



**“MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE REASEGURO
CATASTRÓFICO DE TERREMOTO PARA LA EMPRESA
PACIFICO SEGUROS S.A. EN LIMA Y CALLAO ”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Finanzas**

Presentado por

**Sr. Luis David Castañeda Rojas
Sra. Giannina Verónica Ccasani Vargas
Srta. Ann Jennyfer Natalia Masgo Ramirez**

Asesor: Profesor Jorge E. Lladó Márquez

2015

Dedicamos el siguiente trabajo a nuestros queridos
padres, que nos apoyaron desde el inicio de nuestra
carrera profesional.

Resumen ejecutivo

En el presente trabajo se determinó la estructura óptima de reaseguro, en el portafolio de seguros de terremoto para la empresa Pacífico Seguros S.A. (en adelante, la Empresa) en Lima y Callao. Ello mediante la construcción de un modelo de escenarios de riesgo catastrófico de terremoto por periodo de retorno, y de escenarios de estructura de reaseguros. Se tuvo en cuenta los tipos de reaseguro que actualmente maneja la empresa en sus negociaciones de renovación, estos reaseguros son: Facultativo, Cuota Parte y Catastrófico de Exceso de Pérdidas (CAT XL).

Como resultado se propone que la aseguradora aumente la retención de las pólizas (que aseguran predios contra terremoto). Siendo la situación actual de los contratos de reaseguro (evaluados en los valores de sus parámetros), una Capacidad de USD 40 millones¹, % Retención Cuota Parte de 45% y Retención CAT XL de USD 10 millones. De esta situación actual, se pasa a una situación final, sugerida, de una Capacidad de USD 70 millones, % Retención Cuota Parte de 70% y la misma Retención CAT XL de USD 10 millones. Con dicho cambio se llega a un beneficio financiero² adicional de USD 8 millones, en promedio, para todos los periodos de retorno evaluados.

El estudio además abarca una recapitulación de los conceptos y mecanismos del seguro y reaseguro, enfocándose principalmente en los relacionados al riesgo de terremoto, concentrándose en los tipos de reaseguros que la empresa maneja en la actualidad.

Los resultados son importantes debido principalmente a que brindan a la aseguradora una mejor participación de retorno versus riesgo, que al mismo tiempo le permite poder manejar cierto margen de reducción de sus tarifas en este seguro contra terremoto, volviéndolo más competitivo.

Sobre la información utilizada, se trabajó con la información disponible de esta cartera, correspondiente a las pólizas de las propiedades ubicadas en Lima y Callao vigentes al 31 de diciembre de 2013 de la Empresa.

¹ En toda póliza cuya suma asegurada total exceda la Capacidad de USD 40 millones, el excedente se cede al contrato Facultativo (el porcentaje de cesión facultativa será dicho excedente entre el monto total de la suma asegurada). Análogo, el porcentaje de retención pero para la parte retenida (el porcentaje de retención más el porcentaje de cesión es igual a 1). Con el porcentaje de cesión facultativa se cede también los montos de primas y siniestros.

² El beneficio al que se hace mención es antes de impuestos, comisiones del corredor o *broker*, gastos técnicos o ventas y gastos administrativos; quitando el monto por estos conceptos, el remanente resulta en la utilidad del portafolio de seguro de terremoto. Para efectos del presente estudio, estos conceptos, al no alterar los resultados del modelo se asumieron como parámetros constantes. (Módulo Financiero - Capítulo IV. Modelo de Optimización de Reaseguro).

Índice

Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos.....	vii
Índice de anexos.....	viii
Capítulo I. Introducción.....	1
1. Motivación del estudio.....	2
2. Hipótesis.....	3
3. Objetivos generales.....	3
4. Objetivos específicos.....	3
Capítulo II. Definiciones.....	4
1. El seguro.....	4
1.1 La importancia del seguro.....	4
1.2 Tipos de seguro.....	5
1.3 Elementos del seguro.....	6
1.3.1 Póliza.....	6
1.3.2 Periodo o vigencia.....	6
1.3.3 Cobertura.....	6
1.3.4 Prima total.....	7
1.3.5 Valor declarado total.....	7
1.4 Suma asegurada total.....	7
1.5 Siniestro total.....	8
2. El reaseguro.....	8
2.1 La importancia del reaseguro.....	8
2.2 Tipos de reaseguro.....	9
2.2.1 Facultativo.....	9
2.2.2 Cuota Parte.....	10
2.2.3 Catastrófico de Exceso de Pérdidas (CAT XL).....	11
2.2.4 Excedentes.....	14
2.3 Elementos del reaseguro.....	14
2.3.1 Suma asegurada retenida y suma asegurada cedida.....	14
2.3.2 Valor declarado retenido y valor declarado cedido.....	14
2.3.3 Prima retenida y prima cedida.....	14

2.3.4 Siniestro retenido y siniestro cedido	15
3. El mecanismo del seguro y reaseguro	15
Capítulo III. Hechos estilizados	17
1. Impacto de los seguros en la economía internacional	17
2. El mercado peruano	19
2.1 Participación de mercado en prima directa	19
2.2 Participación de mercado en valores declarados de Lima y Callao	20
2.3 Valores declarados de Lima y Callao por tipo de reaseguro.....	21
2.4 Composición del valor declarado retenido por zona geográfica.....	25
2.5 Pérdida máxima probable (PML).....	26
Capítulo IV. Modelo de optimización de reaseguro.....	27
1. Situación actual de la empresa	27
2. Siniestros esperados por terremoto	28
2.1 Módulo de Exposición	29
2.2 Módulo de Peligrosidad	29
2.3 Módulo de Vulnerabilidad	31
2.4 Módulo Financiero.....	33
Conclusiones y recomendaciones	39
Conclusiones.....	39
Recomendaciones.....	39
Bibliografía.....	41
Anexos.....	44
Notas biográficas.....	48

Índice de tablas

Tabla 1.	Beneficios del seguro.....	4
Tabla 2.	Beneficios del reaseguro.....	8
Tabla 3.	Capacidad y porcentaje de cesión facultativa.....	9
Tabla 4.	Porcentaje Retención Cuota Parte	10
Tabla 5.	Tarifas y prima anual del contrato CAT XL (en USD)	13
Tabla 6.	Reinstalamento luego de un siniestro de 110 millones (en USD)	13
Tabla 7.	Actores del seguro y reaseguro.....	16
Tabla 8.	Reaseguros de Pacífico Seguros (en USD).....	27
Tabla 9.	Distribución de los valores declarados, sumas aseguradas y primas (en miles de USD)	27
Tabla 10.	Comisiones de reaseguro y costo de contrato CAT XL (en miles de USD).....	28
Tabla 11.	Parámetros de la función de frecuencia de terremotos	30
Tabla 12.	Frecuencia del número de terremotos.....	30
Tabla 13.	Estadísticas de la regresión.....	31
Tabla 14.	Análisis de varianza.....	32
Tabla 15.	Coefficientes función de frecuencia.....	32
Tabla 16.	Análisis de los residuales.....	32
Tabla 17.	Resultados de datos de probabilidad	32
Tabla 18.	PML por periodo de retorno (en %)	33
Tabla 19.	Montos reasegurados (en miles de USD)	35
Tabla 20.	Situación inicial de los siniestros esperados dado el evento de PML (en miles de USD).....	36
Tabla 21.	Situación final de los siniestros esperados dado el evento de PML (en miles de USD).....	36
Tabla 22.	Frecuencias de número de terremotos de máxima pérdida probable.....	37
Tabla 23.	Situación inicial de los beneficios esperados (en miles de USD).....	37
Tabla 24.	Situación final de los beneficios esperados (en miles de USD)	37
Tabla 25.	Estructura de reaseguro inicial y final (óptima) (en USD)	38
Tabla 26.	Beneficio anual por periodo de retorno (en miles de USD)	38

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Tipos de seguros	6
Gráfico 2.	Reclamo de siniestro según relación contractual.....	15
Gráfico 3.	Daños asegurados 1970-2014 (en miles de millones de USD).....	17
Gráfico 4.	Daños asegurados y daños no asegurados (en miles de millones de USD).....	18
Gráfico 5.	Daños asegurados y no asegurados por región.....	18
Gráfico 6.	Prima directa de todos los seguros (en millones de S/.)	19
Gráfico 7.	Prima directa del seguro de Terremoto (en millones de S/.)	20
Gráfico 8.	Valor declarado total en Lima y Callao (en millones de USD).....	21
Gráfico 9.	Valor declarado retenido en Lima y Callao (en millones de USD).....	21
Gráfico 10.	Valor declarado total por reaseguro - Lima y Callao 2013.....	22
Gráfico 11.	Valor declarado total por reaseguro en Pacífico - Lima y Callao.....	23
Gráfico 12.	Valor declarado total por reaseguro en Rímac - Lima y Callao	23
Gráfico 13.	Valor declarado total por reaseguro en Mapfre - Lima y Callao.....	24
Gráfico 14.	Valor declarado total por reaseguro en La Positiva - Lima y Callao.....	24
Gráfico 15.	Composición del valor declarado retenido por zona geográfica en el 2013.....	25
Gráfico 16.	Composición del valor declarado retenido por zona geográfica en el 2012.....	25
Gráfico 17.	Composición del valor declarado retenido por zona geográfica en el 2011.....	26
Gráfico 18.	PML del valor declarado retenido de Lima y Callao (en %).....	26

Índice de anexos

Anexo 1.	Terremotos en el mundo en el 2014	45
Anexo 2.	Los siniestros más caros para el seguro (1970-2014).....	46
Anexo 3.	Montos de siniestros de terremoto por año (en miles de S/.).....	47

Capítulo I. Introducción

Durante las últimas décadas, existe una tendencia de aumento de catástrofes naturales en el mundo. Podemos mencionar que solo en el 2013 se produjeron 308 eventos catastróficos de los cuales 150 fueron catástrofes naturales; a nivel mundial, alrededor de 20.000 personas perdieron la vida o desaparecieron como resultado de estas catástrofes. Las pérdidas económicas relacionadas a catástrofes naturales se situaron alrededor de USD 131.000 millones en el 2013, equivalentes en promedio al 0,19% del PBI mundial, por debajo al promedio de 10 años que fue del 0,30%, siendo la cifra para Latinoamérica y El Caribe del 0,16%, es decir USD 9.000 millones. Asimismo, en relación con el PBI mundial y las primas directas de no vida suscritas, las pérdidas por catástrofes naturales en el 2013 fueron de 0,05% y del 2,2% respectivamente.

Para el caso de Perú los sismos registrados a nivel nacional durante el 2013 fueron de 225, de los cuales 63 se produjeron en Lima, representando el 28% del total, 40 en Ica, representando el 17,78%, 24 en Arequipa con un 10,67%, 12 en el Callao con un 5,33% del total, 11 en Ancash representando el 4,89% y 75 distribuido en las 16 regiones restantes.

Ante lo expuesto, la tendencia en el aumento de la frecuencia y el coste de las catástrofes naturales expone a un desafío al sector de seguros del Perú y del mundo, no solo en cuanto al coste económico al que deben hacer frente por la responsabilidad de las pólizas aseguradas, sino también en cuanto a la adopción de criterios e instrumentos técnicos razonables para mitigar el riesgo de las pérdidas económicas expuestas ante la ocurrencia de alguna catástrofe natural. Es por ello la necesidad de presentar una optimización para la mitigación del riesgo catastrófico de terremoto para la empresa Pacífico Seguros S.A. en Lima y Callao mediante la revisión de las coberturas tradicionalmente ofrecidas en el mercado mundial de reaseguros.

El presente trabajo describe la importancia, los objetivos, el plan y desarrollo de la hipótesis con sus respectivas conclusiones respecto a la estimación del riesgo catastrófico de terremoto de la cartera de pólizas de la Empresa en Lima y Callao y la determinación de la estructura óptima de contratación del reaseguro.

Contando con la autorización de Pacífico Seguros S.A. (la Empresa) para la elaboración del presente trabajo como caso de estudio; los primeros capítulos se concentran en definir los conceptos de seguros y la transferencia de riesgos catastróficos usados por la Empresa mediante contratos de reaseguros tradicionales, las políticas de suscripción y reaseguros y en el acápite de

hechos estilizados se analiza las estadísticas del riesgo de reaseguros en el mercado de seguros peruano y en la Empresa.

En los últimos capítulos se aplican los conceptos descritos anteriormente y se desarrolla la metodología estadística para la elaboración del modelo, por medio de escenarios para sustentar la hipótesis. Se usó de referencia principalmente los conceptos teóricos del paper de Introducción al Seguro - An Integrated financial analysis – decision system for a property CAT reinsurer (Fundación Mapfre 2010, España), y se adaptó a una metodología práctica para consolidar la información de estimación del riesgo para luego hallar la estructura óptima de reaseguro. Este modelo consiste en la optimización de la estructura de reaseguro de modo que maximice la rentabilidad del portafolio de pólizas para la Empresa en Lima y Callao, donde se inicia dimensionando las pólizas en exposición al riesgo de terremoto en la cartera de la Empresa, para luego calcular los siniestros o pérdidas esperadas por escenarios. Estos escenarios tienen en cuenta diversos periodos de retorno de eventos de pérdida. Asimismo, se desarrolló un conjunto de escenarios de diversas combinaciones de estructuras de reaseguros, considerando los tres tipos de reaseguro en los que la Empresa por disposiciones regulatorias contrata. Posteriormente, conociendo el riesgo o pérdida esperada, se realizó la proyección de los ingresos o primas estimadas para cada escenario, para encontrar el escenario de estructura de reaseguro óptimo, es decir aquel que dado un nivel de riesgo, brinde el mayor beneficio a la empresa aseguradora, por periodo de retorno.

La aplicación de esta estructura óptima sugerida, tiene el propósito de otorgar a la Empresa un mayor beneficio o la oportunidad de maniobrar un margen de reducción de sus precios actuales de modo que le permita una mayor competitividad en el mercado asegurador peruano, permitiendo aumentar las suscripciones de pólizas de seguros, considerando que los costos de los contratos de reaseguro y sus condiciones cada vez son más exigentes por parte de las empresas reaseguradoras hacia las empresas aseguradoras, dado los incrementos de ocurrencia y severidad de estos eventos a nivel mundial que han afectado en la gestión de riesgos de los portafolios de las reaseguradoras.

1. Motivación del estudio

Considerando los datos estadísticos a nivel mundial y debido a que el Perú se encuentra dentro de las zonas más sísmicas del mundo, la contribución del seguro y la necesidad de apoyarse en su contraparte internacional mediante un contrato de reaseguro resulta sumamente importante, ya que el riesgo catastrófico de terremoto compromete grandes valores declarados de las propiedades que necesitan de una alta capacidad de respuesta.

Por lo anterior, surge la motivación de determinar aquella estructura de reaseguros que optimiza el beneficio financiero para la empresa aseguradora en Lima y Callao, y que en la misma proporción que aumenta dicho beneficio se llegue a reflejar una disminución de la prima cobrada a los asegurados, siendo que hoy la penetración del seguro de terremoto es muy baja en el Perú, 2%³.

2. Hipótesis

A través del modelo de optimización de reaseguro Catastrófico de Terremoto es posible hallar la estructura óptima de reaseguro para la cartera de seguros de terremoto de la empresa Pacífico Seguros S.A. en Lima y Callao, considerando las mismas modalidades y tipos de reaseguros que hoy maneja la compañía, identificando los parámetros de reaseguro que mayor beneficio financiero nos brinde.

3. Objetivos generales

- Poner a disposición información cuantitativa y profundizar en el conocimiento del riesgo catastrófico en términos económicos que se deriva de eventos naturales extremos de baja probabilidad y altas consecuencias.
- Evaluar la estructura actual de reaseguro de Pacífico.

