



Evaluación del Riesgo de Manizales con fines de Seguros y Protección Financiera de Inmuebles Públicos y Privados



ARMONIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA E IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y DE SEGUROS

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE MANIZALES CON FINES DE SEGUROS Y PROTECCIÓN FINANCIERA DE INMUEBLE PÚBLICOS Y PRIVADOS

Mabel Cristina Marulanda Fraume

**INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES**

**MANIZALES
2014**



TABLA DE CONTENIDO

OBJETO DE LA CONSULTORÍA	V
OBJETO DEL PRESENTE INFORME	VI
INTRODUCCIÓN	7
1. ESQUEMA DE PROTECCIÓN FINANCIERA EXISTENTE PARA LOS INMUEBLES PRIVADOS DE MANIZALES	9
2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE RIESGO SÍSMICO PARA LA ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES	14
2.1. ALCANCE Y LIMITACIONES	15
2.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE CÁLCULO	16
3. MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO	19
3.1. ANÁLISIS DE MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO	19
4. RESULTADOS DE RIESGO PARA LOS INMUEBLES PRIVADOS	21
4.1. RESULTADOS GENERALES INMUEBLES PRIVADOS	21
4.2. CONCENTRACIÓN DEL RIESGO	23
4.3. DESAGREGACIÓN DE LOS RESULTADOS	24
4.3.1. <i>Mapas de riesgo de las edificaciones privadas</i>	28
4.4. INFLUENCIA DEL DEDUCIBLE	28
5. RESULTADOS DE RIESGO PARA LOS INMUEBLES PÚBLICOS	30
5.1. RESULTADOS GENERALES INMUEBLES PÚBLICOS	30
5.2. CONCENTRACIÓN DEL RIESGO	32
5.3. DESAGREGACIÓN DE LOS RESULTADOS	33
5.4. INFLUENCIA DEL DEDUCIBLE	35
6. ALTERNATIVAS DE TRANSFERENCIA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE RIESGO	37
6.1. RESULTADOS DE RIESGO POR ESTRATOS	37
6.2. ANÁLISIS DE RIESGO DE PORTAFOLIOS SEPARADOS	38
6.2.1. <i>Resultados generales exentos según acuerdo N° 760 de 2011</i>	38
6.2.2. <i>Resultados generales exentos según póliza de seguro colectivo</i>	40
6.3. ESTIMACIÓN DE PRIMAS CONSIDERANDO COMPENSACIÓN O SUBSIDIO CRUZADO	41
6.3.1. <i>Subsidio cruzado según acuerdo N° 760 de 2011</i>	42
6.3.2. <i>Subsidio cruzado según póliza de seguro colectivo</i>	43
7. SOPORTE TÉCNICO, OPERATIVO Y LEGAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SEGURO	45
7.1. SOPORTE TÉCNICO	45
7.2. SOPORTE OPERATIVO	46
7.3. SOPORTE LEGAL	47
ANEXO 1	50
1.1. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO	50
1.2. INCERTIDUMBRES ASOCIADAS	50

ANEXO 2	65
2.1. EVALUACIÓN DEL MARCO INSTITUCIONAL DEL SECTOR DE SEGUROS Y REASEGUROS EN RELACIÓN CON LOS DESASTRES NATURALES	65
2.2. EVALUACIÓN DEL MARCO LEGAL DEL ASEGURAMIENTO DE LAS EDIFICACIONES PÚBLICAS.....	86
2.2.1. LA NATURALEZA DE LOS BIENES A PROTEGER	86
2.3. MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO ANTE DESASTRES PARA EDIFICACIONES PRIVADAS Y SEGUROS OBLIGATORIOS.....	88
ANEXO 3	95
3.1. ASPECTOS JURÍDICOS DEL ASEGURAMIENTO DE INMUEBLES PRIVADOS	95
ANEXO 4	109
4.1. MODELO DE PÓLIZA DE ASEGURAMIENTO COLECTIVO	109
ANEXO 5	124
5.1. ALGUNAS DEFINICIONES RELEVANTES	124
REFERENCIAS	128

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PORTAFOLIOS DE ANÁLISIS.....	10
TABLA 1.2. EFECTOS DEL DEDUCIBLE EN EL VALOR DE LA PRIMA Y EL PML PARA EL PORTAFOLIO TOTAL..	11
TABLA 1.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO PARA INMUEBLES PRIVADOS CON 3% DEDUCIBLE	12
.....	12
TABLA 2.1 INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LOS INMUEBLES PÚBLICOS Y PRIVADOS.....	17
TABLA 4.1 RESULTADOS GENERALES INMUEBLES PRIVADOS	21
TABLA 4.2 RESULTADOS GENERALES INFLUENCIA DEL DEDUCIBLE EN INMUEBLES PRIVADOS	29
TABLA 5.1 RESULTADOS GENERALES INMUEBLES PÚBLICOS.....	30
TABLA 5.2 RESULTADOS GENERALES INFLUENCIA DEL DEDUCIBLE INMUEBLES PÚBLICOS	36
TABLA 6.1 RESULTADOS GENERALES POR CATEGORÍA SOCIOECONÓMICA	37
TABLA 6.2 RESULTADOS GENERALES EXENTOS SEGÚN ACUERDO N° 760 DE 2011.....	39
TABLA 6.3 RESULTADOS GENERALES SEGÚN PÓLIZA DE SEGURO COLECTIVO	40

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1. VALOR EXPUESTO DE LAS EDIFICACIONES PRIVADAS DE LA CIUDAD DE MANIZALES, COLOMBIA	10
FIGURA 1.2. PRIMA PURA PROMEDIO DE LA CARTERA DE PREDIOS NO EXENTOS PARA DIFERENTES PORCENTAJES DE PREDIOS ASEGURADOS CON RESPECTO AL TOTAL DE LA CARTERA	13
FIGURA 2.1.PROCEDIMIENTO GENERAL DE CÁLCULO DEL RIESGO	16
FIGURA 4.1 CURVA DE TASA DE EXCEDENCIA DE PÉRDIDAS	22
FIGURA 4.2 CURVA DE PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE	22
FIGURA 4.3 CURVAS DE PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA DE VALORES DE PML, PARA DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICIÓN	23
FIGURA 4.4 CURVA DE CONCENTRACIÓN DEL PORTAFOLIO	24
FIGURA 4.5 VALOR ASEGURABLE POR CATEGORÍA SOCIO-ECONÓMICA	24
FIGURA 4.6 PÉRDIDA ANUAL ESPERADA POR CATEGORÍA SOCIO-ECONÓMICA	25
FIGURA 4.7 PÉRDIDA ANUAL ESPERADA POR SISTEMA ESTRUCTURAL Y CATEGORÍA SOCIO-ECONÓMICA	26
FIGURA 4.8 VALOR ASEGURABLE POR SISTEMA ESTRUCTURAL	26
FIGURA 4.9 PÉRDIDA ANUAL ESPERADA EN MILLONES DE PESOS Y AL MILLAR POR SISTEMA ESTRUCTURAL	27
FIGURA 4.10 VALOR ASEGURABLE POR SECTOR DE USO	27
FIGURA 4.11 PÉRDIDA ANUAL ESPERADA POR SECTOR DE USO	28
FIGURA 4.12 CURVA DE PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE	29
FIGURA 5.1 CURVA DE TASA DE EXCEDENCIA DE PÉRDIDAS	31
FIGURA 5.2 CURVA DE PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE	31
FIGURA 5.3 CURVAS DE PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA DE VALORES DE PML, PARA DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICIÓN	32
FIGURA 5.4 CURVA DE CONCENTRACIÓN DEL PORTAFOLIO	33
FIGURA 5.5 VALOR ASEGURABLE POR SISTEMA ESTRUCTURAL	33
FIGURA 5.6 PÉRDIDA ANUAL ESPERADA EN MILLONES DE PESOS Y AL MILLAR POR SISTEMA ESTRUCTURAL	34
FIGURA 5.7 PÉRDIDA ANUAL ESPERADA POR SISTEMA ESTRUCTURAL Y CATEGORÍA SOCIO-ECONÓMICA	34
FIGURA 5.8 VALOR ASEGURABLE POR SECTOR DE USO	35
FIGURA 5.9 PÉRDIDA ANUAL ESPERADA EN MILLONES DE PESOS Y AL MILLAR POR SECTOR DE USO	35
FIGURA 5.10 CURVA DE PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE	36
FIGURA 6.1 CURVAS DE PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE	38
FIGURA 6.2 CURVAS DE PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE	39
FIGURA 6.3 CURVAS DE PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE	41
FIGURA 6.4 ESCENARIOS DE VARIACIÓN DE LA PÉRDIDA ANUAL ESPERADA SEGÚN PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN	42
FIGURA 6.5 VARIACIÓN DE LA PÉRDIDA ANUAL ESPERADA SEGÚN EL PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN	43
FIGURA 6.6 ESCENARIOS DE VARIACIÓN DE LA PÉRDIDA ANUAL ESPERADA SEGÚN PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN	44
FIGURA 6.7 VARIACIÓN DE LA PÉRDIDA ANUAL ESPERADA SEGÚN EL PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN	44
FIGURA A.1. PÉRDIDAS POR EVENTOS PEQUEÑOS Y GRANDES EN UN LAPSO DE 30 AÑOS EN MÉXICO	52

