre los valores de la mejor estimación sería la carga de capital por riesgo de primas contra cíclicas en cada escenario.

**Tabla 1.16** Flujos de pasivo asociados a provisiones técnica

Año (Final)	Flujos de Pasivo
1	100
2	150
3	175
4	160

**Tabla 1.17** Riesgo por primas contra cíclicas (CCP)

	CCP=0	CCP=100	CCP=50	CCP=250
Mejor estimación	568,53	553,84	561,12	532,88

#### 1.4.8 Agregación de riesgos de mercado

En la tabla 1.18 recogemos el efecto que tiene la diversificación de los riesgos de mercado sobre las necesidades de capital de una compañía aseguradora.

Fruto de que los riesgos no son perfectamente dependientes las compañías de seguros se benefician de una diversificación del riesgo que se calcula como la diferencia entre la suma aritmética de los riesgos y la carga de capital resultante. El efecto diversificador es mayor en el caso de que la compañía esté expuesta a riesgo de bajadas de tipos de interés que subidas, dado el mayor coeficiente de correlación lineal aplicable. Cuanto mayor sea el porcentaje de composición del riesgo de concentración y de CCP en el riesgo de mercado mayor será el efecto diversificador.

**Tabla 1.18** Cálculo de la carga de capital por riesgo de mercado

Empresa	Carga riesgos individuales						Beneficio por diversificación	Mkt
	A	B	C	D	E	F		
Parámetro B=0% (shock subida de tipos)								
1	200	200	200	200	200	0	336,68	663,32
2	180	180	180	180	180	100	394,69	605,31
Parámetro A=50% (shock bajada de tipos)								
1	200	200	200	200	200	0	251,67	748,33
2	180	180	180	180	180	100	319,12	680,88

Nota: A hace referencia a la carga de capital por riesgo de tipos de interés ( $Mkt_{interés}$ ), B a la carga de capital por riesgo de renta variable, C por riesgo de inmuebles, D por spread, E por divisa y F por concentración

#### 1.5 Conclusiones

Solvencia II transformará el sistema de determinación de las necesidades de capital del asegurador europeo en base a requerimientos sensibles al riesgo realmente asumido. A pesar de que la entrada en vigor de tales requisitos es a día de hoy una cuestión abierta se están realizando simulaciones de cuál sería el impacto sobre las entidades aseguradoras europeas.

Este trabajo trata de analizar el modelo estándar que se proponen en el estudio de las garantías a largo plazo (LTGA) de Solvencia II celebrado en 2013. Si bien debe advertirse de que ninguno de los elementos de las especificaciones técnicas del LTGA pretenden ser las normas técnicas finales a implantar en Solvencia II, es de esperar que las partes esenciales permanezcan en el momento de entrada en vigor.

Una vez detalladas los distintos sub módulos que componen el riesgo de mercado mediante ejemplos prácticos hemos calculado las cargas de capital que resultarían de hipotéticas carteras de activo y pasivo de compañías aseguradoras. Además comparamos las necesidades de capital que se obtienen de distintas alternativas proporcionando recomendaciones para reducirlas.

Las compañías aseguradoras pueden eliminar el riesgo de mercado si el riesgo de inversión de los activos es asumido por las provisiones técnicas, es decir, lo asumen los asegurados o mediante distintas estrategias de cobertura que sin embargo pueden hacer aumentar otros riesgos (principalmente riesgo de incumplimiento de la contraparte).

Entre las principales medidas para reducir el riesgo de mercado podemos destacar: casamiento de los flujos de activo y pasivo para reducir el tipo de interés, invertir un elevado porcentaje de la cartera de renta variable en países desarrollados y un reducido en otros índices, inversión en títulos con bajo riesgo de spread como los calificados con AAA o AA, casar los vencimientos y valores de activos y pasivos denominados en divisa, no concentrar un porcentaje elevado de inversiones en una misma contraparte, realizar una adecuada diversificación entre los distintos sub-riesgos de mercado, etc.

Una mención especial en el LTGA recibe el sub-módulo de riesgo por primas contra cíclicas, que trata de reducir la pro ciclicidad, evitando que las compañías vendan activos infravalorados en tiempos de inestabilidad financiera. En este sentido queremos destacar que en las conclusiones del LTGA, que la EIOPA ha publicado en junio de 2013 (véase EIOPA 2013c), se afirma que si bien la medida CCP demostró ser técnicamente eficaz en términos de reducción del impacto de la volatilidad a corto plazo en los fondos propios de las aseguradoras, se mostraron dos grandes inconvenientes relacionados con la eficacia general de la medida y las implicaciones sobre la estabilidad financiera. En primer lugar, se ha apreciado que en algunos países las compañías aseguradoras aumentan significativamente los requerimientos de capital, especialmente en los niveles más altos de CCP, lo que se traduce en un impacto limitado o incluso negativo en la solvencia.

Esto es debido a que el efecto del sub módulo del riesgo de CCP es mayor al efecto reductor derivado de un menor valor de las provisiones técnicas. El segundo inconveniente se relaciona con el proceso de activación de esta medida extraordinaria que no debiera crear o profundizar los problemas de estabilidad financiera. Se ha argumentado que el anuncio de la aplicación de la CCP podría ocasionar graves consecuencias para la estabilidad del mercado financiero. Basado en las anteriores inconvenientes, el CEIOPS (2013c) aconseja sustituir el CCP con un mecanismo de ajuste previsible de la volatilidad el denominado “Volatility Balancer”. Los avances obtenidos con el estudio LTGA y el resto de estudios de impactos cuantitativos proporcionan conocimiento y experiencia a la industria aseguradora europea a la espera del establecimiento del modelo estándar definitivo y la entrada en vigor del tan esperado Pilar I de Solvencia II.

## 1.6 Referencias

CEIOPS (2006a): “QIS1 – Summary report”, FS-01/06.

CEIOPS (2006b): “QIS2 – Summary Report”, SEC-71/06S.

CEIOPS (2006d): “Quantitative Impact Study 2 Technical Specification”, CE10PS-PI-08/06.

CEIOPS (2007a): “QIS3 Technical Specifications PART I: INSTRUCTIONS”, CEIOPS-FS-11/07.

CEIOPS (2007b): “QIS3 Technical Specifications Annexes”, CEIOPS- FS-13/07.

CEIOPS (2008): “QIS4 Technical Specifications”, MARKT/2505/08.

CEIOPS (2010): *QIS5 Technical Specifications*.

EIOPA (2013a): *Technical Specification on the Long Term Guarantee Assessment (Part I)*, EIOPA/13/061.

EIOPA (2013b): *Technical Specifications part II on the Long-Term Guarantee Assessment*, EIOPA/12/307.

EIOPA (2013c): *Technical Findings on the Long-Term Guarantees Assessment*, EIOPA/13/296.

IAIS (2002): “Principios sobre suficiencia de Capital y de Solvencia”, Principios No. 5.

Parlamento Europeo y Consejo (2009): Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el seguro de vida el acceso a la actividad de seguro y de reaseguro y su ejercicio (Solvencia II).

Parlamento Europeo y Consejo (2011): Propuesta de Directiva 2012/23/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 2003/71/CE y 2009/138/CE en lo que respecta a los poderes de la Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación y de la Autoridad Europea de Valores y Mercados, COM(2011) 8 final.

Parlamento Europeo y Consejo (2012): Directiva 2012/23/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de septiembre de 2012, que modifica la Directiva 2009/138/CE (Solvencia II) por lo que se refiere a la fecha de transposición, la fecha de aplicación y la fecha de derogación de determinadas Directivas Texto pertinente a efectos del EEE.