4. Objetivos específicos

- Elaborar un modelo que simule de forma integral escenarios de pérdidas máximas esperadas para eventos de terremoto dada una probabilidad de ocurrencia, y al mismo tiempo mida las pérdidas esperadas y primas que retendría la empresa aseguradora por cada escenario de estructura de reaseguro en Lima y Callao.
- Proponer una estructura de reaseguro que maximice el beneficio financiero de la cartera para la empresa en Lima y Callao en cada periodo de retorno definido, determinando los parámetros de Capacidad, Porcentaje de Retención Cuota Parte y Retención CAT XL, que logren dicho beneficio máximo y compararlo con la situación actual.

³ Fuente: Diario Gestión (2014). Artículo de Marco Alva Pino.

Capítulo II. Definiciones

1. El seguro

De acuerdo con Charles Nyce (2006), del American Institute for Chartered Property Casualty Underwriters y el Insurance Institute of America, el seguro es un mecanismo de transferencia de riesgo, por medio de un contrato de seguros o póliza, donde se transfiere el riesgo del asegurado al asegurador a cambio de un pago de prima.

El seguro se basa en la Ley de los Grandes Números, esto es que el asegurador puede esperar que sus resultados financieros reales sean más próximos a los estimados mientras más grande sea su número de asegurados.

En el Perú, el contrato de seguros está amparado y regulado bajo la Ley de Contrato de Seguro N° 29946, donde la institución reguladora es la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS).

1.1 La importancia del seguro

Según Nyce (2006) el seguro tiene los siguientes beneficios:

Tabla 1. Beneficios del seguro

Beneficio	Descripción
Pago de siniestros (o pérdidas)	En su rol primario de indemnizar a los individuos y organizaciones las pérdidas cubiertas.
Administrar la incertidumbre del flujo de caja	Provee compensación financiera cuando los siniestros cubiertos ocurren. Reduce la incertidumbre creada por las exposiciones de pérdida ⁴ .
Cumplir con los requerimientos legales	Puede ser usado para cumplir con los requerimientos legales de cobertura de seguro y para proveer evidencia de recursos financieros.
Promover actividades de control de siniestros	Incentiva a los asegurados a tomar actividades de control por requerimientos de la póliza o para lograr un descuento en la prima.
Uso eficiente de los recursos del asegurado	El seguro le evita al asegurado incurrir en el pago de grandes gastos como consecuencia de las pérdidas en que pueda incurrir. Ello le permite usar su dinero de forma más eficiente.
Respaldo del crédito del asegurado	Facilita los préstamos a individuos y organizaciones garantizando al prestador el pago si el colateral del préstamo (casa, edificio comercial) es destruido o dañado por un evento asegurado; por tanto reduce al prestador la incertidumbre de no pago.
Fuente de fondos de inversión	El diferencial de tiempo del flujo de caja de las primas y siniestros, la primera al inicio del periodo de la póliza y la última recién al momento del siniestro, permite al asegurador invertir sus fondos en una variedad de vehículos de inversión.
Reducir los gastos sociales	Ayuda a reducir los gastos sociales de las víctimas de accidentes o eventos no compensados.

Fuente: Elaboración propia 2014.

⁴ Exposición de pérdida es una condición que presenta una posibilidad de pérdida, sea que ocurra o no un siniestro (pérdida).

1.2 Tipos de seguros

Los seguros se pueden clasificar según el objeto asegurado en seguros patrimoniales y seguros personales (ver el gráfico 1).

- Objeto asegurado. Es el bien o persona que al asegurado le preocupa proteger ante un posible evento de pérdida (material o personal), que en caso ocurriera le perjudicaría económicamente. A los objetos asegurados también se les denomina “riesgos”.
- Seguros patrimoniales. «Dentro de esta categoría se encuentran los seguros que tienen como finalidad principal reparar la pérdida que un asegurado puede sufrir en su patrimonio como consecuencia de un siniestro» (Fundación Mapfre 2014a). Ejemplo: una casa, un departamento o un local comercial.
- Seguro de terremoto. Es un seguro patrimonial. Cubre a las edificaciones y su contenido material en caso de pérdidas producidas por causa de un evento catastrófico⁵ de terremoto o temblor.

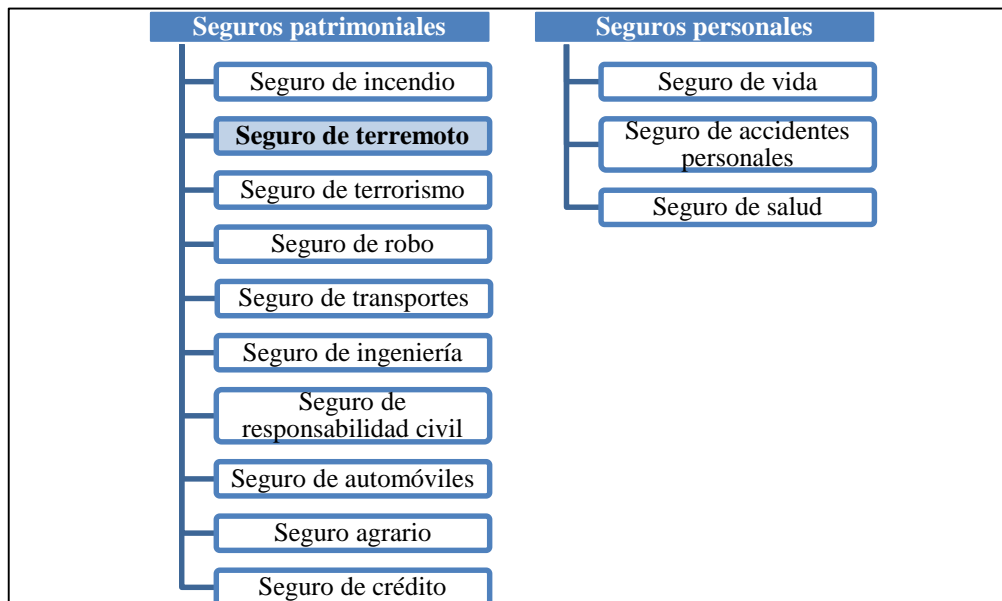
El seguro de terremoto, en el mercado de seguros peruano, normalmente se comercializa junto con el de Incendio⁶ y Terrorismo en una misma póliza, es decir se le brinda al asegurado una oferta integral de los mayores riesgos que afrontan los bienes inmuebles.

- Seguros personales. «Se protege al individuo ante la ocurrencia de un evento que le afecte directamente, como puede ser el fallecimiento, la supervivencia, la alteración de su salud o, en algunas ocasiones, su integridad psíquica» (Fundación Mapfre 2014b).

⁵ Un evento catastrófico es aquel que impacta dos o más riesgos (casas, departamentos). Ejemplos de eventos catastróficos: terremoto, huracán, tsunami.

⁶ El presente trabajo se centra en el seguro de Terremoto, mencionándose la forma cómo se comercializa. A pesar de que se comercialicen juntos, se analiza el valor del riesgo de terremoto, incendio y terrorismo de forma separada, ya que son riesgos de distinto origen o naturaleza.

Gráfico 1. Tipos de seguros



Fuente: Elaboración propia 2014.

1.3 Elementos del seguro

Los siguientes términos están orientados a las pólizas de seguros patrimoniales (pueden diferir de los términos empleados en pólizas de vida).

1.3.1 Póliza

Es el documento legal o contrato donde se amparan las obligaciones y derechos del asegurador y asegurado. En la póliza se detallan las condiciones, coberturas y exclusiones del uso de este servicio.

1.3.2 Periodo o vigencia

Es el tiempo en que el contrato de seguros está vigente y dentro del cual están cubiertos los objetos asegurados. En la mayoría de los casos el periodo de la póliza es anual⁷.

1.3.3 Cobertura

«Obligación principal del asegurador en un contrato de seguro, consistente en hacerse cargo, hasta el límite de la suma asegurada, de las consecuencias económicas que se deriven de un siniestro» (Fundación Mapfre 2014c). La cobertura depende del tipo de seguro; por ejemplo, en un seguro de terremoto, la cobertura solo tiene efecto en el caso de la ocurrencia de un evento de terremoto.

⁷ El mercado de seguros y reaseguros maneja normalmente vigencias anuales en las pólizas patrimoniales o de seguros generales; sin embargo, se manejan excepciones a solicitud y necesidad del cliente. En cada vigencia de póliza (renovación) pueden cambiar las condiciones del contrato previa comunicación y aceptación del asegurado. Dichas condiciones podrían implicar cambios en las coberturas, sumas aseguradas, primas, por algún cambio en el riesgo cubierto.

Según el tipo de seguro (ver el gráfico 1) y valor asegurado del bien (suma asegurada), se aplica una cobertura determinada; por ejemplo, en el seguro de Terremoto, la cobertura de la póliza es contra eventos de terremotos dentro de la vigencia (de la póliza) y hasta el valor de la suma asegurada de los bienes declarados en el contrato (póliza).

1.3.4 Prima total

Es la principal fuente de ingresos del asegurador, que se genera por la venta de los seguros. La prima total es el pago que realiza el asegurado a la empresa aseguradora a cambio de la cobertura del objeto asegurado, por el periodo de la póliza.

Cálculo de la prima total: Es realizado por las empresas de seguros, donde el principal componente de costo a estimar son los siniestros esperados. Para ello se aplican diferentes métodos estadísticos y financieros sobre una muestra de pólizas y siniestros, donde se estima la probabilidad de que los riesgos asegurados sean afectados por un siniestro de cierta magnitud. El resultado de dicho cálculo depende del número de eventos observados (Ley de los Grandes Números de Bernoulli): mientras mayor sea este número, la desviación del cálculo de prima será menor.

1.3.5 Valor declarado total

Es el valor comercial del bien asegurado (casa, departamento, local). La empresa aseguradora registra el valor de cada bien “declarado” por el asegurado en el contrato de seguros. Sobre la base de los valores declarados se establece la prima de los contratos de seguro y reaseguro de propiedad.

Estimación del valor declarado total: Se considera el valor comercial del bien a asegurar. También se puede considerar el valor de compra del bien ajustado por la depreciación al momento de adquirir el seguro. Dicho valor es justificado por el comprobante de compra o por la tasación comercial de un perito. En la mayoría de los casos suele tomarse de base el valor de compra del bien.

1.4 Suma asegurada total

Es el valor de la cobertura del seguro, esto es, el límite máximo de indemnización que le corresponde pagar a la aseguradora en caso de un siniestro. La suma asegurada total corresponde al monto por el que se está asegurando el bien patrimonial (casa, departamento, local comercial, edificio, etc.) en un contrato de seguros. Sobre la base de la suma asegurada se establece el límite máximo del pago de siniestros de seguros y reaseguros.

Estimación de la suma asegurada total: La suma asegurada en la mayoría de los casos es igual al valor declarado total (valor comercial o de compra del bien). Sin embargo existen casos donde por juicio de un perito (ingeniero civil o experto técnico) se procede a asegurar el bien por un monto menor a su valor declarado total; esto tiene que ver con su criterio experto de cuánto estima se vaya a perder del bien en caso de un siniestro de gran magnitud.

1.5 Siniestro total

Es el monto que corresponde indemnizar al asegurado, de acuerdo a la cobertura y bien asegurado, siempre que dicho evento haya ocurrido dentro de la vigencia de la póliza. Los siniestros se dan en un evento donde se pueden afectar uno o más bienes asegurados a la vez.

2. El reaseguro

El reaseguro es “el seguro del seguro”, donde el asegurador (cedente), transfiere una parte o la totalidad de sus riesgos a otro asegurador (reasegurador). En esta transferencia, se reparten las primas recibidas y los siniestros que corresponden indemnizar. «El reaseguro es un instrumento técnico del que se vale una entidad aseguradora para conseguir la compensación estadística que necesita, igualando u homogeneizando los riesgos que componen su cartera de bienes asegurados mediante la cesión de parte de ellos a otras entidades» (Fundación Mapfre 2014c).

2.1 La importancia del reaseguro

Según Nyce (2006) el reaseguro tiene los siguientes beneficios para el asegurador (tabla 2):

Tabla 2. Beneficios del reaseguro

Beneficio	Descripción
Incrementar la capacidad	Permite al asegurador directo asumir riesgos más significantes (sumas aseguradas grandes).
Proveer protección catastrófica	Sin el reaseguro las catástrofes reducirían grandemente la utilidad de la aseguradora. Su solvencia se vería amenazada.
Estabilizar la experiencia de los siniestros	El flujo constante de utilidades atrae a los inversionistas y permite el crecimiento de la empresa aseguradora. Sin el reaseguro dichas utilidades serían volátiles y podrían afectar el valor de las acciones.
Facilitar la salida de un segmento del mercado	El asegurador puede querer evitar adquirir riesgos de cierto segmento del mercado por no ser rentable o incompatible con su plan o política de riesgos.
Proveer consultoría en suscripción ⁸ de riesgos	Los reaseguradores trabajan con una gran variedad de aseguradoras a nivel local y mundial, por lo que acumulan una gran experiencia en suscripción de riesgos.

Fuente: Elaboración propia 2014.

⁸ La suscripción es una función y un departamento dentro de una compañía de seguros o reaseguros que se dedica a evaluar y aprobar los riesgos adquiridos en una póliza de seguros o contrato de reaseguros, al mismo tiempo que delimita las coberturas y exclusiones asumidas.

2.2 Tipos de reaseguro

Existen diversos tipos de reaseguro aplicables según el tipo de seguro a proteger. En este trabajo nos enfocaremos en los tipos de reaseguro diseñados para el seguro de Terremoto: Facultativo, Cuota Parte, Catastrófico de Exceso de Pérdidas y Excedentes.

2.2.1 Facultativo

Como su nombre lo indica, el reaseguro facultativo es aquel donde el asegurador tiene la libertad de decidir si cede o no un riesgo y en un determinado porcentaje. Para este contrato, el asegurador evalúa las características físicas del bien a asegurar y su suma asegurada total. Existen casos donde el porcentaje de cesión al reasegurador facultativo es al 100%, y otros donde es menor, ello depende del apetito de riesgo de la empresa y de la Capacidad (ver tabla 3).

Tabla 3. Capacidad y porcentaje de cesión facultativa

Casos	% Cesión facultativa	Depende de
1. Fuera del apetito de riesgo ⁹	100%	Criterio experto del suscriptor y política de riesgos de la empresa
2. Suma asegurada total (SAT) mayor a la Capacidad	< 100% (SAT - Capacidad) / SAT	La Capacidad, definida en el Plan de Reaseguros
Ejemplo 1: - SAT = USD 70 millones - Capacidad = USD 40 millones - Riesgo fuera de política: la edificación no cumple con el estándar actual de construcción peruana.	100%	Fuera del apetito de riesgo. Se cede totalmente. Reasegurador facultativo: USD 70 millones Pacífico: 0
Ejemplo 2.1: - SAT = USD 60 millones - Capacidad = USD 40 millones - Riesgo dentro de política	$(60 - 40) / 60 = 33\%$	SAT > Capacidad. Reasegurador facultativo: USD 20 millones Pacífico: USD 40 millones
Ejemplo 2.2: - SAT = USD 30 millones - Capacidad = USD 40 millones - Riesgo dentro de política	0%	SAT < Capacidad Reasegurador facultativo: no aplica Pacífico: USD 30 millones

Fuente: Elaboración propia 2014.

Capacidad: Viene siendo el límite máximo de contratación de una póliza por parte de la aseguradora, y todo excedente de suma asegurada se traslada en un contrato de reaseguro Facultativo. Dicho excedente de la suma asegurada dividido entre la suma asegurada total dan como resultado el porcentaje de cesión facultativa. Como referencia este valor para Pacífico Seguros es USD 40 millones.