OBJETO DE LA CONSULTORÍA

Desarrollar la modelación de la pérdida anual esperada de Manizales, con fines de protección financiera, en el desarrollo de la tarea denominada: “Armonización de la Microzonificación Sísmica e Implicaciones Económicas y de Seguros”, en el marco del proyecto de extensión: “Aunar Esfuerzos para Mejorar la Gestión del Riesgo mediante el Conocimiento y el Desarrollo de Sistemas de Información en el Municipio de Manizales”.

OBJETO DEL PRESENTE INFORME

Revisar la información base actualizada y los instrumentos de protección financiera existente y vigente para cubrir el riesgo catastrófico de los inmuebles públicos y privados. Analizar el riesgo catastrófico de los portafolios de inmuebles públicos y privados de Manizales con métricas probabilistas apropiadas para la transferencia del riesgo y características de los instrumentos financieros analizados para cubrir el riesgo catastrófico de los portafolios de inmuebles públicos y privados de Manizales.

INTRODUCCIÓN

Manizales, Colombia, es una ciudad propensa a varios tipos de amenazas tales como sismos, deslizamientos, erupciones volcánicas, entre otras. Adicionalmente su crecimiento demográfico y expansión urbana en zonas de alto riesgo exacerbaban la susceptibilidad a los diferentes tipos de amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas. La persistencia de los impactos negativos ha llevado a la ciudad a crear una cultura del riesgo que se ha visto reflejada en las diversas acciones y políticas de gestión del riesgo implementadas, lograda a través de la voluntad y compromiso político y técnico de diferentes entidades e instituciones de la ciudad. Sin embargo, es necesario maximizar su efectividad y desempeño para consolidar las buenas prácticas alcanzadas hasta el momento. En este orden de ideas, con el fin de cubrir las posibles pérdidas de la población así como promover e incentivar la prevención y mitigación de riesgos por amenazas naturales, socio naturales o antrópicas, en el marco del proyecto “Aunar esfuerzos para mejorar la gestión del riesgo mediante el conocimiento y el desarrollo de sistemas de información en el municipio de Manizales, en el desarrollo de la tarea “Armonización de la microzonificación sísmica e implicaciones económicas y de seguros” se ha realizado la evaluación probabilista del riesgo de los inmuebles públicos y privados de la ciudad con fines del rediseño de la estrategia de aseguramiento para la protección financiera de las edificaciones públicas y privadas localizadas en la ciudad de Manizales. Este rediseño debe estar enmarcado dentro de una estrategia financiera de largo plazo que permita llegar a una estructura de retención y transferencia balanceada para los usuarios y que permita hasta cierto punto, el subsidio cruzado de primas de riesgo entre los estratos de mayor capacidad económica y aquellos cuyos ingresos no les permiten este tipo de gastos y que por sus mismas condiciones, su riesgo se transferiría, en caso de desastre, a la administración municipal.

La propuesta de la nueva póliza se basa en la póliza colectiva de seguros colectiva vigente hasta mediados del año 2014 en la ciudad de Manizales dado su atractivo y beneficio social por permitir la posibilidad de cubrir los estratos socioeconómicos más pobres de la población y promover, en general, la cultura del seguro en la ciudad.

El esquema o mecanismo de transferencia de riesgo de desastres existente basado en estudios técnicos y científicos de riesgo en los cuales la Unidad Municipal de Gestión del Riesgo ha promovido desde años atrás, ha sido el resultado del desarrollo de una serie de evaluaciones usando modelos sofisticados de riesgo catastrófico (RN-Col), con información sísmica detallada, incluyendo la microzonificación sísmica de la ciudad, así como también información adecuada de las edificaciones de la ciudad, lo cual es esencial para obtener las métricas probabilistas del análisis de riesgo.

El objetivo de este estudio es actualizar y perfeccionar la estrategia de protección financiera en la ciudad que permita mantener la cobertura al Estado, en parte, de sus pasivos contingentes implícitos asociados a un posible desastre sísmico en la ciudad, dado que con el seguro colectivo y el subsidio cruzado para cubrir a los estratos de bajos ingresos se logra contar con recursos que disminuyen la responsabilidad fiscal.

Dadas las posibles pérdidas económicas y las primas puras de aseguramiento estimadas para los diferentes portafolios de edificaciones públicas y privadas localizadas en la ciudad de Manizales, una de las recomendaciones es contar con una estrategia combinada mediante la implementación de otros instrumentos financieros complementarios. Para el efecto se propone llevar a cabo el diseño de estructuras óptimas de aseguramiento que se ajusten a los objetivos sociales que enmarca la política pública municipal, definiendo los mecanismos técnicos, operativos y legales para su implementación. Para el efecto, se propone el desarrollo de la estrategia de aseguramiento utilizando herramientas de sistematización y modelación de riesgo catastrófico, con los cuales se realizó el estudio de daños y pérdidas, con el fin de proponer diversas alternativas de la estructura de retención y transferencia, que sean factibles de acuerdo con las condiciones óptimas de costo para los usuarios, las realidades del mercado asegurador y reasegurados, y los posibles mecanismos de protección financiera que se puedan explorar. Estas opciones tienen que proponerse considerando las restricciones legales vigentes y las posibles modificaciones que favorezcan un proceso de aseguramiento óptimo y apropiado.

El presente documento atiende los requerimientos de modelación de la pérdida esperada de la ciudad según lo establecido en los términos de referencia del contrato. El enfoque técnico y teórico incluye una descripción del seguro como alternativa de transferencia de riesgo y el concepto de estructura de retención y transferencia. Por otra parte, la metodología incluye la descripción de la forma como se deben llevar a cabo los análisis de los mecanismos actuales de aseguramiento y la propuesta técnica, operativa y legal para la implementación de la estrategia de aseguramiento.

Este trabajo se ha realizado evaluando diversos trabajos previos sobre seguros para Manizales y utilizando los estudios más recientes de amenaza sísmica, microzonificación, vulnerabilidad de tipos constructivos y caracterización de elementos expuestos en el marco de este proyecto. Se agradece la amplia disposición de los diferentes consultores y especialistas que realizaron las actividades antes mencionadas, pues su asesoría y el intercambio logrado ha sido clave para lograr este trabajo. En particular se agradece la colaboración muy cercana de Diana Marcela González y Miguel Mora, quienes apoyaron este trabajo con especial dedicación y sin los cuales no se hubiese podido lograr un resultado como el que se ha logrado.

1. ESQUEMA DE PROTECCIÓN FINANCIERA EXISTENTE PARA LOS INMUEBLES PRIVADOS DE MANIZALES

La ciudad de Manizales ha contado con un seguro para proteger las edificaciones privadas de la ciudad frente a desastres y teniendo en cuenta primordialmente el riesgo sísmico. Se trata de un seguro colectivo que consiste en el pago de una prima de riesgo cuya cuantía es proporcional al valor catastral de cada edificación y la cual es recaudada por medio del formulario del impuesto predial en períodos de dos meses o de un año (descuento por pago anticipado). El pago de este seguro es voluntario por lo que en el pago del impuesto es posible realizar un pago extra para suscribir el seguro o mantener únicamente el pago del impuesto (Marulanda, 2009; Marulanda et al., 2014).

Para la última actualización de la póliza en la ciudad, la base de datos de exposición de las edificaciones privadas de Manizales para el cálculo del riesgo sísmico se constituyó con variables representativas como: valor asegurado¹, estrato socio-económico², fecha de construcción, número de pisos, sistema estructural y localización. Para el análisis se obtuvieron 85.816 inmuebles válidos (para el propósito del proyecto), de los cuales 15.741 pertenecen a predios exentos del impuesto predial y 70.345 corresponden a predios no exentos. Con base en esta clasificación se construyeron tres portafolios para el análisis: 1) Inmuebles no exentos del pago del impuesto predial (avalúo superior a Col\$8.950.000), 2) Inmuebles exentos del impuesto predial (avalúo menor o igual a Col\$8.950.000) y 3) portafolio total que incluye los dos anteriores para hacer una evaluación global del riesgo. La Tabla 1.1 presenta el número de registros y el valor asegurado correspondiente a cada portafolio de análisis (Marulanda, 2009).

¹ Considerando que el valor catastral es un valor legal y que ha sido aplicado en el pasado para el esquema de aseguramiento colectivo, se establece como el valor asegurado para esta evaluación. Esto implica que las pérdidas reales generadas están limitadas al valor catastral. Para este estudio, el valor catastral es considerado como un límite de responsabilidad de primer riesgo.

² Los estratos socioeconómicos en Colombia son una clasificación de las edificaciones residenciales de acuerdo a las distintas características socioeconómicas. Se realiza para cobrar de manera diferencial por estratos los servicios públicos permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones (DANE)

Tabla 1.1 Características principales de los portafolios de análisis.
Valores en Col\$ (US\$ 1: Col\$ 2.000)

Portafolio	Descripción	Nº registros	% registros	Valor asegurado (millones Col\$)	% valor asegurado
1	Exentos	15.342	18%	\$ 78.590	3%
2	No exentos	70.474	82%	\$ 3.036.460	97%
3	Total	85.816	100%	\$ 3.115.050	100%

La Figura 1.1 presenta el valor físico de las edificaciones privadas de la ciudad de Manizales, Colombia. El color amarillo corresponde a los edificios con un valor menor a Col\$8.950.000, es decir, edificaciones que corresponden a propietarios de bajos recursos. Los valores mayores a Col\$8.950.000 (colores de naranja a rojo) corresponden a los propietarios no exentos del pago del impuesto predial.

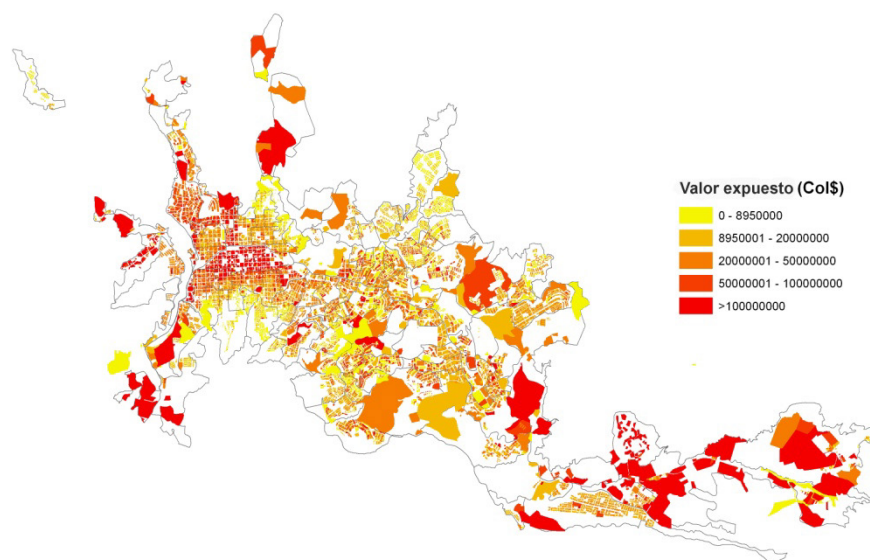


Figura 1.1. Valor expuesto de las edificaciones privadas de la ciudad de Manizales, Colombia

Para la estimación de las pérdidas del grupo de edificaciones incluida en la base de datos se utilizó el sistema RN-COL Versión 2.1 el cual permite el cálculo de los valores de prima pura de riesgo para cada una de las edificaciones y para el conjunto o portafolio de edificaciones y la evaluación de la pérdida máxima probable para la base de datos total así como el valor esperado de la pérdida para cada edificación. Este modelo también permitió estimar las pérdidas considerando la influencia de deducibles, límites de responsabilidad y coaseguro.

El análisis de riesgo para Manizales se realizó para diferentes porcentajes de deducible: 0%, 1.5% y 3% del valor asegurable (Avalúo catastral) para cada portafolio de análisis.

El efecto del deducible en los resultados generales de los análisis, que significa los valores que tendrían que retener los propietarios de los inmuebles privados (o el municipio por

ejemplo en el caso de los Exentos) según el acuerdo al que se llegue con la compañía de seguros, se presenta en la Tabla 1.2. El deducible es importante para la negociación del seguro, pues en caso de ser un valor alto reduciría el pago de la compañía de seguros en una fracción importante con respecto a la pérdida total real que se presente. La prima varía, no obstante, según sea el valor del deducible. Ahora bien, el deducible lo deben asumir los propietarios que pagan el seguro voluntario y la ciudad (cuando se trate de los Exentos) con recursos propios o debe tener previsto un mecanismo de financiación para cubrir dicho valor. En otras palabras el deducible establece un primer nivel de retención de riesgo que es necesario considerar y evaluar las implicaciones del mismo. En la Tabla 1.2 se presentan los valores correspondientes al deducible de cada portafolio de inmuebles. El deducible de especial interés sería el de los Exentos.

Tabla 1.2. Efectos del deducible en el valor de la prima y el PML para el portafolio total

Deducible [%]	Deducible [MDP]	Prima Pura [%o]	Prima Pura [MDP]	PML 1500 [%]	PML 1500 [MDP]
0	0	3.210	\$ 9,747	16.00%	\$ 498,441.35
1.5	\$ 46,725.75	2.388	\$ 7,116	14.75%	\$ 459,413.84
3	\$ 93,451.49	1.982	\$ 5,792	13.60%	\$ 532,788.96

Como se puede observar en la tabla, el valor de la prima disminuye considerablemente en la medida que el deducible se incrementa. Esto significa, como está claro en el mercado de seguros, que las capas inferiores, que corresponden a las de mayor probabilidad de ocurrencia, son las que representan los mayores valores de prima.

El deducible escogido en el diseño del sistema de aseguramiento en la ciudad fue del 3%. Como se presenta en la Tabla 1.3, el valor promedio de prima pura para todos los inmuebles de Manizales, con un deducible de 3% es de 1.982‰, lo que equivale a 5.792 millones de pesos. Teniendo en cuenta que la prima de seguros incluye otros gastos (costo del reaseguro, gastos administrativos, utilidad de la compañía, etc.) el aseguramiento total de los inmuebles de la ciudad (2.2- 2.5 millones de dólares) es una cifra de especial interés para el sector de los seguros. Este valor sólo se lograría si todos los propietarios voluntariamente pagaran la prima correspondiente o si se cobrara el seguro en forma obligatoria. En caso de que no se incluyeran los predios Exentos, dado que no tienen capacidad de pago, la prima sería de 1.963‰, que equivale a una cifra similar de 5.736 millones de pesos. Claramente, la prima de los predios Exentos, que corresponde al 0.741‰, es una cifra muy modesta, equivalente a 56 millones, que corresponde al 0.97% del valor de la prima total de la ciudad. Esta circunstancia fue claramente prometedora de inicio para explorar la manera como el municipio podía proteger este segmento y estimular el aseguramiento general de los inmuebles privados de la ciudad, a lo que se hace referencia más adelante.