⁹ En una cesión 100% facultativa, la aseguradora gana una comisión que recibe del reasegurador facultativo, similar a los *brokers* para los aseguradores. Adicional, cada compañía de seguros o reaseguros tiene un apetito de riesgo distinto.

Con el porcentaje de cesión facultativa, se reparten además de la suma asegurada total, el valor declarado total, la prima total y el monto de cada siniestro que ocurra de una determinada póliza. Además, la empresa aseguradora cobra una comisión por la intermediación entre el asegurado y el reasegurador, esta comisión es un porcentaje del monto cedido de primas. El contrato Facultativo se negocia por póliza, por lo que su vigencia depende de la vigencia de la póliza, que por lo general es anual.

2.2.2 Cuota Parte

Este es un contrato automático: todas las pólizas que inicien vigencia dentro del periodo anual del contrato tendrán las mismas condiciones de este reaseguro, entre ellas el porcentaje de retención Cuota Parte. Luego de la cesión de los contratos facultativos, la suma asegurada que le corresponde asumir a la aseguradora entra en un contrato de Cuota Parte, que reparte este saldo de suma asegurada en un porcentaje establecido por el contrato de vigencia anual. En este mismo porcentaje se reparten el valor declarado, la prima y los siniestros, todos ellos netos de facultativo. Por ejemplo, actualmente para Pacífico Seguros, el porcentaje de retención Cuota Parte es de 45%, es decir la diferencia de 55% la asume el reasegurador de este contrato (ver tabla 4). En este contrato también cobra una comisión por la intermediación entre el asegurado y el reasegurador, esta comisión es un porcentaje del monto cedido de primas.

Tabla 4. Porcentaje de retención Cuota Parte

Ejemplos	% Retención Cuota Parte	Reparto de la SAT
Ejemplo 1: - SAT = USD 70 millones - Capacidad = USD 40 millones - Riesgo fuera de política: la edificación no cumple con el estándar actual de construcción - % Cesión facultativa 100%	No aplica	Reasegurador facultativo: USD 70 millones Pacífico: 0 Reasegurador de cuota parte: no aplica
Ejemplo 2.1: - SAT = USD 60 millones - Capacidad = USD 40 millones - Riesgo dentro de política - % Cesión facultativa 33%	45%	Reasegurador facultativo: USD 20 millones Pacífico: USD 18 millones (45% x 40) Reasegurador de cuota parte: USD 22 millones (55% x 40)
Ejemplo 2.2: - SAT = USD 30 millones - Capacidad = USD 40 millones - Riesgo dentro de política - % Cesión facultativa 0%	45%	Reasegurador facultativo: 0 Pacífico: USD 13.500.000 (45% x 30) Reasegurador de cuota parte: USD 16.500.000 (55% x 30)

Fuente: Elaboración propia 2014.

El contrato Cuota Parte tiene la ventaja, a diferencia del contrato Facultativo, que ahorra costos operativos, ya que en el Facultativo se tienen que negociar una a una las pólizas, en el de Cuota

Parte automáticamente todas las pólizas que inicien vigencia dentro del periodo del contrato están amparadas bajo este reaseguro. Por otro lado, normalmente el reaseguro Facultativo se emplea para pólizas muy especiales o de montos muy grandes, por lo que es preciso tratar a estas pólizas por separado y de forma independiente, luego del contrato Facultativo aplica el de Cuota Parte.

2.2.3 Catastrófico de Exceso de Pérdidas (CAT XL)

Permite a una empresa aseguradora repartir el monto de la indemnización de siniestros de terremoto¹⁰, con una reaseguradora. Esto se realiza sobre el monto de siniestros netos de los contratos Facultativo y de Cuota Parte, respectivamente y en este orden¹¹. Es decir, el reasegurador paga una parte de los siniestros retenidos por la aseguradora, a cambio la aseguradora le paga una prima anual¹². Este contrato se renueva a inicios de cada año, pagando la prima anual, la cual define el reasegurador tomando en cuenta los siguientes parámetros establecidos en el contrato:

Valores declarados retenidos: Este monto corresponde al de las pólizas de terremoto vigentes al cierre del último año. Por ejemplo, para Pacífico Seguros este valor equivale a USD 7.206 millones al cierre del 2013.

Pérdida Máxima Probable (PML): Los valores declarados retenidos asumidos por las aseguradoras pasan por una evaluación de riesgo, conocida como pérdida máxima probable; como lo indica su nombre, se trata de un porcentaje máximo de pérdida de los valores declarados retenidos¹³, ante un evento de terremoto, evaluándolo en el peor escenario posible (alrededor de 8,1 de intensidad en la escala de Richter).

¹⁰ Aplican tanto siniestros de terremoto como de temblor, que afecten como mínimo a 2 bienes patrimoniales.

¹¹ Del monto del siniestro total, primero se cede al contrato Facultativo lo que corresponda, luego de la porción que queda se cede otra porción al contrato Cuota Parte, y finalmente del monto que queda se cede un determinado valor al contrato CAT XL; es decir, pueden aplicar hasta 3 cesiones para un mismo siniestro, esto de acuerdo a su magnitud señalada en las condiciones de los contratos. No todas las pólizas tienen contratos facultativos, pero si los tienen, siempre que tengan siniestros se cederá el porcentaje de cesión. Por su lado el contrato de Cuota Parte siempre que exista, existirá para todas las pólizas de Terremoto, por ende los siniestros de estas pólizas siempre se repartirán según el porcentaje de retención. Recordar que se puede definir el porcentaje de retención (porción que retiene la aseguradora) o porcentaje de cesión (porción que cede la aseguradora), ya que ambas suman 100%. Finalmente, el contrato CAT XL aplicará pero dependiendo del monto del siniestro, siempre que exceda un límite definido en este contrato (límite CAT XL), el excedente lo cubrirá la reaseguradora.

¹² Notar que en este contrato no hay una cesión de primas y sumas aseguradas, lo que hay es un pago de primas directo de la aseguradora como un desembolso al inicio del periodo del contrato anual.

¹³ El porcentaje de Pérdida Máxima Probable (PML) puede ser medido no solo para los valores declarados retenidos, sino en general para cualquier participación o porción de los valores declarados totales; en el caso de los reaseguradores, ellos medirán su PML para sus valores declarados asumidos en los contratos de reaseguros. Cabe indicar que el PML de los valores declarados totales y el PML de los valores declarados retenidos pueden ser cercanos, pero no necesariamente iguales, esta diferencia la hace la estructura de reaseguros. En el Perú, por resolución SBS 1305-2005, todas las empresas que comercializan el seguro de Terremoto deben de presentar este estudio de PML al inicio del año, teniendo en cuenta sus pólizas de terremoto activas al cierre del último año y sobre sus valores declarados retenidos de Lima y Callao (zona de mayor concentración de riesgos).

Cabe indicar que el porcentaje de PML, dado un terremoto de cierta magnitud, depende además de otras variables que ya son propias de los riesgos asumidos (casas, departamentos, locales, etc.), como son el tipo de suelo y el tipo de construcción de las edificaciones. El registro de esta información está regulado y bajo los parámetros de la Resolución 1305-2005 de la SBS.

Límite CAT XL: Equivale a la Pérdida Máxima Esperada, es decir la Pérdida Máxima Probable (PML) en dólares, de los valores declarados retenidos. Es aquí donde se emplea el cálculo estimado del PML, en la definición del límite CAT XL para la compra del contrato, se entiende que a mayor límite la prima de este contrato será mayor (ver la tabla 5). El monto es regulado por la SBS sobre la base del estudio externo del PML¹⁴. En valores monetarios equivale al %PML de valores declarados retenidos multiplicado por los valores declarados retenidos. Por ejemplo, para Pacífico Seguros, el %PML de valores declarados retenidos es de 4,87, lo que multiplicado por sus valores declarados retenidos, resulta en USD 351 millones de Límite CAT XL. El porcentaje de PML empleado en la estimación del Límite CAT XL se basa en un periodo de retorno de 1.000 años, según lo reglamentado por la SBS.

Retención CAT XL: En caso de un siniestro de terremoto, es el monto máximo que pagaría la aseguradora. Valor definido por política de la empresa aseguradora, según su apetito de riesgo, medido a juicio experto. El excedente a esta retención CAT XL lo paga el reasegurador CAT XL hasta el Límite CAT XL. En el caso fortuito de la ocurrencia de un siniestro, cuyo monto¹⁵ exceda el Límite CAT XL, este excedente lo asume la empresa aseguradora. En el caso de Pacífico Seguros, la retención CAT XL es de USD 10 millones.

Con los parámetros anteriores definidos, se procede a calcular la prima anual del contrato CAT XL. Se toma de ejemplo los valores referenciales para Pacífico Seguros (ver la tabla 5).

¹⁴ Estudio realizado por ERN Consultores México, para Pacífico Seguros y reportado a la SBS a inicios de año. El valor de esta pérdida estimada se traduce en el límite máximo que Pacífico está obligado a adquirir mediante el contrato de reaseguro CAT XL. Del mismo modo, la SBS lo exige a todas las aseguradoras que comercializan el seguro de terremoto.

¹⁵ El monto de siniestro que se reparte en este contrato CAT XL es el monto de siniestro neto de Facultativo y de Cuota Parte, es decir la participación de siniestro asumido por la aseguradora luego de ceder un porcentaje del siniestro total en estos reaseguros.

Tabla 5. Tarifas y prima anual del contrato CAT XL (en USD)

	Límite CAT XL (PML en dólares)	Tarifa CAT XL	Prima anual (valores declarados retenidos x tarifa)
Total	350.949.379	-	1.331.013
Capas reaseguradas	195.949.379	0,00187%	134.759
	85.000.000	0,00251%	180.879
	50.000.000	0,00326%	234.927
	5.000.000	0,00427%	307.711
	5.000.000	0,00656%	472.737
Retención CAT XL	10.000.000	-	-

Fuente: Elaboración propia 2014.

De la tabla 5, si se diera el siniestro de terremoto del peor escenario de pérdida, es decir equivalente al PML en dólares (de los valores declarados retenidos), USD 350.949.379, este monto a indemnizar sería repartido entre Pacífico y el reasegurador CAT XL, donde cada uno pagaría USD 10.000.000 y USD 240.949.379, respectivamente, a los asegurados. Luego de esto, Pacífico debe pagar a la reaseguradora nuevamente una “prima” para activar el contrato, a esta “prima” se le llama reinstalamiento, que es el **monto que tiene que pagar la aseguradora al reasegurador CAT XL, cada vez que se ha usado este reaseguro, luego de un siniestro de terremoto.**

Por ejemplo, en este contrato anual, a Pacífico Seguros se le permiten hasta dos reinstalamientos, lo que equivale a tres eventos de terremoto como máximo. Para calcular el monto del reinstalamiento se debe de multiplicar la prima anual de cada capa por el porcentaje en que se ha consumido dicha capa (ver tabla 6).

Tabla 6. Reinstalamiento luego de un siniestro de 110 millones (en USD)

	Límite CAT XL (a)	Siniestro (b)	% Consumo de la Capa (c = a/b)	Prima anual (d)	Reinstalamiento (c*d)
Total	350.949.379	110.000.000		1.331.013	1.100.495
Capas reaseguradas	195.949.379	-	0%	134.759	-
	85.000.000	40.000.000	47%	180.879	85.120
	50.000.000	50.000.000	100%	234.927	234.927
	5.000.000	5.000.000	100%	307.711	307.711
	5.000.000	5.000.000	100%	472.737	472.737
Retención CAT XL	10.000.000	10.000.000	100%	-	

Fuente: Elaboración propia 2014.

2.2.4 Excedentes

Similar al contrato Cuota Parte, en este tipo de reaseguro también se reparten los riesgos pero basándose en un importe límite, de modo que el monto excedente de suma asegurada se traslada al reasegurador; este monto cedido dividido entre la suma asegurada total resulta en el porcentaje de cesión de este contrato, y en dicho porcentaje se ceden primas y siniestros.

El reaseguro de Excedentes tiene complejidad administrativa para el asegurador, ya que al no manejarse un porcentaje fijo de cesión (a diferencia del Cuota Parte), el reparto de sumas aseguradas tiene que ser estimado para cada póliza basado en el importe límite (y luego de ello las primas y siniestros).

En el mercado asegurador peruano, este tipo de reaseguro no lo manejan las empresas más grandes, Rímac y Pacífico, justamente por su desventaja administrativa, pero sí empresas como Mapfre y La Positiva.

2.3 Elementos del reaseguro

Se obviará reincidir en la definición del contrato de reaseguro, periodo o vigencia y cobertura, que en el reaseguro funcionan de forma análoga que en el seguro.

2.3.1 Suma asegurada retenida y suma asegurada cedida

Sobre la base de la suma asegurada total, el asegurador y el reasegurador definen qué participación del riesgo desea asumir cada uno, basado en su apetito de riesgo. El monto asumido por el asegurador será la suma asegurada retenida, mientras el asumido por el reasegurador, la suma asegurada cedida. Con dichos montos se estipulan los porcentajes de retención y cesión, respectivamente, cuya suma da el 100% (suma asegurada total).

2.3.2 Valor declarado retenido y valor declarado cedido

El valor declarado total se reparte sobre la base del porcentaje de retención y cesión, en el valor declarado retenido y valor declarado cedido, correspondiente al asegurador y reasegurador, respectivamente.

2.3.3 Prima retenida y prima cedida

La prima total se reparte sobre la base del porcentaje de retención y cesión, en la prima retenida y la prima cedida, correspondiente al asegurador y reasegurador, respectivamente.

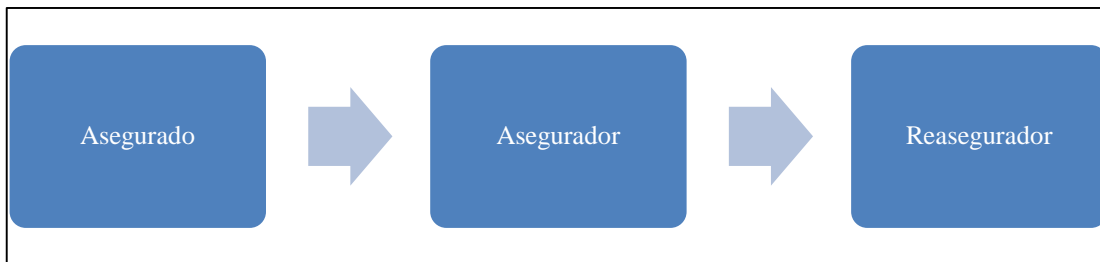
Con la prima retenida, la empresa aseguradora tiene que pagar sus obligaciones (siniestros), gastos y ganar una utilidad mínima definida por el accionista.

2.3.4 Siniestro retenido y siniestro cedido

El siniestro total se reparte sobre la base del porcentaje de retención y cesión, en el siniestro retenido y el siniestro cedido, donde cada uno, el asegurador y reasegurador, se hacen responsables, respectivamente, solo por el monto que les corresponde.

Sin embargo, ya que la póliza de seguros es un contrato entre el asegurado y el asegurador directamente, en caso de que el reasegurador incumpla con su pago¹⁶, el asegurador tiene la obligación de pagar al asegurado por el siniestro total. Es decir, según la relación contractual (ver gráfico 2) el asegurado en ningún caso reclama al reasegurador, ni está al tanto de los contratos de reaseguro que su asegurador tiene.

Gráfico 2. Reclamo de siniestro según relación contractual



Fuente: Elaboración propia 2014.

3. El mecanismo del seguro y reaseguro

El seguro es el mecanismo típico para transferir los riesgos de pérdidas económicas causadas por desastres.