Tabla 1.3 Resultados del análisis de riesgo sísmico para inmuebles privados con 3% deducible

DEDUCIBLE 3%							
ASPECTO		Inmuebles privados					
		Exentos		No exentos		Total	
Número de inmuebles		15,342		70,474		85,816	
Valor asegurado, valor catastral (MDP)		\$ 78,590		\$ 3,036,460		\$ 3,115,050	
Prima Pura Promedio		MDP	% catastral	MDP	% catastral	MDP	% catastral
		\$ 56	0.741	\$ 5,736	1.963	\$ 5,792	1.982
PML	Periodos de retorno	MDP	% catastral	MDP	% catastral	MDP	% catastral
	100 años	\$ 1,394	1.42%	\$ 115,079.72	3.03%	\$ 116,445.89	2.99%
	500 años	\$ 5,388	5.48%	\$ 320,464.01	8.43%	\$ 325,644.18	8.35%
	1000 años	\$ 7,421	7.55%	\$ 441,982.26	11.59%	\$ 449,192.38	11.49%
	1500 años	\$ 8,936	9.09%	\$ 523,991.72	13.72%	\$ 532,788.96	13.60%
Pérdida esperada (%)		\$ 26,747	26.51%	\$ 1,160,860.83	29.72%	\$ 1,187,607.83	29.64%

Por otro lado, para Manizales se propuso la estructura de capas debido al objetivo de lograr el mayor aseguramiento de los inmuebles privados y, como punto de partida, el cubrimiento total de los inmuebles de los estratos socio-económicos más pobres, representados en los inmuebles Exentos que es cubierta con el aseguramiento voluntario de un porcentaje de los inmuebles No Exentos. El deducible de los Exentos es cubierto por el municipio o el gobierno nacional (primera capa retenida). La segunda capa la asume la compañía de seguro, actualmente La Previsora, cuya prima podría reducirse, de ser necesario, limitando su responsabilidad. Se tendría, entonces, una capa superior en la cual el gobierno participa (generando un subsidio en la prima de los No Exentos).

Para cubrir los edificios exentos era necesario que los propietarios no exentos del impuesto predial cubrieran (subsidiaran) el total de las primas de los exentos (Col\$56 millones). Esto significó aumentar en Col\$56 millones el valor de la prima total para el portafolio de edificios no exentos, independiente del número de personas voluntarias para suscribir el seguro (Marulanda, 2009). En el caso de que todos los propietarios no exentos del pago del predial participaran en el aseguramiento, la prima pura sería del orden de 1.96%. Sin embargo no era posible porque algunas personas ya cuentan con un seguro (póliza hipotecaria, por ejemplo) con otras compañías de seguro, u otra gente no está dispuesta a tomar el seguro.

La Figura 1.2 ilustra el comportamiento de la prima pura promedio de los no exentos dependiendo del porcentaje de predios que participa en el seguro voluntario y la forma como la prima aumenta si se cubren los propietarios exentos de la ciudad (Marulanda, 2009).

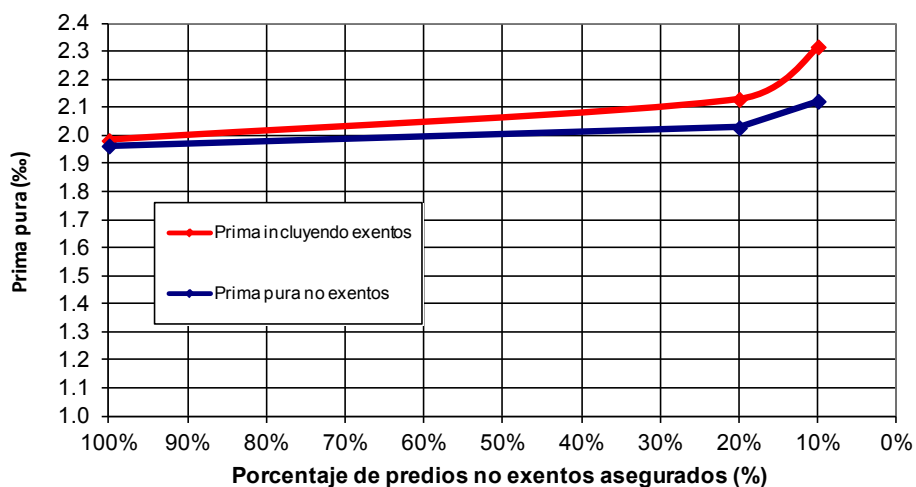


Figura 1.2. Prima pura promedio de la cartera de predios No Exentos para diferentes porcentajes de predios asegurados con respecto al total de la cartera

En relación a la prima pura de los no exentos y la prima incluyendo a los exentos, se observó que si existía una participación del 10% de los predios de no exentos, el valor del subsidio cruzado pasaría de ser del orden de 2.1‰ al 2.3‰. En el caso de que la participación fuera de aproximadamente el 20% de los predios la prima sería alrededor de 2.1‰ incluyendo los estratos más bajos y del 2.0‰ sin incluirlos. Estas cifras resultaron positivas tanto para el municipio como para los participantes dado que a pesar de que la prima pura aumenta, como es de esperarse, este incremento no es muy significativo, lo que permite considerar que lograr un porcentaje de participación de mínimo el 10% de los propietarios no exentos hacía viable el subsidio de los propietarios más pobres. Con respecto al deducible de los edificios exentos, se propuso que el gobierno cubriera la primera capa de las pérdidas que se presenten en caso de desastre. Finalmente, posterior a negociaciones realizadas entre la administración municipal y la compañía de seguros (La Previsora) se estimó y se acordó una prima pura anual del 2.5‰ del valor catastral de cada predio. El deducible se acordó en el 3% del valor de la pérdida en caso de terremoto y el 10% para otro tipo de fenómenos naturales o eventos como huelga, motín, asonada, conmoción civil o popular, actos malintencionados de terceros o terrorismo. Dado que el nivel de participación durante el primer año de establecimiento del seguro colectivo fue del 12.4% en promedio, se acordó entre la administración pública y la compañía de seguros cubrir en su totalidad los estratos socio-económicos más pobres de Manizales.

2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE RIESGO SÍSMICO PARA LA ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES

Una apropiada evaluación de las pérdidas probables y de los costos de reconstrucción a causa de terremotos puede llegar a ser un potente incentivo para que los gobiernos exploren opciones e instrumentos de planificación que les permita afrontar el riesgo. De una buena modelización y un lenguaje apropiado depende que se asignen recursos presupuestales sostenibles para reducir los daños potenciales y para garantizar el adecuado desarrollo económico y social.

El enfoque técnico metodológico de este proyecto consiste en hacer una revisión de la base de datos de los inmuebles públicos y privados de la ciudad de Manizales obtenida como resultado de la información suministrada por la administración municipal y de los ajustes resultantes de la depuración de la información. Utilizando el modelo de evaluación de pérdidas R se realizó la reevaluación detallada de las primas de riesgo para cada uno de los inmuebles que conforman los portafolios y se determinaron los valores de una prima *blanket* o promedio para los portafolios y por sectores o agrupaciones para una posible negociación de primas en el mercado colombiano. Por otro lado se estimaron las pérdidas máximas probables (PML) para varios períodos de retorno para los portafolios, con el fin de tener los insumos esenciales para establecer los costos de la transferencia.