Cabe señalar que el asegurador puede ceder total o parcialmente su riesgo a una o más reaseguradoras. Dichas reaseguradoras pueden, a su vez, ceder dicho riesgo a otras reaseguradoras del mercado global. En el límite, el riesgo queda mitigado en diversos entes financieros, donde se diversifica el riesgo, dado que el riesgo de quien originó la póliza de seguro se fragmenta y queda distribuida la responsabilidad en el sistema de reaseguro internacional. En este sistema, los actores principales son: los asegurados, los aseguradores, los reaseguradores, los retrocesionarios y los corredores de seguros o *brokers* (ver la tabla 7).

¹⁶ Riesgo de contraparte. En la empresa motivo del estudio no ha ocurrido anteriormente; sin embargo, este riesgo existe, se puede dar por situaciones de crisis económica, por ejemplo.

Tabla 7. Actores del seguro y reaseguro

Actor	Descripción
Asegurados	Son las personas o instituciones cuyos bienes son cubiertos bajo una póliza de seguros.
Aseguradores	Son las empresas aseguradoras que mediante un precio o prima de seguro se comprometen a indemnizar en caso de siniestro al asegurado según las condiciones y términos del contrato o póliza de seguro.
Reaseguradores	Son las empresas que prestan el servicio de reaseguro, es decir aseguran a los aseguradores directos.
Retrocesionarios	Son las empresas que reaseguran a los reaseguradores. La empresa reaseguradora busca retrocesionarios con el propósito de distribuir grandes riesgos.
Corredores de seguros o <i>brokers</i>	Son las empresas que actúan como agentes autorizados para negociar los contratos de seguros y reaseguros.

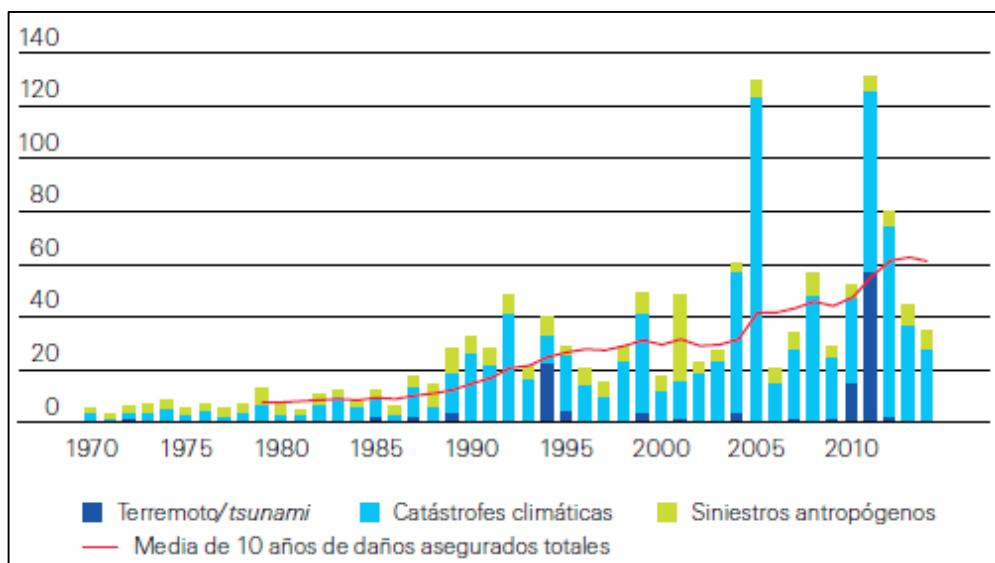
Fuente: Elaboración propia 2014.

Capítulo III. Hechos estilizados

1. Impacto de los seguros en la economía internacional

Según Swiss Re (2015), reaseguradora líder en mercado internacional, los daños económicos totales como consecuencia de catástrofes naturales y siniestros *antropógenos*¹⁷ fueron de USD 110.000 millones en el 2014, donde los daños relacionados con catástrofes naturales fueron alrededor de USD 101.000 millones, causados principalmente por inundaciones, ciclones tropicales y tormentas severas en Asia, Norteamérica y Europa (ver el gráfico 3).

Gráfico 3. Daños asegurados 1970-2014 (en miles de millones de USD)

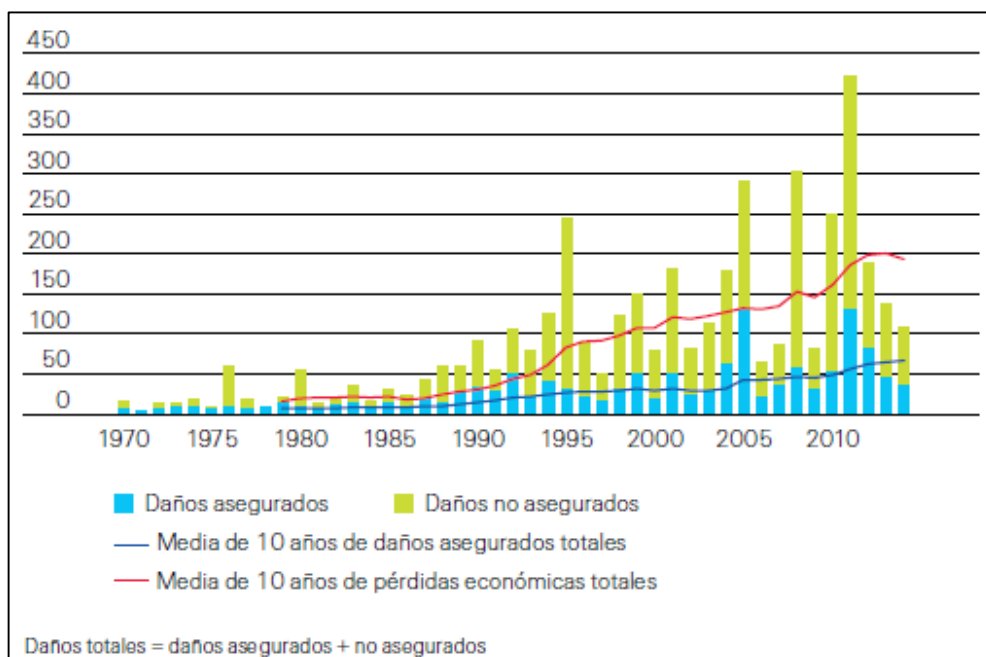


Fuente: Swiss Re (2015).

Por otro lado, en el 2014 el importe de las catástrofes no aseguradas (brecha de protección) fue de USD 75.000 millones. Donde la tasa de crecimiento de los daños totales ha superado la tasa de crecimiento de los daños asegurados (ver el gráfico 4).

¹⁷ Los siniestros *antropógenos* son aquellos causados por el hombre.

Gráfico 4. Daños asegurados y daños no asegurados (en miles de millones de USD)



Fuente: Swiss Re (2015).

El crecimiento de la población, el desarrollo económico, la mayor concentración de activos en áreas expuestas y el cambio climático están incrementando el costo económico de los desastres naturales. Si lo mencionado no se acompaña de un aumento acorde de la penetración del seguro, el resultado será probablemente la ampliación de la brecha de protección a largo plazo (Swiss Re 2015). Por ejemplo, en Latinoamérica y el Caribe, de los USD 8.000 millones de daños económicos, solo USD 2.300 millones estuvieron asegurados (ver el gráfico 5).

Gráfico 5. Daños asegurados y no asegurados por región

Región	Número de víctimas (aseguradas)	Número de víctimas (total)	En %	Daños asegurados		Daños económicos	
				En miles de millones de USD	En %	En miles de millones de USD	En %
Norteamérica	50	250	1,6	17,4	50,5	28,1	26,0
Latinoamérica y El Caribe	30	839	6,6	2,3	6,7	8,0	7,4
Europa	36	760	6,0	6,6	19,1	15,6	14,4
África	46	2504	19,8	0,7	2,1	1,4	1,3
Asia	130	7087	55,9	5,2	15,0	51,3	47,5
Oceanía/Australia	7	162	1,3	1,0	2,8	2,1	1,9
Mar/Espacio	33	1114	8,8	1,3	3,8	1,7	1,5
Mundo	332	12.671	100	34,6	100	108,2	100

Fuente: Swiss Re (2015).

En los anexos 1 y 2 se ve el detalle de los siniestros de terremoto en el 2014, así como los siniestros de mayor impacto en la economía mundial desde 1970.

2. El mercado peruano

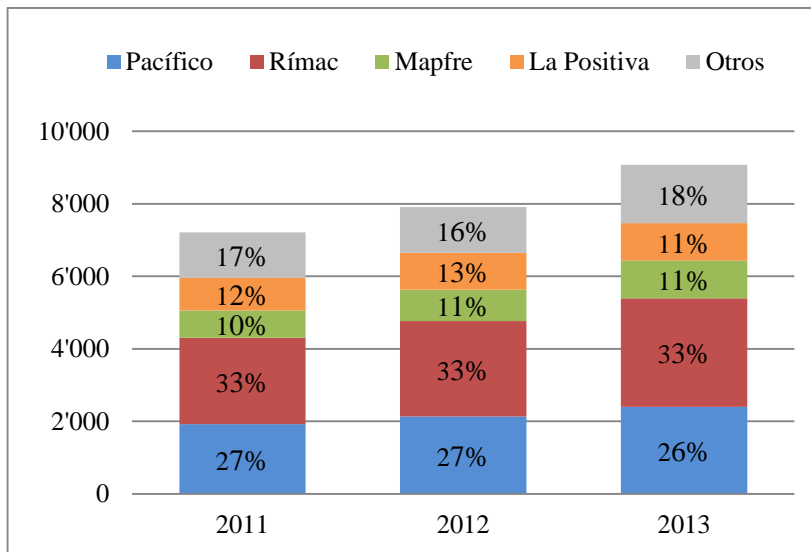
Este análisis cubre las principales aseguradoras del Sistema de Seguros del Perú al 31.12.2013, incluyendo a Pacífico Seguros.

2.1 Participación de mercado en prima directa

El mercado asegurador ha mantenido un crecimiento anual de 10% y 15% en el 2012 y 2013, respectivamente, en primas directas¹⁸ de todos los seguros que se comercializan en el sector.

Por su parte, Pacífico ha mantenido una participación alrededor del 26% y 27%; siendo las primas directas del mercado S/. 9.069 millones en el último periodo (ver el gráfico 6).

Gráfico 6. Prima directa de todos los seguros (en millones de S/.)



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

Respecto al seguro de Terremoto¹⁹, el mercado creció en 20% y 17% en los últimos años, 2012 y 2013, respectivamente; siendo la participación de Pacífico 17% en el 2013, viniendo de 20% en periodos previos, manteniendo el segundo lugar en este *ranking*.

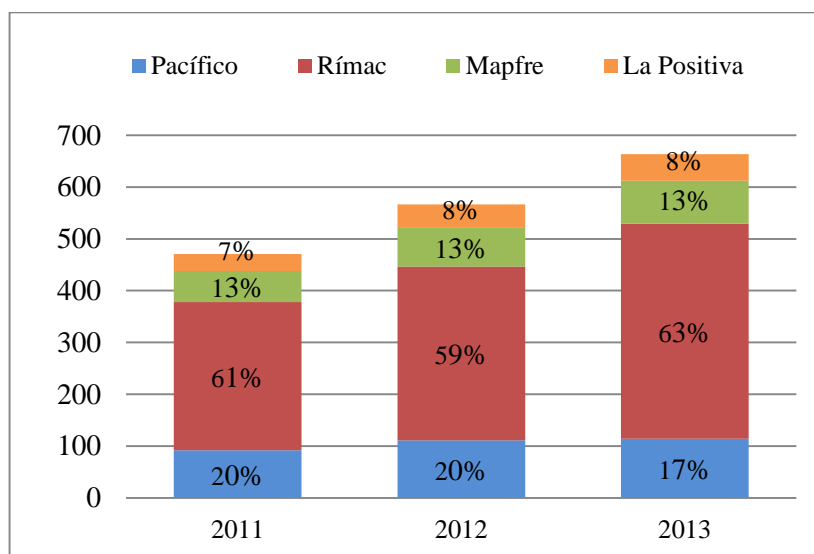
¹⁸ El mercado asegurador suele medir su participación en prima directa, pudiendo existir diferencias importantes en los montos retenidos de cada empresa aseguradora. Es decir, por prima retenida, el *ranking* entre las aseguradoras podría variar; por ejemplo, una empresa aseguradora con grandes contratos facultativos cedidos al 100%, en prima directa será mucho más grande que otra que no tiene este tipo de contratos facultativos al 100%; sin embargo, pudiera ser más chica que esta segunda empresa en prima retenida.

¹⁹ En el gráfico se ha separado las primas correspondientes al seguro de Terremoto, es decir no se incluyen las primas de Incendio ni de Terrorismo.

El líder en este segmento es Rímac, con una participación del 63%, de un total de S/. 664 millones de prima directa en el último año.

Entre Pacífico y Rímac conforman alrededor del 80% del mercado de seguro de Terremoto en el Perú (ver el gráfico 7).

Gráfico 7. Prima directa del seguro de Terremoto (en millones de S/.)



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

2.2 Participación de mercado en valores declarados de Lima y Callao

Los valores declarados de los bienes patrimoniales asegurados (de personas y empresas) cuentan siempre con la cobertura básica de Terremoto, es decir estos valores declarados equivalen a los valores declarados de la cartera de seguro de Terremoto en una compañía de seguros.

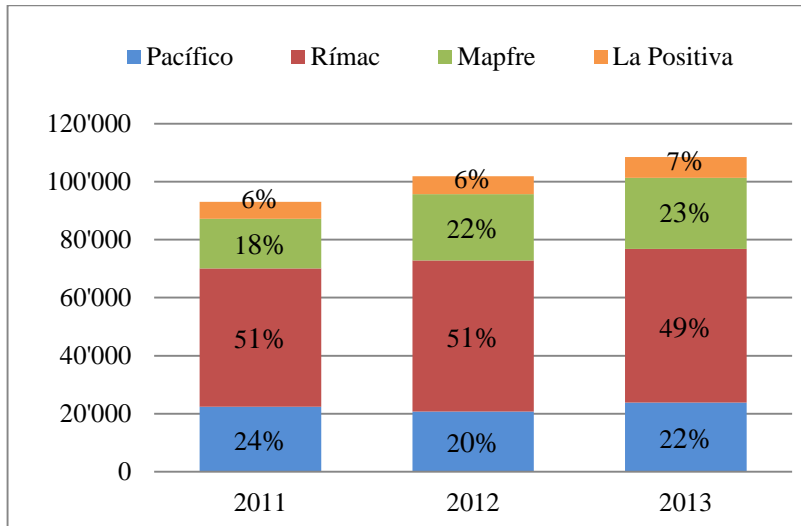
A diciembre de 2013, los valores declarados totales de las pólizas aseguradas vigentes equivalían a USD 108.485 millones en Lima y Callao, con un crecimiento de 9% y 7% en el 2012 y 2013, respectivamente. La composición de los valores declarados totales por aseguradora ha sido más o menos constante, siendo la participación de Pacífico de 22% en el último año (ver el gráfico 8).

Revisando los valores declarados retenidos por aseguradora, la composición del mercado resulta distinta a la de los valores declarados totales, principalmente en Pacífico²⁰, que se observa que en el 2011 y 2012 mantenía una mayor participación en valores declarados retenidos, es decir retenía

²⁰ Pacífico optó desde el 2012 por una estrategia de menor retención de valores declarados, sobre todo en aquellas pólizas de patrimonios de gran valor declarado. Para ello redefinió sus contratos de reaseguros, de modo que le permita retener menos y ceder más a sus reaseguradores.

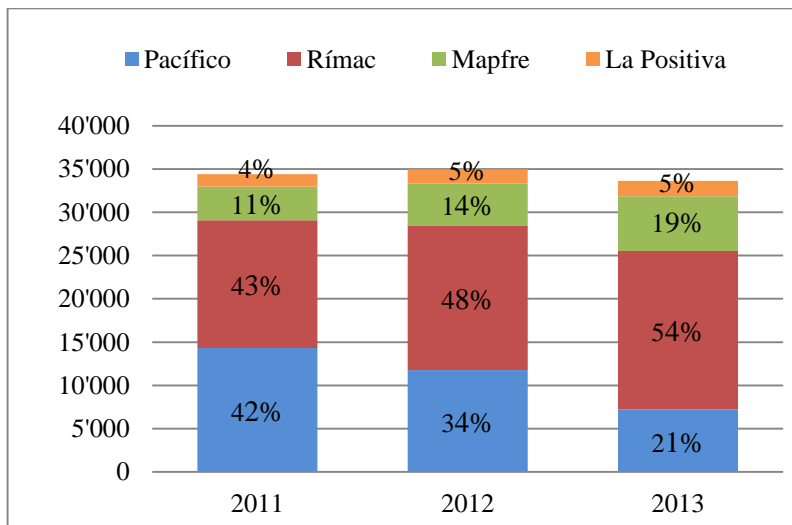
más; por su parte el resto de aseguradoras han sido más estables en su apetito de riesgo o retención (ver el gráfico 9).

Gráfico 8. Valor declarado total en Lima y Callao (en millones de USD)



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

Gráfico 9. Valor declarado retenido en Lima y Callao (en millones de USD)



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

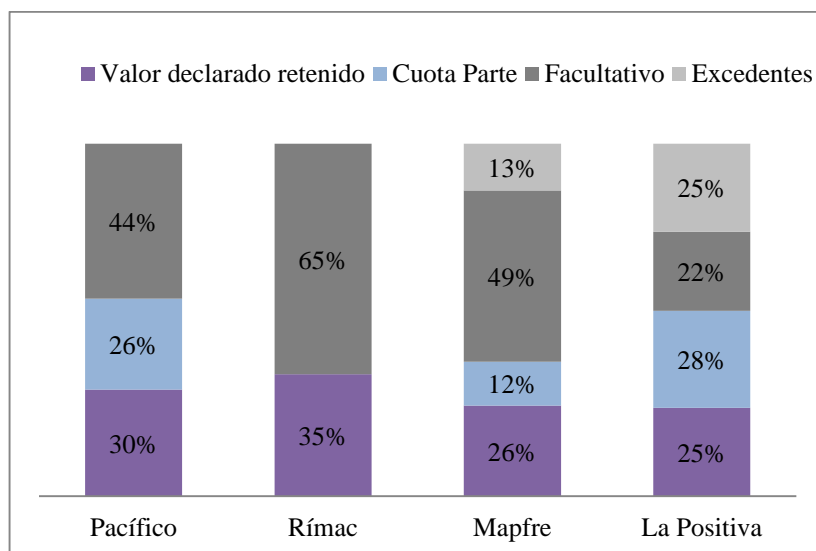
2.3 Valores declarados de Lima y Callao por tipo de reaseguro

Las empresas de este sector mantienen contratos de vigencia anual con empresas reaseguradoras locales y extranjeras, de modo que les permitan contar con un gran respaldo ante las obligaciones de pago de siniestros, sobre todo en aquellos de mayor magnitud, como el siniestro catastrófico de Terremoto.

Dentro de los contratos de reaseguro que manejan las empresas locales, tenemos: el Cuota Parte, el Facultativo y el de Excedentes; estos reaseguros se reparten los valores declarados totales en un porcentaje establecido según se negocie en cada contrato; luego de este reparto, la porción que no toma el reasegurador viene siendo la parte que retiene la empresa aseguradora, es decir el valor declarado retenido (ver el gráfico 10).

Existe además un cuarto contrato de reaseguro, el Catastrófico de Exceso de Pérdidas (CAT XL), cuyo análisis se aborda en otra sección, ya que este contrato no se aplica en el reparto de los valores declarados totales, sino solo en el reparto de los siniestros de Terremoto y dependerá de la ocurrencia de este evento. Hay que tener en cuenta que este contrato CAT XL lo tienen todas las aseguradoras locales por una exigencia de la SBS.

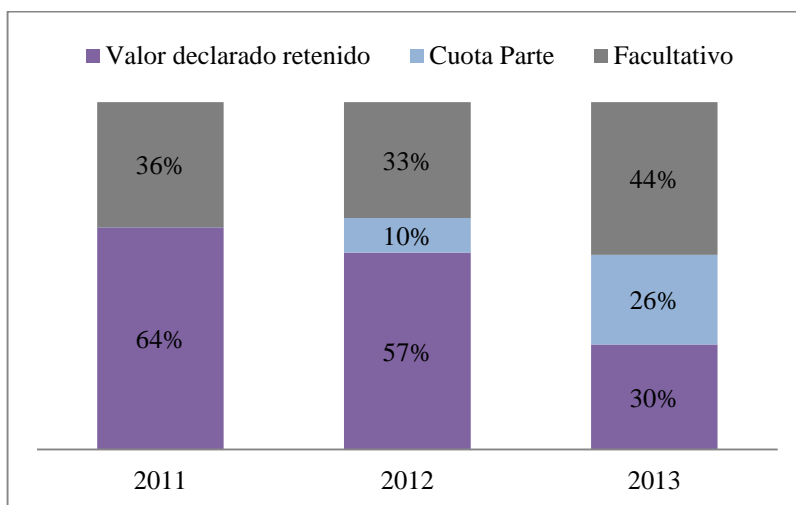
Gráfico 10. Valor declarado total por reaseguro - Lima y Callao 2013



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

Por su lado, Pacífico reparte sus valores declarados totales entre dos contratos, el Facultativo y el Cuota Parte, adquirido este último desde el 2012. En el 2013 su porcentaje de retención fue de 30% (los valores declarados retenidos representaron el 30% de los valores declarados totales), este porcentaje de retención ha venido disminuyendo, llegando a la mitad en dos años (ver el gráfico 11).

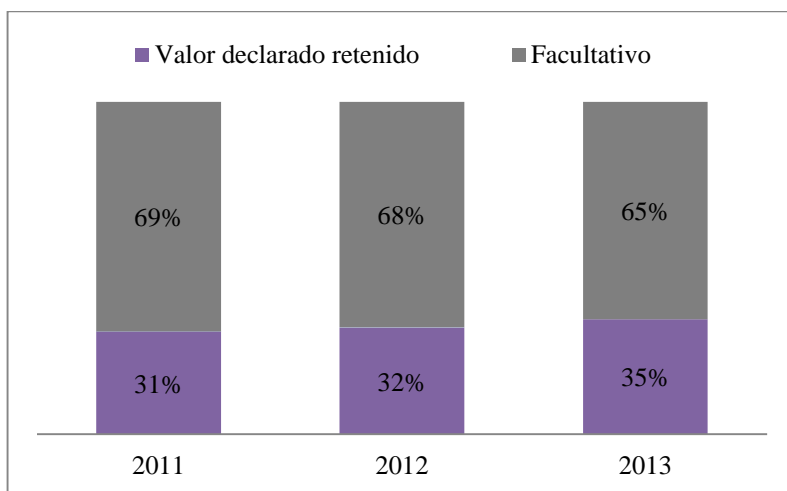
Gráfico 11. Valor declarado total por reaseguro en Pacífico - Lima y Callao



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

En cuanto a las demás aseguradoras, Rímac es la que menor cantidad de contratos de reaseguro maneja, aplicando solo el Facultativo para ceder parte de sus valores declarados totales; de este modo, esta empresa cuenta con una retención del 35% en el último año (ver el gráfico 12).

Gráfico 12. Valor declarado total por reaseguro en Rímac - Lima y Callao



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

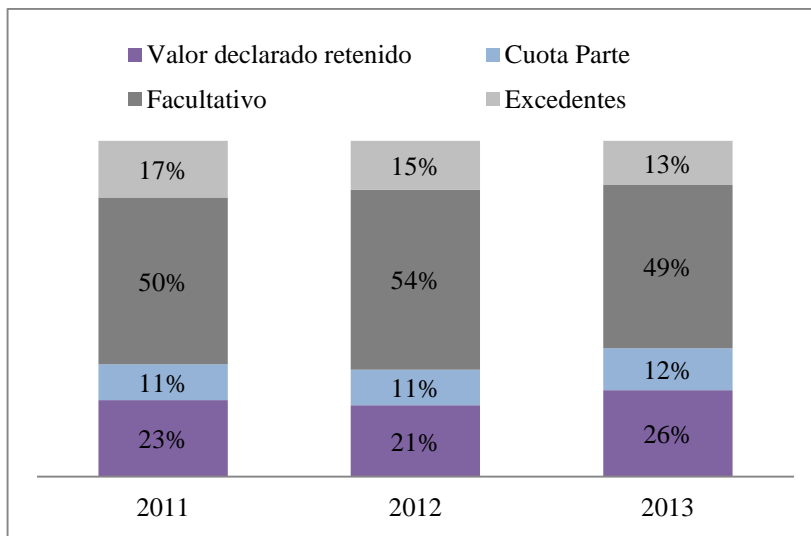
En tanto Mapfre y La Positiva mantienen tres contratos de reaseguros con los que reparten el riesgo de sus valores declarados totales, estos son Facultativo, Cuota Parte y Excedentes²¹. En el

²¹ El reaseguro de Excedentes tiene los gastos administrativos más elevados para las aseguradoras, respecto a otro tipo de reaseguro, ya que por cada riesgo asumido le toca a la aseguradora calcular la cesión de los valores declarados y la distribución de siniestros que sobrevengan con sus reaseguradores, asimismo contabilizar estos montos y controlar sus fluctuaciones futuras. Es por ello que algunas aseguradoras como Pacífico y Rímac han optado por no trabajar con este tipo de reaseguro.

caso de Mapfre su mayor transferencia de riesgo la hace mediante el reaseguro Facultativo, 49% en el 2013, mientras que La Positiva tiene una estructura de reaseguro más equitativa.

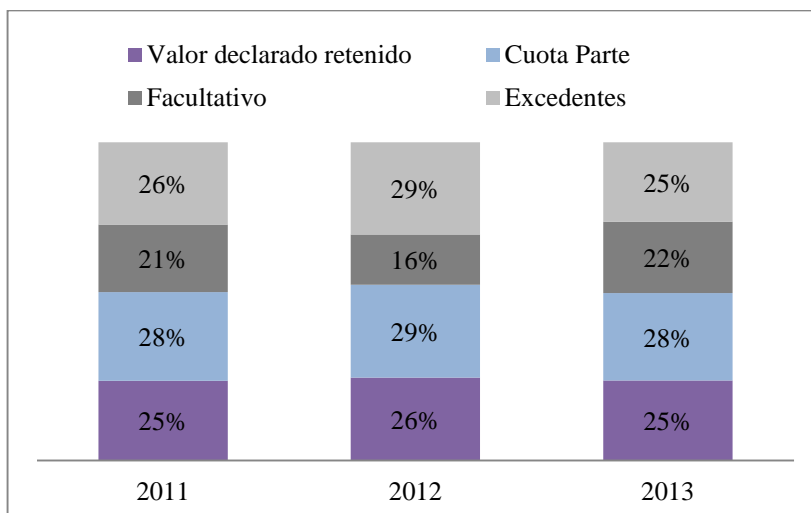
En ambas empresas se ha mantenido relativamente estable su porcentaje de riesgos retenidos (porcentaje de valor declarado retenido), 26% y 25% en el último año en Mapfre y La Positiva, respectivamente, siendo menor a la porción retenida por Pacífico y Rímac (ver los gráficos 13 y 14).

Gráfico 13. Valor declarado total por reaseguro en Mapfre - Lima y Callao



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

Gráfico 14. Valor declarado total por reaseguro en La Positiva - Lima y Callao

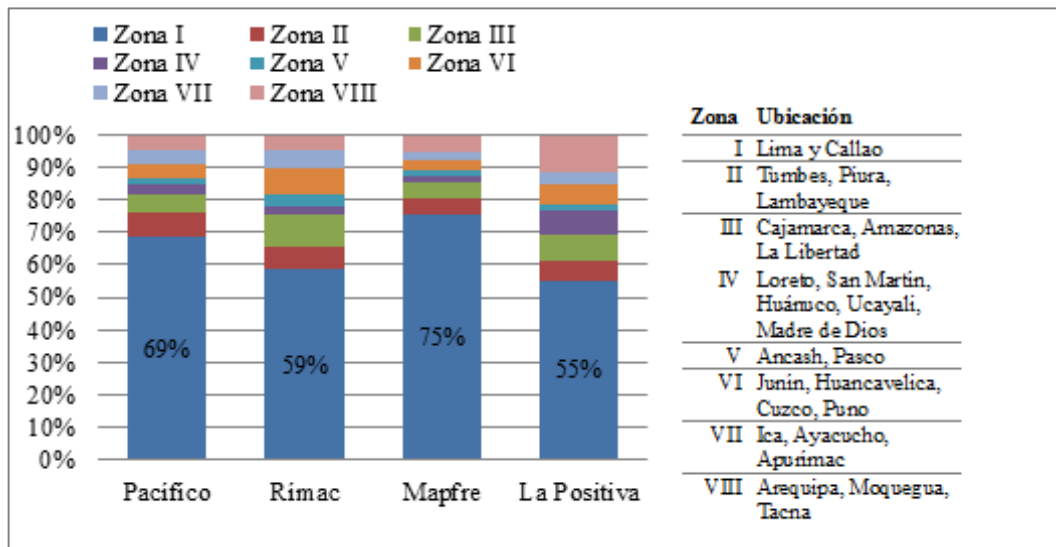


Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

2.4 Composición del valor declarado retenido por zona geográfica

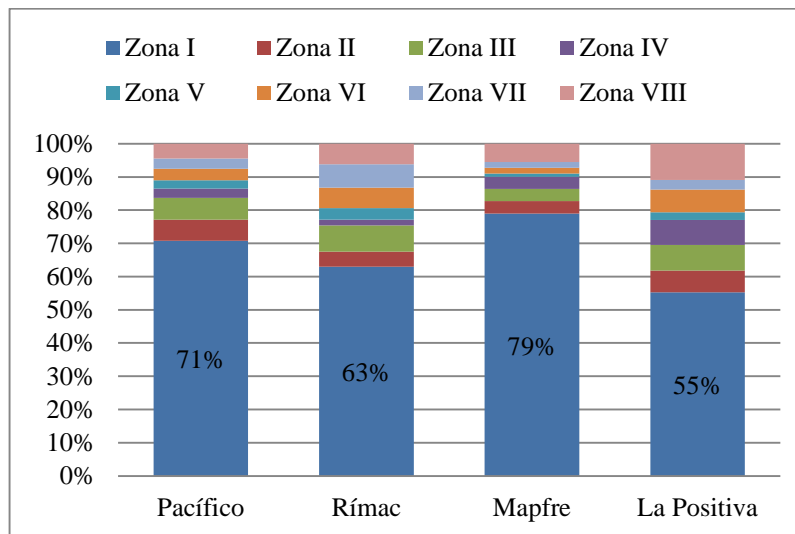
Una vez realizada la transferencia de riesgo de los valores declarados totales a los reaseguradores en un cierto porcentaje, las empresas aseguradoras se hacen responsables por la porción retenida, valores declarados retenidos, estos montos geográficamente se concentran en la Zona I, correspondiente a Lima y Callao; en el caso de Pacífico y Rímac esta zona representa el 69% y 59%, respectivamente, de sus valores declarados retenidos en el 2013, en años previos estos ratios no difieren de forma importante (ver los gráficos 15, 16 y 17).