El modelo de evaluación de pérdidas utilizado, desarrollado por Evaluación de Riesgos Naturales ERN y conocido como el Sistema R, tiene en cuenta la probabilidad de ocurrencia de eventos sísmicos en todas las fuentes generadoras del país. También considera la atenuación de las ondas sísmicas con lo cual las magnitudes y posiciones epicentrales de los sismos se transforman en intensidades locales en sitios de terreno firme (IDEA, 2014). Luego establece la influencia de las características del suelo en la intensidad sísmica local (IDEA, 2014b). Adicionalmente contiene las relaciones entre intensidad del movimiento sísmico y daños del inmueble, también conocidas como relaciones de vulnerabilidad. A partir de estas relaciones se determina el monto de los daños que sufriría una estructura si ocurriera un sismo que, en el sitio de ubicación, produjera una intensidad dada. Este modelo también permite estimar las pérdidas por sismo, tomando en cuenta la influencia de deducibles, límites de responsabilidad y coaseguros. El objetivo general del modelo es calcular el nivel general de exposición de un grupo de edificaciones, tomando como parámetros principales de evaluación la Prima Pura de Riesgo o Prima Técnica para cada registro y para todo el grupo de edificaciones, y la Pérdida Máxima Probable (Probable Maximum Loss o PML) de todo el grupo de edificaciones. La Prima Pura de Riesgo se define como la pérdida anual esperada que tiene el inmueble en estudio. De cobrarse esta prima durante un tiempo infinito se podrían

llegar a pagar todos los daños que en ese lapso se pudieran presentar en ese edificio en el sitio donde se encuentra. Por ello, a la Prima Técnica se deben sumar los costos de operación, adquisición y utilidad, entre otros. A partir de la suma de todas las Primas Puras de Riesgo del grupo de edificaciones se puede calcular la Reserva de Riesgos en Curso y la Reserva Catastrófica.

Una vez se tienen los resultados de la modelación se formula una propuesta de una estructura de retención y transferencia, considerando las mejores opciones de acuerdo con la situación actual en términos administrativos, técnicos, económicos y financieros. Se incluyen esquemas tradicionales de seguro, previa revisión de la manera como actualmente los aseguradores procederían frente al caso y frente a tener información detallada o de alta resolución del riesgo. En el caso de los inmuebles públicos, con base en este análisis se formula la alternativa de una póliza única, cuyos parámetros son sugeridos para efectos de la negociación teniendo en cuenta los posibles beneficios de una contratación masiva con una economía de escala. En el caso de los inmuebles privados se obtiene dos esquemas de aseguramiento de los propietarios de menores ingresos con el fin de que la Administración Municipal pueda explorar las opciones con las compañías de seguros que se interesen en prestar este servicio a la ciudad.

2.1. ALCANCE Y LIMITACIONES

Para calcular el PML, el sistema genera cientos de posibles escenarios sísmicos, cada uno con la misma probabilidad de ocurrencia. Para cada escenario se calcula la pérdida esperada de cada inmueble, obteniendo así la pérdida máxima probable del grupo de edificaciones durante ese evento sísmico. El modelo realiza también el cálculo de la Prima Pura de Riesgo de cada uno de los inmuebles que forman parte del grupo de edificaciones y reporta la suma de Primas Puras de Riesgo del grupo de edificaciones. Además, escribe un archivo de resultados con la Prima Pura de Riesgo y del valor de la Pérdida Esperada de cada registro. Adicionalmente el modelo permite realizar las evaluaciones descritas para un sismo determinado. En este módulo el usuario escoge un sismo posible, proporcionando como datos de entrada el epicentro del sismo y la magnitud del mismo. Los resultados en este caso no sólo involucran al sismo de interés, se proporcionan los valores de Prima Pura de Riesgo y el valor de la Pérdida Esperada de cada registro, así como el PML del grupo de edificaciones dado para el sismo de interés.

El modelo es capaz de realizar los cálculos del PML y de Prima Pura de Riesgo con un mínimo de información obligatoria o bien con más información opcional. Los cálculos para cada inmueble son, en general, más conservadores en la medida en que la información proporcionada por el usuario sea menor. Se distingue para cada inmueble el nivel de información proporcionado, con lo que se puede realizar el cálculo con información detallada para algunos inmuebles y con poca información para otros. Para el desarrollo de esta herramienta se han utilizado las metodologías de cálculo y evaluación del riesgo más

modernas, disponibles a nivel internacional y se ha incluido la mejor información sísmica existente en la actualidad a nivel nacional y a nivel de las ciudades en que se han adelantado estudios de microzonificación sísmica. Sin embargo, por tratarse de predicciones al futuro, los resultados que arroja el modelo son de índole probabilista y constituyen sólo indicaciones de los posibles resultados de eventos futuros a la luz del estado actual del conocimiento.

2.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE CÁLCULO

El análisis probabilista del riesgo tiene como objetivo fundamental determinar las distribuciones de probabilidad de las pérdidas que pueden sufrir los activos expuestos, en lapsos dados, como consecuencia de la ocurrencia de fenómenos peligrosos, integrando de manera racional las incertidumbres que surgen en las diferentes fases del análisis. La pregunta básica que este tipo de análisis debe responder es: que dado que se tiene un conjunto de activos expuestos a una o varias amenazas ¿con qué frecuencia se presentarán pérdidas que superen un valor determinado? En síntesis el procedimiento de cálculo probabilista del riesgo consiste en evaluar las pérdidas que se presentarían en los activos expuestos, durante cada uno de los sucesos o eventos que colectivamente describen la amenaza, y luego integrar en forma probabilista los resultados obtenidos utilizando como factores de peso las frecuencias de ocurrencia de cada evento. Este procedimiento involucra incertidumbres que no pueden despreciarse y deben propagarse a lo largo del proceso. La Figura 2.1 presenta de forma esquemática el proceso general de cálculo del riesgo.

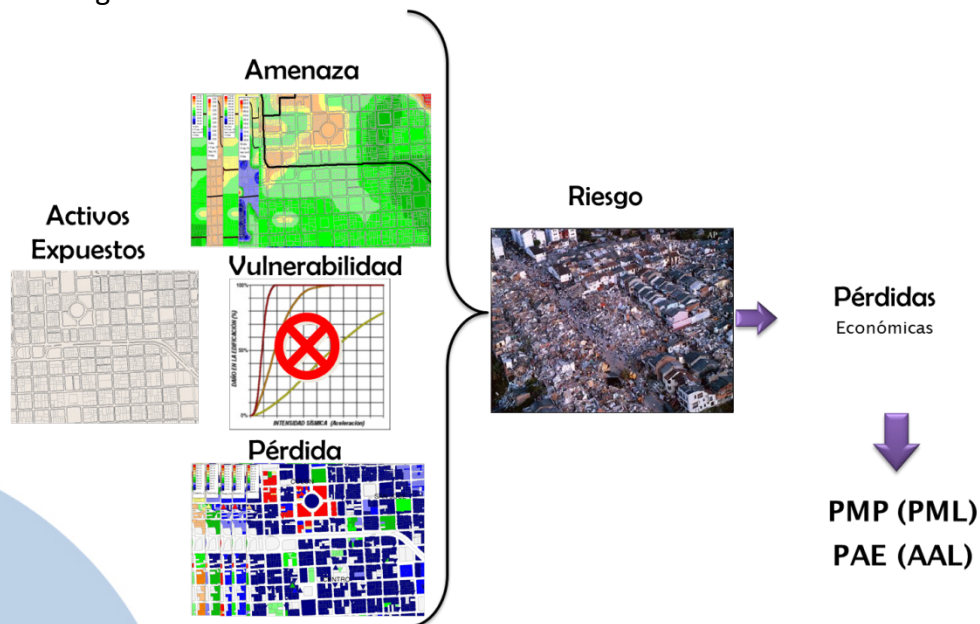


Figura 2.1 Procedimiento general de cálculo del riesgo

La evaluación del riesgo implica una serie de pasos que se describen a continuación:

Definición del inventario de elementos en riesgo: Se debe definir el portafolio que está expuesto a la amenaza y que podría ser afectado. Dicho inventario corresponde a una serie de bienes a los cuales se les debe especificar su localización geográfica, su valor –usualmente de reposición–, y el tipo de bien, de acuerdo con sus características, que permite asignarle una función de vulnerabilidad. La sección 5 presenta estadísticas de las diferentes características de la información de exposición de inmuebles públicos y privados suministrada.

Con relación a la información de exposición, en este caso de inmuebles públicos y privados, existen dos niveles de información (Tabla 2.1), un nivel de información básica indispensable para realizar la evaluación, en este nivel se encuentran variables como el valor asegurable del inmueble, su ubicación (mínimo el departamento), y las condiciones de aseguramiento como las fechas de vigencia de la póliza, el límite de responsabilidad el coaseguro y el deducible. El segundo nivel hace referencia a datos opcionales de la edificación que permiten realizar una mejor evaluación del riesgo, ya que permiten establecer las características estructurales de la edificación. En este nivel se incluyen el número de pisos, ubicación más precisa, materiales de la estructura, y otra información respecto a la vulnerabilidad estructural como son las irregularidades en altura y planta, los daños previos por sismo y la posibilidad de golpeteo con edificaciones vecinas, entre otros.

Tabla 2.1 Información requerida para los inmuebles públicos y privados

Datos obligatorios	Datos opcionales
Localización	Año de construcción
Vigencia de la póliza	Código del municipio
Nº de pisos	Microzonificación sísmica
Si es industrial o no	Coordenadas geográficas
Valor asegurable	Información para inferir sistema estructural
Valor retenido	Nivel de irregularidades verticales
Deducible	Nivel de irregularidades en planta
Coaseguro	Posibilidad de golpeteo con edificios vecinos
Límite de responsabilidad (primer riesgo)	Daños previos por sismo

Evaluación de la amenaza: Definición, para cada uno de los peligros considerados, de un conjunto de sucesos o eventos, con sus respectivas frecuencias de ocurrencia, que representan de manera integral la amenaza respectiva. Para cada evento se establece una distribución espacial de parámetros –escenario– que permiten construir la distribución de probabilidad de las intensidades producidas por la ocurrencia del evento. Para mayor información sobre la actualización de la amenaza sísmica en roca y la microzonificación de la ciudad de Manizales ver IDEA, 2014a e IDEA, 2014b.

Vulnerabilidad de los elementos expuestos: Se debe asignar a cada uno de los tipos de bienes, según sus características estructurales, una función de vulnerabilidad para cada tipo de amenaza. Esta función da cuenta del comportamiento de la construcción ante la acción de los fenómenos peligrosos. Las funciones de vulnerabilidad definen la distribución de probabilidad de las pérdidas de acuerdo con la intensidad de los eventos y se definen mediante curvas que relacionan el valor esperado del daño y la desviación estándar de dicho daño con la intensidad del fenómeno.

Estimación del riesgo del portafolio: Se obtiene como resultado de la convolución de la amenaza y la vulnerabilidad del inventario de los elementos expuestos, con el fin de calcular las frecuencias de ocurrencia de niveles específicos de pérdida en lapsos determinados de tiempo. La sección 6 muestra los resultados de riesgo de los diferentes portafolios de inmuebles públicos y privados. El riesgo comúnmente es descrito mediante la *curva de excedencia de pérdidas*, que especifica las frecuencias, usualmente anuales, con las que ocurrirán eventos en que se exceda un valor especificado de pérdida. Esta frecuencia anual de excedencia se conoce también como tasa de excedencia y puede calcularse mediante la Ecuación 1, que es una de las múltiples formas que adopta el teorema de la probabilidad total:

$$v(p) = \sum_{i=1}^{\text{Eventos}} Pr(P > p | \text{Evento } i) F_A(\text{Evento } i) \quad (1)$$

donde $v(p)$ es la tasa de excedencia de la pérdida p y $F_A(\text{Evento } i)$ es la frecuencia anual de ocurrencia del evento i , mientras que $Pr(P > p | \text{Evento } i)$ es la probabilidad de que la pérdida P sea superior a p , dado que ocurrió el i -ésimo evento. La suma en la ecuación anterior se hace para todos los eventos potencialmente dañinos. El inverso de $v(p)$ es el período de retorno de la pérdida p , identificado como Tr . La curva de excedencia de pérdidas contiene toda la información necesaria para describir en términos de probabilidad el proceso de ocurrencia de eventos que produzcan pérdidas. La pérdida p a que se refiere la Ecuación 1 es la suma de las pérdidas que acontecen en todos los bienes expuestos. Conviene hacer notar lo siguiente:

- La pérdida p es una cantidad incierta, cuyo valor, dada la ocurrencia de un evento, no puede conocerse con precisión. Debe, por tanto, ser vista y tratada como una variable aleatoria y deben preverse mecanismos para conocer su distribución de probabilidad, condicionada a la ocurrencia de cierto evento.
- La pérdida p se calcula como la suma de las pérdidas que se presentan en cada uno de los bienes expuestos. Cada uno de los sumandos es una variable aleatoria y entre ellos existe cierto nivel de correlación, que debe ser incluido en el análisis.

El Anexo 1 y Marulanda (2013) presentan el procedimiento de cálculo y las definiciones de las métricas del riesgo resultantes de la evaluación probabilista del riesgo.

3. MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO

3.1. ANÁLISIS DE MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO

Las compañías de seguros perciben el riesgo catastrófico como la necesidad de asegurar un cúmulo de exposición en una zona de agrupación de valores asegurados ante un evento que afecte una serie de componentes de la cartera expuesta. Su responsabilidad económica y social significa el tener la capacidad de cubrir los valores afectados y llevar a cabo el pronto pago de las reclamaciones; variables totalmente dependientes de la contratación del seguro y el reaseguro en una forma óptima e idónea. Para que una compañía de seguros pueda asumir el riesgo catastrófico de un portafolio que se vería afectado por un solo evento en su mayoría en caso de un desastre mayor, se requiere que tenga una buena diversificación de sus riesgos. Los mecanismos de aseguramiento deben ser estudiados con especial detenimiento a la luz de aspectos técnicos, operativos y legales.

La regulación existente para efectos de la operación técnica del seguro y el reaseguro para el ramo de terremoto (Decreto 2272 de 1993) señala cómo las compañías de seguros en Colombia deben explotar el ramo teniendo en cuenta una serie de criterios mínimos de exposición en lo que a su patrimonio técnico refiere. Por ejemplo, el no exceder más del 10% de sus recursos en función de la retención neta de la compañía en la zona de mayor exposición frente al riesgo y la necesidad de obtener para la parte no asumida (parte reasegurada), es decir mediante la figura de transferencia de riesgo o el contrato catastrófico de terremoto, la equivalencia de un PML del 15%. Este PML es monto mínimo a ser contratado en el mercado reasegurador, actualmente establecido mediante el decreto en mención.

Ahora bien, sumando a lo anterior las variables externas como son los cambios que han ocurrido dentro del mercado reasegurador después del año 2001, donde la capacidad de reaseguro a nivel mundial se vio disminuida como consecuencia de la desaparición de varios reaseguradores, se presentó un endurecimiento de condiciones por parte de quienes continúan en el negocio y se fijaron condiciones económicas mínimas de aseguramiento para la industria aseguradora colombiana, como el estricto control de sus exposiciones con un monitoreo constante. Por otra parte, la aplicación de costos mínimos garantizados sobre sus acumulaciones por efectos de costo de capital interno y por razones inherentes al apalancamiento financiero que la transferencia de riesgo brinda a las compañías de seguros dentro de una de las alternativas que el mercado colombiano a utilizado por varios años.

En consecuencia, la suscripción por parte del sector asegurador y la realización de negocios con exposición catastrófica actualmente es necesario apreciarlos de manera especial, pues no se trata de un riesgo más de la acumulación en una zona geográfica en particular, sino que es necesario realizar un análisis apropiado de los riesgos frente a su exposición particular, dadas las características de cada predio asegurado, la ubicación del mismo, el tipo de construcción y la actividad para la cual se usa cada uno de ellos. Las actuales circunstancias señalan que es necesario analizar cuidadosamente la vulnerabilidad frente a la ocurrencia de los eventos catastróficos que se desean cubrir.