Gráfico 15. Composición del valor declarado retenido por zona geográfica en el 2013



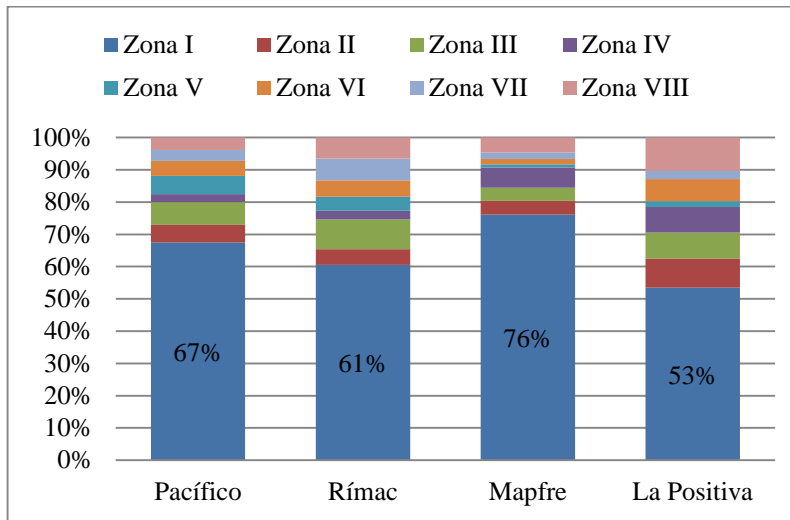
Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

Gráfico 16. Composición del valor declarado retenido por zona geográfica en el 2012



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

Gráfico 17. Composición del valor declarado retenido por zona geográfica en el 2011

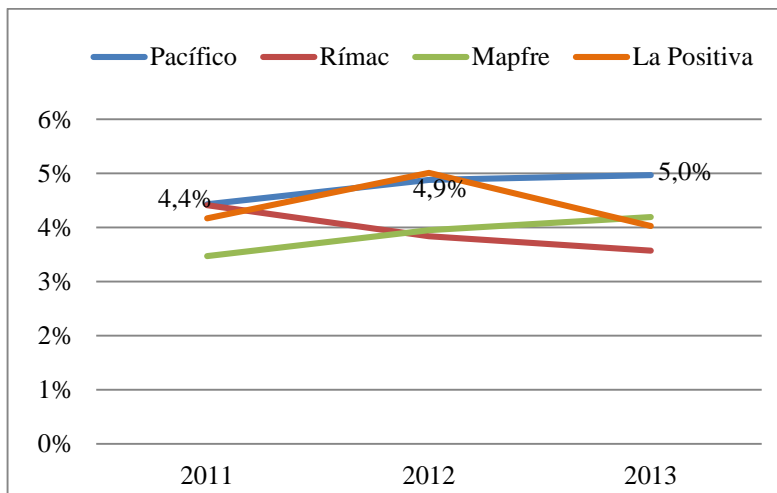


Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

2.5 Pérdida máxima probable (PML)

En el mercado asegurador local, este porcentaje de pérdida se encuentra entre el 3% y 5%, para los valores declarados retenidos de Lima y Callao, siendo Pacífico el que mayor porcentaje de PML ha presentado en los últimos años (ver el gráfico 18). Lo anterior tiene relación directa con las variables que se mencionaron en la definición del PML, en el capítulo II.

Gráfico 18. PML del valor declarado retenido de Lima y Callao (en %)



Fuente: Boletín Estadístico de Seguros –SBS.

Capítulo IV. Modelo de optimización de reaseguro

1. Situación actual de la empresa

Pacífico Seguros, a diciembre de 2013, en su portafolio de pólizas de seguro de Terremoto, presentaba la siguiente estructura de reaseguro (ver la tabla 8).

Tabla 8. Reaseguros de Pacífico Seguros (en USD)

Reaseguro	Parámetro	Valor del parámetro
Facultativo	Capacidad	40.000.000
Cuota Parte	Retención Cuota Parte	45%
CAT XL	Retención CAT XL	10.000.000
	Límite CAT XL	350.947.952

Fuente: Elaboración propia 2014.

Con estos reaseguros y sus respectivos parámetros, los montos de las sumas aseguradas, así como los valores declarados y primas tienen la siguiente distribución, en valores totales, facultativos, netos de facultativo, Cuota Parte y retenidos respectivamente (ver la tabla 9).

Tabla 9. Distribución de los valores declarados, sumas aseguradas y primas (en miles de USD)

Valores declarados	
Valores declarados totales (a)	23.827.688
Valores declarados facultativos (b)	7.813.571
Valores declarados netos de facultativo (c = a - b)	16.014.117
Valores declarados Cuota Parte (d)	8.807.764
Valores declarados retenidos (netos de Cuota Parte) (c-d)	7.206.353
Sumas aseguradas	
Sumas aseguradas totales	16.213.291
Sumas aseguradas facultativos	4.377.159
Sumas aseguradas netas de facultativo	11.836.132
Sumas aseguradas de Cuota Parte	6.509.873
Sumas aseguradas retenidas (netas de Cuota Parte)	5.326.259
Primas	
Primas totales	50.038
Primas de facultativos	16.408
Primas netas de facultativos	33.630
Primas de Cuota Parte	18.496
Primas retenidas (netas de Cuota Parte)	15.133

Fuente: Elaboración propia 2014.

Además, en el contrato de reaseguro CAT XL se sabe que no se transfieren primas como en el Facultativo y Cuota Parte; sin embargo, la aseguradora sí paga una prima anual a cambio de la transferencia de riesgo (siniestros cubiertos por la reaseguradora). Adicional, la aseguradora recibe una comisión por cada contrato de reaseguro donde se ceden primas (ver la tabla 10).

Tabla 10. Comisiones de reaseguro y costo de contrato CAT XL (en miles de USD)

Comisión reaseguro Facultativo	328
Comisión reaseguro Cuota Parte	925
Costo de contrato CAT XL	1.331

Fuente: Elaboración propia 2014.

La aseguradora en los tres últimos años (2011 a 2013) no ha tenido siniestros de terremoto por montos superiores a USD 53.000 por año (ver el anexo 3).

Debido a que los siniestros de terremoto son de baja frecuencia y alta severidad, el presente trabajo evalúa la mejor alternativa de estructura de reaseguros, basándose en siniestros esperados, que se analiza en el punto 2 de este capítulo.

2. Siniestros esperados de terremoto

Para este análisis se empleó el método de Modelización Determinista o de Escenarios. En lugar de considerar un solo evento o escenario, se simularon todos los posibles eventos que puedan esperarse en un periodo.

Para los siniestros esperados (egresos), se tomó de referencia las pérdidas históricas comparándolas con los valores declarados asegurados en la actualidad. Las pérdidas históricas se basaron en el estudio anual de PML²².

Para las primas esperadas (ingresos) se tomó de referencia los precios actuales del seguro de terremoto.

Tanto las primas como los siniestros esperados retenidos por la aseguradora fueron calculados para distintos escenarios de estructura de reaseguro y para múltiples escenarios de ocurrencia de terremoto, en los periodos de retorno de 3, 5, 10, 20, 50, 100, 200 500, 1.000 y 1.500 años²³.

²² Estudio anual de PML por ERN Consultores México.

²³ La SBS exige este análisis para un periodo de 1.000 años de retorno. Una aseguradora para eventos severos mide su retorno a partir de 3 años, por ello se muestra el análisis desde 3 a 1.000, incluso 1.500 años de retorno.

Donde:

- La prima retenida esperada (ingresos) depende de cada escenario de estructura de reaseguro.
- Los siniestros retenidos esperados (egresos) dependen no solo de cada escenario de estructura de reaseguro, sino también de los escenarios de ocurrencia de terremoto o probabilidades de ocurrencia de este evento.

Con el beneficio esperado por periodo, ingresos menos egresos retenidos esperados, calculado en cada escenario, se halló la estructura de reaseguro que logró dar el mayor beneficio en todos y cada uno de los escenarios. Además, en cada escenario se consideraron otros ingresos como son las comisiones que la aseguradora recibe de los reaseguradores, de los reaseguros Facultativo y Cuota Parte, y otros egresos como el costo anual del contrato CAT XL y el costo del reinstalamiento en cada caso de ocurrencia de terremoto según el escenario.

A continuación se detallan los pasos por módulo²⁴.

2.1 Módulo de Exposición

Conceptualmente, en este módulo se registran los datos de las pólizas aseguradas o riesgos, que tienen exposición a terremoto y para las que se va a realizar el ejercicio de modelización. La información requerida por póliza o predio para este módulo es: ubicación geográfica en coordenadas geográficas de latitud-longitud, y distribución de los valores declarados de los bienes asegurados en edificio, contenido y lucro cesante. Aquí se detallan dichos valores declarados en montos totales, cedidos y retenidos (tal como se vio de forma agregada al inicio de este capítulo).

Aplicativamente, se empleó esta información como *input* para el estudio anual de PML.

2.2 Módulo de Peligrosidad

Conceptualmente, aquí se define la frecuencia y la intensidad de los eventos de terremoto. A partir de otros eventos históricos se simulan eventos estocásticos o artificiales. Aplicativamente, para la frecuencia se preparó una tabla de escenarios de número de terremotos, generando números aleatorios de modo que sigan una distribución Poisson, para cada periodo de retorno²⁵ (ver el anexo 4).

²⁴ Los módulos siguen la guía del *paper*: Introducción al Seguro. An Integrated financial analysis – decision system for a property CAT reinsurer. Fundación Mapfre (2010).

²⁵ Deloitte Consulting (2011). Modelo de solvencia. Conferencia: Modelos Catastróficos de la Naturaleza - Septiembre 2011.

Se generaron aleatoriamente 3.000 escenarios para cada periodo de retorno para esta distribución con la fórmula²⁶:

$$\text{INV.BINOM} (\text{ensayos}; \text{prob}_\text{éxito}; \text{alfa})$$

Se tuvo en cuenta que cada evento de terremoto de este modelo es de las características de intensidad y vulnerabilidad tal que ocasione la pérdida máxima esperada.

Tabla 11. Parámetros de la función de frecuencia de terremotos

Parámetro	Descripción	3.000 escenarios para cada periodo de retorno		
		3	5	10
Ensayos	Periodo de retorno. En años (Ensayos de Bernoulli)	3	5	10
Prob_éxito	La probabilidad de ocurrencia de 1 terremoto en 1 año	1/3	1/5	1/10
	(valor esperado en el nro. de ensayos = lambda = 1)	33,3%	20,0%	10,0%
Alfa	El valor del criterio. Error alfa, entre 0 y 1	Aleatorio	Aleatorio	Aleatorio

Fuente: Elaboración propia 2014.

Para la frecuencia, el enfoque que se está usando siempre es simular solo los eventos más severos por periodo de retorno (ver la tabla 11), ya que es el complemento del modelo de PML que estima la magnitud de las pérdidas máximas probables.

Tabla 12. Frecuencia de número de terremotos

Número de terremotos	Periodo de retorno en años									
	3	5	10	20	50	100	200	500	1.000	1.500
0	29,70%	32,80%	35,30%	34,83%	35,67%	37,03%	37,17%	36,57%	36,93%	37,53%
1	44,67%	41,47%	38,87%	37,93%	37,97%	35,83%	37,13%	37,50%	36,77%	36,50%
2	21,63%	20,80%	18,43%	19,07%	18,93%	19,27%	17,73%	18,53%	18,07%	17,60%
3	4,00%	4,10%	5,63%	6,47%	5,80%	5,90%	6,23%	5,60%	6,43%	6,20%
4	0,00%	0,80%	1,57%	1,50%	1,33%	1,53%	1,40%	1,53%	1,40%	1,90%
5	0,00%	0,03%	0,20%	0,17%	0,17%	0,40%	0,27%	0,23%	0,33%	0,27%
6	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,13%	0,03%	0,07%	0,03%	0,07%	0,00%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia 2014.

²⁶ Universidad Carlos III (2014).

De la tabla anterior, como resultado de la simulación, se desprende que dentro de un periodo de retorno o evaluación de 3 años, se tiene 29,7% de probabilidad de que no se tenga ningún terremoto de la magnitud del PML, mientras que existe un 44,67% que sí ocurra uno.

Para la intensidad de los eventos de terremoto, el modelo de PML simula los peores escenarios por periodo de retorno, donde, en la escala de Richter, pueden ir de 6,9 a 8,1 de intensidad. Según la intensidad de este evento de la naturaleza y la vulnerabilidad de los bienes asegurados, se obtiene la magnitud de los siniestros del terremoto.

2.3 Módulo de Vulnerabilidad

Conceptualmente, a pesar que se trate de un sismo de la misma magnitud, los daños a los bienes dependerá de sus características físicas (tipo de construcción, número de pisos, número de sótanos, contenido) y tipo de uso que se le dé (vivienda, comercial, industrial). La vulnerabilidad mide el daño potencial o medio dado un sismo de una cierta magnitud. Aplicativamente, el modelo de PML determina la vulnerabilidad de los bienes asegurados de las pólizas del módulo de exposición, considerando la información brindada por la empresa aseguradora, es decir con la información del módulo de exposición, de peligrosidad y de vulnerabilidad, el modelo de PML determina la pérdida máxima esperada simulando los peores escenarios para cada periodo de retorno.

Del estudio de ERN se obtuvo para los predios asegurados, a diciembre de 2013, las pérdidas máximas probables para los periodos de retorno a partir de 50 años, en porcentaje de los valores declarados totales (VD totales) y retenidos (VD retenidos), respectivamente. Para los periodos de retorno menores a 50 años, se determinaron las pérdidas máximas probables con una función.

Para hallar la función del %PML, se aplica el método de regresión lineal. Se usa la herramienta de regresión de análisis de datos del Excel. Ya que queremos hallar el %PML para periodos de retorno menores a 50 años, cogemos de datos de entrada los 3 primeros pares de valores X e Y, por proximidad.

Tabla 13. Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0,9902269
Coefficiente de determinación R ²	0,9805493
R ² ajustado	0,9610985
Error típico	0,0012867
Observaciones	3

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 14. Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	8,346E-05	8,346E-05	50,4119205	0,089077
Residuos	1	1,6556E-06	1,6556E-06		
Total	2	8,5116E-05			

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 15. Coeficientes función de frecuencia

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	0,0063522	0,00157586	4,03091011	0,15480909	-0,01367	0,026375	-0,01367	0,026375
X	8,458E-05	1,1912E-05	7,10013524	0,08907714	-6,7E-05	0,000236	-6,7E-05	0,000236

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 16. Análisis de los residuales

Observación	Pronóstico Y	Residuos	Residuos estándares
1	1,06%	-0,07%	-76%
2	1,48%	0,10%	113%
3	2,33%	-0,03%	-38%

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 17. Resultados de datos de probabilidad

Percentil	Y	Periodo de retorno
17	0,99%	50
50	1,58%	100
83	2,29%	200

Fuente: Elaboración propia 2014.

Como resultado se obtiene la función:

$$Y = 8,458*(10)^{-5}*X+0,0063522$$

Aplicación de la función del %PML: con la función se halla el valor estimado para el %PML para los periodos de retorno faltantes, completando la siguiente tabla:

Tabla 18. PML por periodo de retorno (en %)²⁷

Periodo de retorno	PML en % de los VD totales	PML en % de los VD retenidos
3	0,6606%	
5	0,6775%	
10	0,7198%	
20	0,8044%	
50	0,9893%	1,1406%
100	1,5842%	1,8267%
200	2,2924%	2,6425%
500	3,3572%	3,8668%
1.000	4,2321%	4,8700%
1.500	4,7636%	5,4805%

Fuente: Elaboración propia 2014.

2.4 Módulo Financiero

Conceptualmente, en este módulo se reparten las pérdidas entre todos los que participan en el riesgo: aseguradora y reaseguradores. Para ello se hace uso de la Event Loss Table (ELT, tabla de eventos de pérdida), que se conforma de los siniestros esperados por cada escenario.