La ciudad de Manizales cuenta con información de riesgos que permite explorar posibles mecanismos o instrumentos de protección financiera que favorecen a la administración como a las compañías de seguros interesadas en cubrir los riesgos que la administración municipal considere apropiado y oportuno proteger. Claramente, estos instrumentos tienen que realizarse con base en los valores ya obtenidos en el estudio anterior como en nuevas reevaluaciones considerando diferentes estructuras posibles de retención y transferencia. De esta manera se podrán proponer mecanismos que acorde con la legislación vigente se puedan aplicar y negociar con las compañías de seguros, de tal manera que exista un contrato óptimo que determine qué retiene la administración municipal, qué límite de exceso de pérdida puede asumir el sector asegurador y el reasegurador. Los valores de las primas dependen del tamaño de las capas o de los límites de exceso de pérdida, de las reservas que la ciudad crea conveniente tener y de otras posibles alternativas de protección como el contrato de créditos contingentes, si su costo los hace factibles e incluso hasta considerar instrumentos del mercado de capitales. El análisis de cuáles mecanismos y por qué valor depende de la legislación (tanto de las obligaciones del sector público, como de seguros), de la capacidad de las compañías, del costo del reaseguro y de lo que se considere apropiado y óptimo desde el punto de vista financiero retener por parte de la administración de la ciudad.

En general, en el Anexo 2 se aporta una evaluación del marco institucional del sector asegurador y reasegurador en el área de desastres naturales; una evaluación del marco legal del sistema de aseguramiento de las edificaciones en Colombia. Este proyecto hace un análisis de los mecanismos de aseguramiento en el marco de la legislación vigente para efectos de plantear alternativas factibles de negociación con las compañías de seguros y reaseguros en la situación actual. No obstante, este tipo de recomendación se considera que podría ser una primera fase de lo que podría ser una estrategia a mediano o largo plazo en la cual se consideren alternativas diferentes si se hacen los ajustes legales o jurídicos que son objeto del planteamiento legal al cual se hace referencia más adelante

4. RESULTADOS DE RIESGO PARA LOS INMUEBLES PRIVADOS

4.1. RESULTADOS GENERALES INMUEBLES PRIVADOS

Usando la información y resultados de los estudios realizados de otros colegas con respecto a la amenaza sísmica, los efectos de sitio y microzonificación sísmica, las curvas de vulnerabilidad física de los tipos de construcciones de Manizales y la caracterización de la exposición, es decir el inventario de edificaciones de la ciudad debidamente tipificados, se realizó utilizando el Sistema R el cálculo del riesgo de la ciudad. La Tabla 4.1 presenta un resumen de resultados del análisis de riesgo realizado sobre toda la base de datos de edificaciones privadas de la ciudad de Manizales. Se incluyen el número de predios analizados, el valor asegurable total (en millones de pesos, MDP) la prima promedio de riesgo al millar, la pérdida máxima probable (PML en inglés) para diferentes períodos de retorno de análisis. La tabla presenta los resultados en millones de pesos (MDP) y en porcentaje respecto a los valores asegurables. Se presentan valores para cuatro periodos de retorno de análisis de 200, 500, 1000 y 1500 años. Los valores de prima de referencia para el valor asegurable están en el orden de 2.86‰ sin deducible.

Tabla 4.1 Resultados generales inmuebles privados

Resultados generales		
Registros analizados	[Num]	113,064
Valor asegurable	[MDP]	8,090,793
Pérdida anual esperada	[MDP]	23,117
	[‰]	2.86‰
Pérdida Máxima Probable - PML		
Periodo de retorno	Pérdida	% Valor asegurable
Años	[MDP]	
200	484,898	5.99%
500	671,968	8.31%
1000	901,761	11.15%
1500	1,096,109	13.55%

La Figura 4.1 presenta la curva de tasa de excedencia anual para diferentes niveles de pérdida en el portafolio de inmuebles privados.

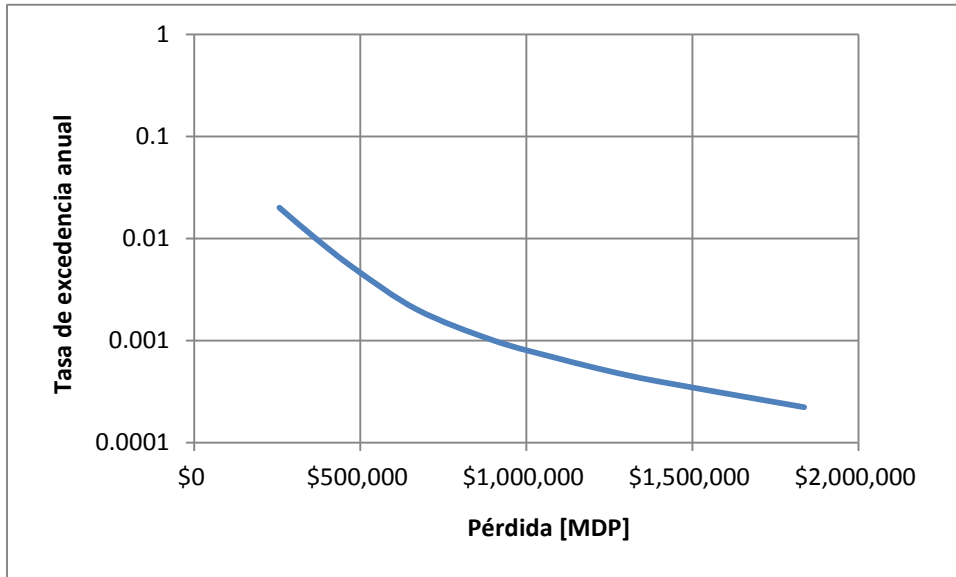


Figura 4.1 Curva de tasa de excedencia de pérdidas

La Figura 4.2 presenta la variación del PML con el periodo de retorno, desde la perspectiva del tomador. La Figura 4.3 presenta las probabilidades de excedencia de los valores seleccionados de PML en función del tiempo de exposición que se seleccione.