Aplicativamente, se construyó esta tabla de eventos de pérdida para cada escenario. Con el mismo enfoque, se calculó en esta tabla las primas y otros ingresos, y el beneficio esperado para la aseguradora, para cada escenario.

Supuestos:

- Máximo un terremoto por año.
- Los terremotos son de la mayor intensidad, es decir aquellos que darían la pérdida máxima probable (PML).
- La frecuencia sigue una distribución de *Poisson*.
- La tasa o precio permanece constante.
- La comisión de reaseguro Facultativo y de reaseguro Cuota Parte son constantes.

El beneficio se calcula basándose en dos situaciones iniciales, el de un año con terremoto y el de un año sin terremoto.

²⁷ Valores referenciales del estudio de PML de ERN 2014, para los periodos de retorno de 50 a 1.500. Para los periodos de 3 a 20 años se determinó por regresión lineal para los PML en % de los VD totales (que serán los que usaremos), basándose en los valores de los periodos de 50 a 1.500.

El beneficio de un año sin terremoto tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio de un año sin terremoto} = (\text{Primas retenidas}) + (\text{comisión reaseguro Facultativo}) + (\text{comisión reaseguro Cuota Parte}) - (\text{Costo de contrato CAT XL})$$

El beneficio de un año con terremoto tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio de un año con terremoto} = (\text{Primas retenidas}) + (\text{comisión reaseguro Facultativo}) + (\text{comisión reaseguro Cuota Parte}) - (\text{Costo de contrato CAT XL}) - (\text{Siniestros retenidos}) - (\text{Siniestros excedentes al CAT XL}) - (\text{Costo de reinstalamiento})$$

Luego, a partir de los beneficios de un año sin terremoto y un año con terremoto, se calcula el beneficio para cada periodo, aplicando la tabla de frecuencias o probabilidades. Se obtiene la siguiente fórmula del valor esperado del beneficio por periodo de retorno:

$$\text{Beneficio por periodo de retorno} = f_0*((p - 0)*B_{ST} + 0*B_{CT}) + f_1*((p - 1)*B_{ST} + 1*B_{CT}) + f_2*((p - 2)*B_{ST} + 2*B_{CT}) + f_3*((p - 3)*B_{ST} + 3*B_{CT}) + f_4*((p - 4)*B_{ST} + 4*B_{CT}) + f_5*((p - 5)*B_{ST} + 5*B_{CT}) + f_6*((p - 6)*B_{ST} + 6*B_{CT})$$

Donde,

- $f_0, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$, representan las frecuencias para 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 números de terremotos respectivamente, en un periodo de retorno.
- p , representa el periodo de retorno (de 3 a 1.500)
- B_{ST} , representa el beneficio de un año sin terremoto.
- B_{CT} , representa el beneficio de un año con terremoto.

Finalmente, se calcula el beneficio anual por periodo de retorno, de la simple división del beneficio por periodo entre el número de años del periodo.

$$\text{Beneficio anual} = (\text{Beneficio por periodo de retorno}) / (\text{periodo de retorno})$$

Se muestra a continuación el escenario que representa la situación inicial y el escenario óptimo que representa la situación final (estructura de reaseguro que dio el mayor beneficio financiero), de forma comparativa, señalando los valores de las variables de las funciones anteriores.

Tabla 19. Montos reasegurados (en miles de USD)

Situación	Inicial	Final
Valores declarados		
Valores declarados totales	23.827.688	23.827.688
Valores declarados Facultativos	7.813.571	7.145.238
Valores declarados netos de Facultativo	16.014.117	16.682.450
Valores declarados Cuota Parte	8.807.764	5.004.735
Valores declarados retenidos (netos de Cuota Parte)	7.206.353	11.677.715
Sumas aseguradas		
Sumas aseguradas totales	16.213.291	16.213.291
Sumas aseguradas Facultativos	4.377.159	4.010.033
Sumas aseguradas netos de Facultativo	11.836.132	12.203.258
Sumas aseguradas Cuota Parte	6.509.873	3.660.977
Sumas aseguradas retenidos (netas de Cuota Parte)	5.326.259	8.542.280
Primas		
Primas totales	50.038	50.038
Primas Facultativos	16.408	15.005
Primas netas de Facultativo	33.630	35.033
Primas Cuota Parte	18.496	10.510
Primas retenidas (netas de Cuota Parte)	15.133	24.523
Otros ingresos/ egresos		
Comisión reaseguro Facultativo	328	300
Comisión reaseguro Cuota Parte	925	525
Costo de contrato CAT XL	1.331	2.157

Fuente: Elaboración propia 2014.

Los siniestros totales, dado un evento de máxima pérdida probable (PML), se calculan multiplicando el porcentaje de PML de valores declarados totales, para cada periodo de retorno. Luego, según la estructura de reaseguro de cada escenario, se calculan los siniestros Facultativos, netos de Facultativo, de Cuota Parte, netos de Cuota Parte, los asumidos por el CAT XL, los retenidos, los que exceden la capa más alta del CAT XL que son asumidos por la aseguradora, y el costo del reinstalamiento (se explicó su cálculo en la sección teórica de los reaseguros).

Para cada periodo de retorno se modelaron 3.000 escenarios. Se muestran los dos escenarios más importantes, el de la situación inicial y el de la situación final para los siniestros esperados de severidad del evento de PML, en las siguientes tablas:

Tabla 20. Situación inicial de los siniestros esperados dado el evento de PML (en miles de USD)

Periodo de retorno (años)	Siniestros totales	Siniestros Facultativos	Siniestros netos de Facultativo	Siniestros Cuota Parte	Siniestros netos de Cuota Parte	Siniestros CAT XL	Siniestros retenidos	Costo de reinstalamiento
3	157.406	51.616	105.789	157.406	47.605	37.605	10.000	910
5	161.433	52.937	108.496	161.433	48.823	38.823	10.000	916
10	171.512	56.242	115.270	171.512	51.871	41.871	10.000	930
20	191.670	62.852	128.818	191.670	57.968	47.968	10.000	959
50	235.727	77.300	158.428	235.727	71.292	61.292	10.000	1.018
100	377.478	123.783	253.696	377.478	114.163	104.163	10.000	1.109
200	546.226	179.118	367.108	546.226	165.198	155.198	10.000	1.203
500	799.943	262.317	537.626	799.943	241.932	231.932	10.000	1.256
1.000	1.008.412	330.678	677.733	1.008.412	304.980	294.980	10.000	1.299
1.500	1.135.056	372.207	762.848	1.135.056	343.282	333.282	10.000	1.326

Los siniestros de excedentes al CAT XL por cada periodo de retorno son 0.

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 21. Situación final de los siniestros esperados dado el evento de PML (en miles de USD)

Periodo de retorno (años)	Siniestros totales	Siniestros Facultativos	Siniestros netos de Facultativo	Siniestros Cuota Parte	Siniestros netos de Cuota Parte	Siniestros CAT XL	Siniestros retenidos	Costo de reinstalamiento
3	157.406	47.201	110.204	157.406	77.143	67.143	10.000	1.670
5	161.433	48.409	113.024	161.433	79.117	69.117	10.000	1.677
10	171.512	51.431	120.080	171.512	84.056	74.056	10.000	1.694
20	191.670	57.476	134.194	191.670	93.936	83.936	10.000	1.728
50	235.727	70.688	165.039	235.727	115.528	105.528	10.000	1.802
100	377.478	113.195	264.283	377.478	184.998	174.998	10.000	1.972
200	546.226	163.797	382.428	546.226	267.700	257.700	10.000	2.064
500	799.943	239.880	560.063	799.943	392.044	340.948	10.000	2.157
1.000	1.008.412	302.394	706.018	1.008.412	494.213	340.948	10.000	2.157
1.500	1.135.056	340.371	794.685	1.135.056	556.280	340.948	10.000	2.157

Los siniestros de excedentes al CAT XL son 0 para los periodos de retorno 3, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 años. Para 500, 1.000 y 1.500 años son 41.096, 143.265 y 205.332, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia 2014.

De las tablas anteriores, se obtuvo los siniestros de más alta severidad, según lo explicado en el módulo de peligrosidad, se aplica la frecuencia dada en cada periodo de retorno, esto es una tabla de probabilidades para el número de terremotos en un periodo de retorno. Se asume que máximo se tiene un terremoto por año.

Tabla 22. Frecuencias de número de terremotos de máxima pérdida probable

Periodo de retorno en años	Número de terremotos							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
3	29,70%	44,67%	21,63%	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
5	32,80%	41,47%	20,80%	4,10%	0,80%	0,03%	0,00%	100%
10	35,30%	38,87%	18,43%	5,63%	1,57%	0,20%	0,00%	100%
20	34,83%	37,93%	19,07%	6,47%	1,50%	0,17%	0,03%	100%
50	35,67%	37,97%	18,93%	5,80%	1,33%	0,17%	0,13%	100%
100	37,03%	35,83%	19,27%	5,90%	1,53%	0,40%	0,03%	100%
200	37,17%	37,13%	17,73%	6,23%	1,40%	0,27%	0,07%	100%
500	36,57%	37,50%	18,53%	5,60%	1,53%	0,23%	0,03%	100%
1.000	36,93%	36,77%	18,07%	6,43%	1,40%	0,33%	0,07%	100%
1.500	37,53%	36,50%	17,60%	6,20%	1,90%	0,27%	0,00%	100%

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 23. Situación inicial de los beneficios esperados (en miles de USD)

Periodo de retorno (años)	Beneficio año sin terremoto	Beneficio año con terremoto	Beneficio por periodo de retorno	Beneficio anual
3	15.055	4.145	34.263	11.421
5	15.055	4.139	64.366	12.873
10	15.055	4.125	139.376	13.938
20	15.055	4.096	289.629	14.481
50	15.055	4.037	741.511	14.830
100	15.055	3.946	1.494.136	14.941
200	15.055	3.852	2.999.797	14.999
500	15.055	3.799	7.516.296	15.033
1.000	15.055	3.756	15.043.819	15.044
1.500	15.055	3.730	22.571.448	15.048

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 24. Situación final de los beneficios esperados (en miles de USD)

Periodo de retorno (años)	Beneficio año sin terremoto	Beneficio año con terremoto	Beneficio total del periodo	Beneficio anual
3	23.192	11.522	57.914	19.305
5	23.192	11.515	104.062	20.812
10	23.192	11.498	219.518	21.952
20	23.192	11.464	451.132	22.557
50	23.192	11.390	1.147.165	22.943
100	23.192	11.220	2.306.487	23.065
200	23.192	11.128	4.625.865	23.129
500	23.192	-30.061	11.545.150	23.090
1.000	23.192	-132.230	23.044.087	23.044
1.500	23.192	-194.297	34.586.781	23.058

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 25. Estructura de reaseguro inicial y final (óptima) (en USD)

Situación	Inicial	Final
Capacidad	40.000.000	70.000.000
% Retención Cuota Parte	0,45	0,70
Retención CAT XL	10.000.000	10.000.000

Fuente: Elaboración propia 2014.

Tabla 26. Beneficio anual por periodo de retorno (en miles de USD)

Situación	Periodo de retorno (años)									
	3	5	10	20	50	100	200	500	1.000	1.500
Inicial	11.421	12.873	13.938	14.481	14.830	14.941	14.999	15.033	15.044	15.048
Final	19.305	20.812	21.952	22.557	22.943	23.065	23.129	23.090	23.044	23.058
Variación	7.883	7.939	8.014	8.075	8.113	8.124	8.130	8.058	8.000	8.010

Fuente: Elaboración propia 2014.

El beneficio anual adicional para los años de retorno dados, se encuentra alrededor de los USD 8 millones, inclusive para el periodo de retorno de 1.000 años que exige la SBS.

Esto se logra pasando de una capacidad de USD 40 millones a USD 70 millones, de un porcentaje de retención del contrato de Cuota Parte de 0,45% a 0,70% y manteniendo la retención del contrato CAT XL de USD 10 millones.

El beneficio al que se hace mención es antes de impuestos, comisiones del corredor o *broker*, gastos técnicos o ventas y gastos administrativos; quitando el monto por estos conceptos, el remanente resulta en la utilidad del portafolio de seguro de terremoto. Para efectos del presente estudio, estos conceptos, al no alterar los resultados del modelo, se asumieron como parámetros constantes.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

A través del Modelo de Optimización de Reaseguro Catastrófico de Terremoto sí es posible hallar la estructura óptima de reaseguro para la cartera de seguros de terremoto de la empresa Pacífico Seguros S.A. en Lima y Callao, a partir del estudio del PML (informe del consultor externo), la información de riesgos y los parámetros y tarifas con que cuenta la Empresa, dado su apetito de riesgo y la normativa vigente de la SBS.

La estructura óptima de reaseguros propuestas mediante el Modelo de Optimización es un contrato Facultativo para las pólizas, considerando una Capacidad de la aseguradora de US\$ 70.000.000, un contrato Cuota Parte con un porcentaje de retención del 70% y un contrato Catastrófico de Exceso de Pérdidas con una retención CAT XL de US\$ 10.000.000. Esta estructura cumple su propósito para todos los periodos de retorno evaluados, incluso para el de 1.000 años regulado por la SBS.

Se mejora el beneficio financiero de la aseguradora a través de la estructura óptima de reaseguros propuesta, desde un punto de vista técnico, transfiriendo la alta incertidumbre de los siniestros catastróficos.

Recomendaciones

Se le sugiere a la empresa aumentar la retención en los contratos de reaseguro Facultativo y Cuota Parte, de modo que las primas retenidas, dado el nivel de riesgo esperado, otorguen el mayor beneficio.

En el reaseguro Facultativo, se puede aumentar la Capacidad hasta US\$ 70.000.000, o según el apetito de riesgo de la empresa, un aumento menor usando este límite máximo.

En el contrato Cuota Parte, se recomienda incrementar la retención hasta un 70%; mientras que en el contrato CAT XL, se considera mejor mantener la retención de US\$ 10.000.000.

Dado que esta información fue elaborada con las pólizas vigentes a la fecha de corte del 31 de diciembre de 2013, se propone actualizar periódicamente este análisis con los riesgos vigentes al cierre de cada año, de modo que el PML sea actualizado según el *mix* de riesgos actual de la compañía.

Este estudio, puede replicarse para otros seguros de propiedad, donde aplica más de un tipo de reaseguro, como el de Incendio por ejemplo.

Finalmente, es importante el seguimiento de los siniestros esperados del modelo versus los reales por año y por periodos móviles de 3 años, para la negociación de los contratos de reaseguros.

Bibliografía

Alva Pino, Marco (2014). “El 45% de los peruanos se protege con alguna modalidad de seguro”. En: *Diario Gestión*. Fecha del 21 de mayo de 2014. Fecha de consulta: 31/05/2014.

<<http://gestion.pe/economia/45-peruanos-se-protege-alguna-modalidad-seguro-2097916>>

Asociación de Aseguradores de Chile (2013). *Boletín Estadístico Incendio y Adicionales 2004-2013*. Departamentos de Estudios de la Asociación de Aseguradores de Chile. Fecha de consulta: 31/05/2014. <<http://portal.aach.cl/ArchivosEstudios.aspx?A=1079>>

Cárdenas, Víctor (2009). *Financiamiento de Riesgos Catastróficos Naturales*. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Investigación. Documento de trabajo # 663. Febrero 2009. Fecha de consulta: 20/03/2014.

<http://www.iadb.org/res/publications/pubfiles/pubWP-663_esp.pdf>

Deloitte Consulting (2011). “Modelo de solvencia”. Conferencia: *Modelos Catastróficos de la Naturaleza*. Inglaterra. Fecha de consulta: 20/03/2014.

<http://www.actuaries.ch/de/fach_arbeitsgruppen/sav_frauen/leiterin.htm/NatCat%20SAV.PDF>

División de Medio Ambiente, Desastre Rural y Gestión del Riesgo de Desastres (INE/RND) (2005). *Indicadores de Riesgos de Desastres y de Gestión de Riesgos. Programa para América Latina y el Caribe*. Notas Técnicas # IDB - TN- 169. Fecha de consulta: 10/03/2014.

<<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=3510210813>>

ERN Ingenieros Consultores S.C. (2013). *Herramienta Reporte de modelación para el cálculo del PML al 31.12.2013 (hoja de cálculo Excel)*. Reporte al 31 de diciembre 2013. Fecha de consulta: 29/11/2014. <www.ern-la.com>

Fundación Mapfre (2014a). *Seguros y Pensiones para todos*. Fecha de consulta: 20/04/2014.

<<http://segurosypensioneparatodos.fundacionmapfre.org/syp/es/recursos-didacticos/>>

Fundación Mapfre (2014b). *Seguros y Pensiones Para Todos*. Área de Seguro y Previsión Social. España. Fecha de consulta: 28/03/2014.

<http://segurosypensioneparatodos.fundacionmapfre.org/syp/es/images/seguros-personales_tcm558-65352.pdf>

Fundación Mapfre (2014c). *Diccionario Mapfre de Seguros*. España. Fecha de consulta: 11/02/2014.

<<http://www.mapfre.es/wdiccionario/terminos/vertermino.shtml?c/cobertura.htm> >

<<http://www.mapfre.es/wdiccionario/terminos/vertermino.shtml?r/reaseguro.htm>>

Fundación Mapfre (2010). *Introducción al Seguro*. An Integrated financial analysis – decision system for a property CAT reinsurer. España. Fecha de consulta: 02/04/2014.

<https://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/csseguro/libros/Introduccion_al_Reaseguro.pdf>

Lacambra, Sergio (2013). *Perfil de Riegos Catastrófico en Perú. Una herramienta para medir el posible impacto económico de un desastre: Perfil del Riesgo Catastrófico en Perú*. Sergio Lacambra, especialista líder en Gestión del Riesgo. Banco Interamericano de Desarrollo Fecha de consulta: 12/03/2014.

<http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/cat_santiago12_2_bid_lacambra_perfil_riesgo.pdf>

Nyce, Charles M. (2006). *Foundations of Risk Management and Insurance*. Malvern, Pennsylvania: American Institute for Chartered Property Casualty Underwriters y el Insurance Institute of America.

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2014). *Boletín Estadístico de Seguros (2013-2014). Cúmulos de Terremoto en las Zonas Geográficas de Mayor Exposición Zona I (Lima y Callao). Riesgo de Reaseguros*. Lima. Fecha de consulta: 29/04/2014.

<<http://www.sbs.gob.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=25#>>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2014). *Avance del Boletín (2013 -2014). Boletín Estadístico de Seguros*. Lima. Fecha de consulta: 30/04/2014.

<<http://www.sbs.gob.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=25#>>

Superintendencia de Valores y Seguros Chile (2013). *Seminario Técnico de Reaseguro*. Nota de prensa. Seminario Técnico de Reaseguro, Alfredo Gómez. Fecha de consulta: 22/01/2014.

<http://www.svs.cl/portal/prensa/604/articles-13247_doc_pdf.pdf>

Swiss Re (2012). *Lessons from recents major earthquakes*. Economic Research & Consulting.

Suiza. Fecha de consulta: 19/03/2014.

<http://media.swissre.com/documents/Exp_Pub_Lessons_from_recent_major_earthquakes1.pdf>

Swiss Re (2015). *Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2014: las tormentas invernales y las tormentas convectivas generan la mayoría de daños*. Sigma N° 2. Suiza. Fecha de consulta: 20/02/2015. <http://media.swissre.com/documents/sigma2_2015_es.pdf>

Swiss Re (2013). Sigma N° 1. Suiza. Fecha de consulta: 19/02/2014.

<http://www.swissre.com/media/news_releases/nr_20140326_sigma_insured_losses_in_2013.html>

Universidad Carlos III de Madrid (2014). *Estadística Actuarial I. Introducción a la simulación con Excel*. Licenciatura en Ciencias Actuariales y Financieras. España. Fecha de consulta: 29/01/2014.

<http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/colmenarejo/ciencias_actuariales/estad_actuarial_I/practicas/Intro_Simul.pdf>

World Economic Forum (2013). *Global Risk Eight Edition*. Suiza. Fecha de consulta: 25/02/2014.

<http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2013.pdf>

Nota Técnica para la constitución de la reserva para riesgos catastróficos y de siniestralidad incierta. Documento emitido por el Centro Peruano Japonés de Investigación Sísmica y Mitigación de Desastres (CISMID) denominado “*Bases técnicas para la estimación de pérdidas con fines de seguros de terremoto*” resume la metodología desarrollada para el cálculo de la Pérdida Máxima Probable (PML) requerida por el Reglamento para la constitución de la reserva de riesgos catastróficos y de siniestralidad incierta aprobado por Resolución S.B.S. N° 1305-2005 el 19 de agosto de 2005. Perú. Fecha de consulta: 23/01/2014.

<<http://www.sbs.gob.pe/principal/categoria/nota-tecnica-cismid/2192/c-2192>>

Anexos

Anexo 1. Terremotos en el mundo en el 2014

Fecha	País Lugar	Evento	Número de víctimas Importe de los daños (si se dispone de los datos)
26.1.-3.2.	Grecia Argostoli y Livadi (isla de Cefalonia)	Terremotos (Mw 6,1 y Mw 6,0); 600 edificios destruidos, 2.500 edificios dañados; daños en carreteras y puertos	12 heridos Daños asegurados: 7 millones de EUR (8 millones de USD) Daños totales: 147 millones de EUR (178 millones de USD)
1.2.	Indonesia Sumatra	Erupción del volcán Sina-bung	32 muertos
12.2.	China Yutian (Xinjiang)	Terremoto (Mw 6,9); 90.000 casas dañadas Daños totales: 1.080 millones de CNY	(174 millones de USD)
1.4.	Chile, Perú	Terremoto (Mw 8,2)	6 muertos 9 heridos Daños asegurados: >92.400 mill. de CLP (152 millones de USD) Daños totales: >347.000 millones de CLP (571 millones de USD)
10.4.	Nicaragua Nagarote	Terremoto (Mw 6,1); 1.001 casas dañadas, los deslizamientos de tierra bloquearon una autopista	3 muertos 250 heridos Daños totales: 3 millones de USD
24.5.	Grecia, Turquía Kamariotissa, Tesalónica	Terremoto (Mw 6,9); 11 casas destruidas, 312 casas dañadas	3 muertos 324 heridos Daños totales: 4 millones de EUR (5 millones de USD)
7.7.	Guatemala San Marcos	Terremoto (6,4 escala Richter); 10.050 casas dañadas (de las cuales 3.087 estaban gravemente dañadas)	1 muerto 274 heridos 9940 personas sin hogar
3.8.	China Wenping (Yunnan)	Terremoto Mw 6,1, replicas y deslizamientos de tierra; 25.800 casas destruidas, 40.600 casas gravemente dañadas	617 muertos, 114 desaparecidos 3143 heridos Daños totales: 5.000 millones de USD
18.8.	Irán Mormori (provincia de Ilam)	Terremoto Mw 6,2, replicas; 17.000 edificios dañados	250 heridos 12 000 personas sin hogar Daños totales: 160.000 millones de IRR (43 millones de USD)
24.8	Estados Unidos Sur de Napa (CA)	Terremoto Mw 6,0 en el sur de Napa (CA); más de 500 edificios dañados; grandes daños en los almacenes de la industria vitivinícola local	1 muerto 200 heridos Daños asegurados: 153 millones de USD Daños totales: 700 millones de USD
27.9.	Japón Honshu	Erupción del Monte Ontake	57 muertos, 6 desaparecidos 69 heridos
7.10.	China Yongping (Yunnan)	Terremoto (Mw 6,6); 6.987 casas destruidas, 79.146 casas dañadas	1 muerto 324 heridos Daños totales: 1.700 millones de CNY (274 millones de USD)
14.10.-22.10	Indonesia, Sumatra Norte	Actividad volcánica del Monte Sinabung	50 muertos
22.11.	China Kangding (Sichuan)	Terremoto (Mw 5,9)	5 muertos 54 heridos Daños totales: 50 millones de USD
6.12.	China Weiyuan	Terremoto Mw 5,5	1 muerto 22 heridos 2.000 personas sin hogar

Fuente: Swiss Re (2015).

Anexo 2. Los siniestros más caros para el seguro (1970-2014)

Daños asegurados ³⁷	Víctimas ³⁸	Fecha (inicio)	Evento	País
78.683	1.836	25.08.2005	Huracán Katrina; marejada ciclónica, daños en plataformas petrolíferas	Estados Unidos, Golfo de México, Bahamas, Atlántico Norte
36.828	18.520	11.03.2011	Terremoto (Mw 9,0) que desencadena un tsunami; replicas, deslizamientos de tierra	Japón
36.079	237	24.10.2012	Huracán Sandy; marejada ciclónica masiva	Estados Unidos, Caribe
26.990	43	23.08.1992	Huracán Andrew; inundaciones	Estados Unidos, Bahamas
25.104	2.982	11.09.2001	Ataques terroristas al World Trade Center, Pentágono y otros edificios	Estados Unidos
22.355	61	17.01.1994	Terremoto en Northridge (M* 6,6)	Estados Unidos
22.258	136	06.09.2008	Huracán Ike con vientos de hasta 195 km/h	Estados Unidos, Caribe y otros
16.836	181	22.02.2011	Terremoto (Mw 6,3), replicas	Nueva Zelanda
16.157	119	02.09.2004	Huracán Iván; daños en plataformas petrolíferas	Estados Unidos, Caribe
15.783	815	27.07.2011	Inundaciones causadas por intensas lluvias monzónicas	Tailandia
15.234	35	19.10.2005	Huracán Wilma; lluvias torrenciales, inundaciones	Estados Unidos, México, Jamaica, Haití, Cuba, Bahamas
12.240	34	20.09.2005	Huracán Rita; inundaciones, daños en plataformas petrolíferas	Estados Unidos, Golfo de México, Cuba
11.339	123	15.07.2012	Sequía en el Cinturón de maíz	Estados Unidos
10.087	24	11.08.2004	Huracán Charley	Estados Unidos, Cuba, Jamaica, Golfo de México, Islas Caimán
9.813	51	27.09.1991	Tifón Mireille	Japón
8.730	71	15.09.1989	Huracán Hugo	Estados Unidos, Puerto Rico y otros
8.682	562	27.02.2010	Terremoto (Mw 8,8) que desencadena un tsunami, más de 200 replicas	Chile
8.458	95	25.01.1990	Tormenta invernal Daria	Francia, Reino Unido y otros
8.241	110	25.12.1999	Tormenta invernal Lothar	Suiza, Reino Unido, Francia, y otros
7.681	321	22.04.2011	Importante oleada de tornados; 343 tornados, granizo	Estados Unidos
7.418	177	20.05.2011	Importante oleada de tornados (180), con vientos de hasta 405 km/h, granizo	Estados Unidos
6.959	54	18.01.2007	Tormenta invernal Kyrill, vientos de hasta 190 km/h; inundaciones	Alemania, Reino Unido y otros
6.456	22	15.10.1987	Tormenta e inundaciones en Europa	Francia, Reino Unido y otros
6.449	38	26.08.2004	Huracán Frances	Estados Unidos, Bahamas
6.134	50	22.08.2011	Huracán Irene, lluvias torrenciales, grandes inundaciones	Estados Unidos, Canadá, Bahamas, República Dominicana
5.780	64	25.02.1990	Tormenta invernal Vivian	Europa
5.740	26	22.09.1999	Tifón Bart	Japón
5.426	-	04.09.2010	Terremoto (Mw 7,0), mas de 300 replicas	Nueva Zelanda
5.125	600	20.09.1998	Huracán Georges; inundaciones	Estados Unidos, Caribe
4.818	41	05.06.2001	Tormenta tropical Allison; intensas lluvias, inundaciones	Estados Unidos
4.765	3.034	13.09.2004	Huracán Jeanne; inundaciones, deslizamientos de tierra	Estados Unidos, Caribe, Haití y otros
4.492	45	06.09.2004	Tifón Songda	Japón, Corea del Sur
4.200	25	27.05.2013	Inundaciones: daños a casas, infraestructuras y tierras agrícolas	Alemania, República Checa y otros

Fuente: Swiss Re (2015).

Anexo 3. Montos de siniestros de terremoto por año (en miles de Nuevos Soles)

Año contable	Totales	Cedidos	Retenidos
2011	159	-39	198
2012	1.383	1	1.381
2013	-237	22	-259

Fuente: SBS (2014). Avance de Boletín Estadístico de Seguros.

Notas biográficas

Luis David Castañeda Rojas

Nació el 24 de setiembre de 1983 en la ciudad de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. Ha realizado Estudios universitarios en la Universidad Nacional de Trujillo obteniendo el grado de Bachiller en Ciencias Económicas y posteriormente el título Profesional de Economista. Es también egresado de la Escuela de Comercio Exterior de la Asociación de Exportadores del Perú – Adex.

Profesional con experiencia en Créditos y Cobranzas, Tesorería y Planeamiento. Trabajó en la Caja Municipal de Ahorro y Crédito de Trujillo desempeñándose como Analista Funcional hasta octubre del 2011 y como Analista de Créditos, Cobranzas y Tesorería en Home Centers Peruanos desde octubre del 2011 a octubre del 2012. A partir de mayo del 2014 se encarga de la jefatura de Planeamiento Financiero de la empresa Comexa S.A. dedicada a la importación, comercialización y distribución de productos para bebés y niños.

Giannina Verónica Ccasani Vargas

Nació el 31 de mayo de 1982 en la ciudad de Lima. Realizó estudios de Contabilidad y Finanzas obteniendo el Grado de Bachiller en el 2005 y obtuvo el título de Contadora Pública en el año 2007 por la Universidad de Lima. En el 2009 participó en el VI Programa Internacional de Especialización en Finanzas y Administración de Riesgos en ESAN auspiciado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Ha realizado prácticas profesionales en el área de Finanzas y Presupuestos en Colgate Palmolive Perú en el año 2005. Luego, desde el año 2006 al 2009 trabajó en la empresa de auditoría Medina, Zaldívar, Paredes y Asociados, SCRL, firma miembro de Ernst & Young, logrando desempeñarse como Auditor Sénior en el área de Assurance. Desde junio del 2009 labora en la Intendencia General de Banca como Supervisora de Banca en la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Ann Jennyfer Masgo Ramirez

Nació el 05/11/1982 en Lima - Perú. Bachiller en Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería, quinto superior. Con especialización en Finanzas en el Programa de Especialización para Ejecutivos de ESAN (PEE). Tiene un diplomado en Seguros Generales por

la Universidad del Pacífico y un diplomado en Ciencias Actuariales por la Universidad Católica de Chile y Gen Re. Además, cuenta con tres exámenes de certificación internacional CPCU por la AICPCU, y con inglés avanzado llevado en el ICPNA y Euroidiomas.

Se viene desempeñando 7 años en Pacífico Seguros S.A. en la División Actuarial de Seguros Generales, desarrollando temas de tarificaciones, seguimiento técnico del portafolio y estudios ad hoc de soporte al negocio. Su experiencia incluye 4 años en Actuaría de Ramos Generales, dos años como analista y dos años como consultor; además, 2 años en Actuaría Autos, un año como consultor y uno como jefe. Actualmente se viene desempeñando en el puesto de Jefe Actuarial de Autos y Salud, brindando soporte a ambos negocios.