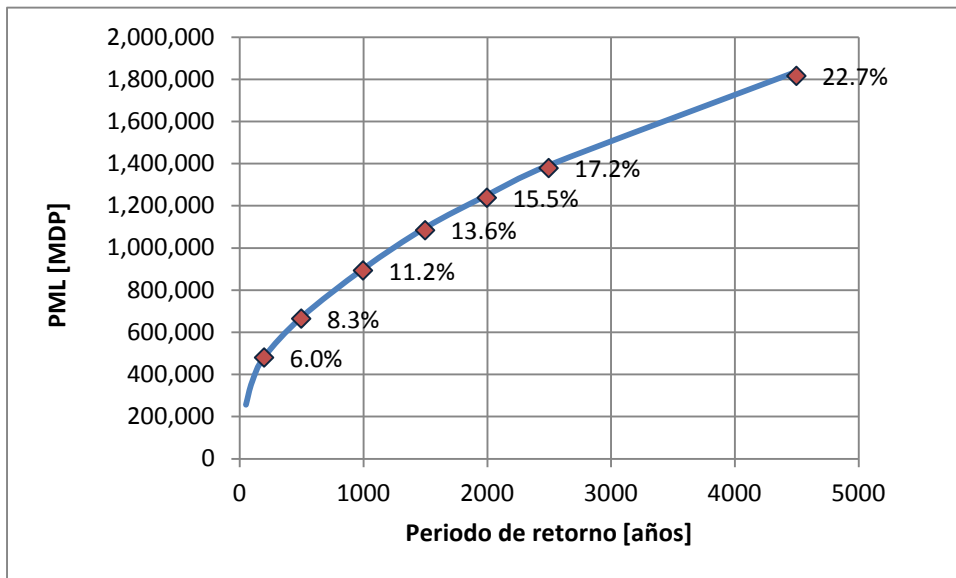


Figura 4.2 Curva de pérdida máxima probable



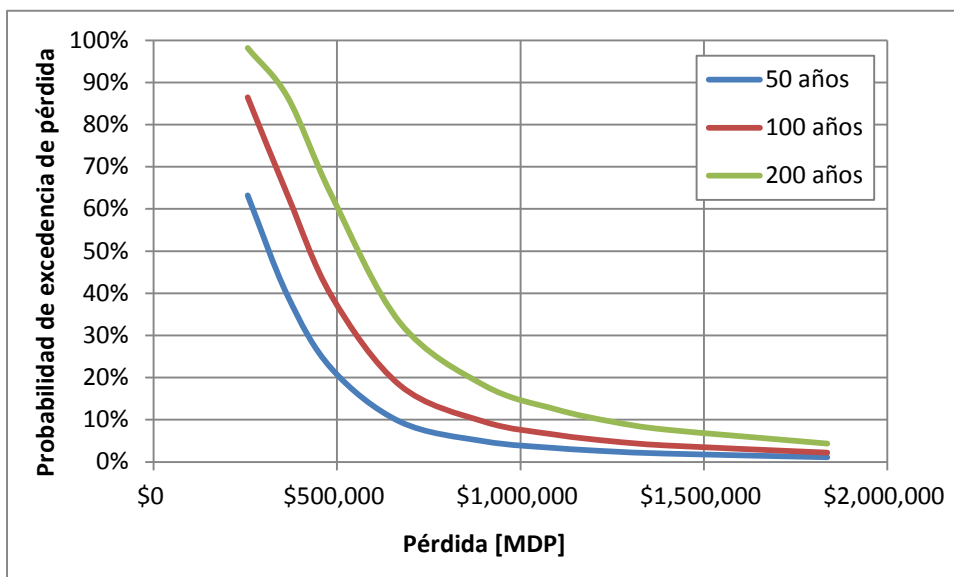


Figura 4.3 Curvas de probabilidad de excedencia de valores de PML, para diferentes tiempos de exposición

Los resultados indican que el valor de PML para el portafolio de inmuebles privados varía entre 0.5 y 1 billón de pesos dependiendo del periodo de retorno que se seleccione para el análisis. Para efectos ilustrativos del uso de las curvas, si se selecciona para el análisis de las estrategias de aseguramiento por ejemplo un valor de PML para un periodo de retorno de 1000 años que corresponde aproximadamente a \$900,000 MDP (Ver Figura 4.2), la probabilidad de que dicho valor sea excedido en un lapso del orden de 50 años (que corresponde en general al periodo de vida útil de este tipo de edificación) sería de 5% (Ver Figura 4.3).

4.2. CONCENTRACIÓN DEL RIESGO

En la Figura 4.4 se presenta la curva de concentración de riesgos del portafolio. Se trata de una curva del tipo de Lorenz que presenta los valores acumulados de prima de los inmuebles ordenados de mayor a menor prima. De esta curva se obtiene el índice de concentración del riesgo que varía de 0.0 a 1.0 y que en este caso es de 0.78; es decir que muy pocos inmuebles concentran la mayor parte del riesgo. Particularmente, en el caso de los inmuebles privados de la ciudad de Manizales, el 20% de los predios acumulan del orden del 80% de las primas de riesgo.

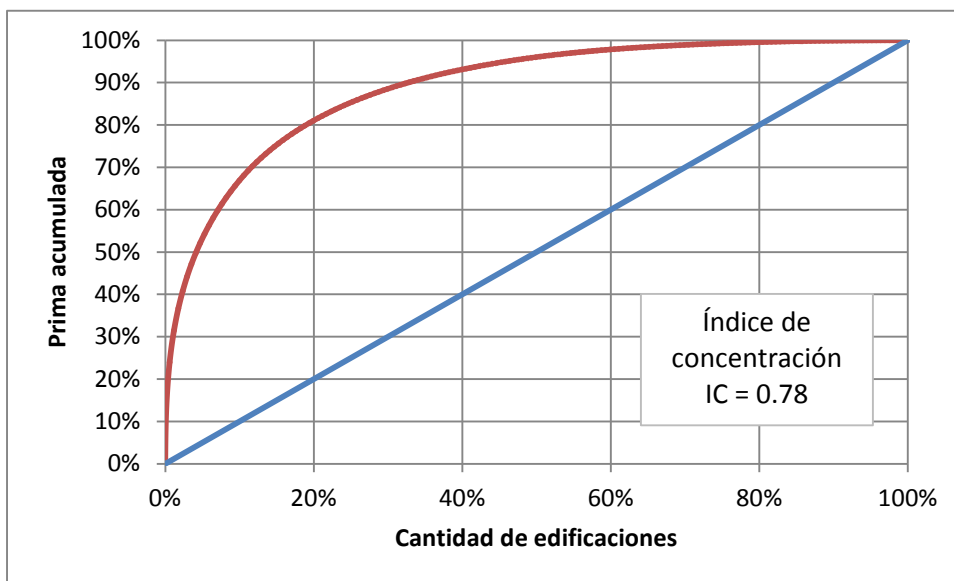


Figura 4.4 Curva de concentración del portafolio

4.3. DESAGREGACIÓN DE LOS RESULTADOS

La Figura 4.5 a Figura 4.11 presentan la distribución de valores asegurables y pérdidas anuales esperadas para el portafolio de inmuebles privados de acuerdo con la categoría socio-económica, el sistema estructural y el sector de uso.

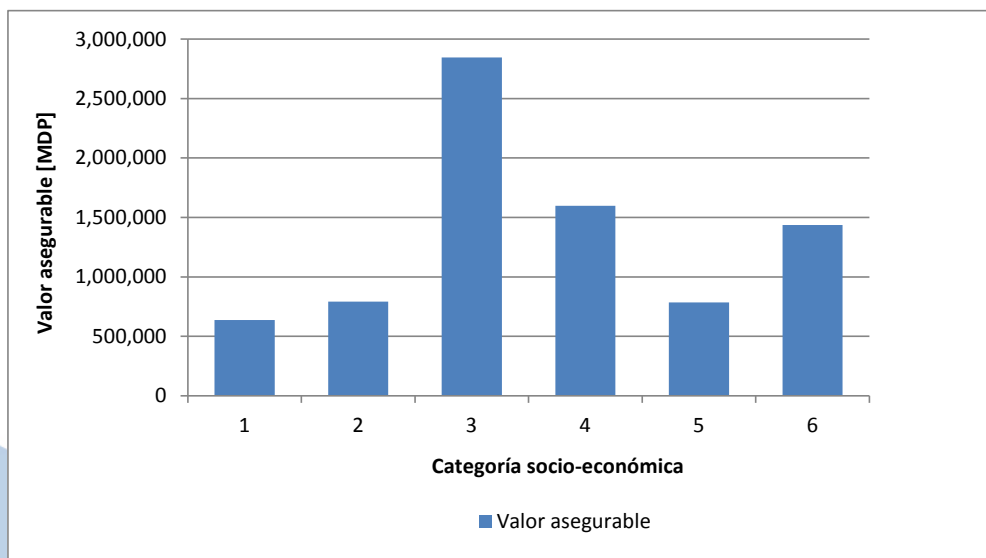


Figura 4.5 Valor asegurable por categoría socio-económica

En la Figura 4.6 se observa la variación de la pérdida anual esperada con la categoría socio-económica, en valores absolutos (MDP) se encuentra que las mayores pérdidas se

presentan en las categorías 3 y 4 en donde se concentra el mayor valor asegurable del portafolio de inmuebles privados. Por otra parte, las pérdidas relativas se concentran en las categorías 2 y 5, lo cual se explica observando la Figura 4.7 que presenta la distribución de pérdida anual esperada por sistema estructural para cada una de los estratos o categorías socio-económicas.

Es importante notar que la principal contribución a la pérdida anual esperada está dada por el sistema de mampostería semiconfinada para las categorías más bajas y para las categorías socio-económicas más altas como 5 y 6, en donde se encuentran las edificaciones de mayor altura, el sistema que presenta la mayor contribución a la pérdida es el de columnas y losas planas de concreto.

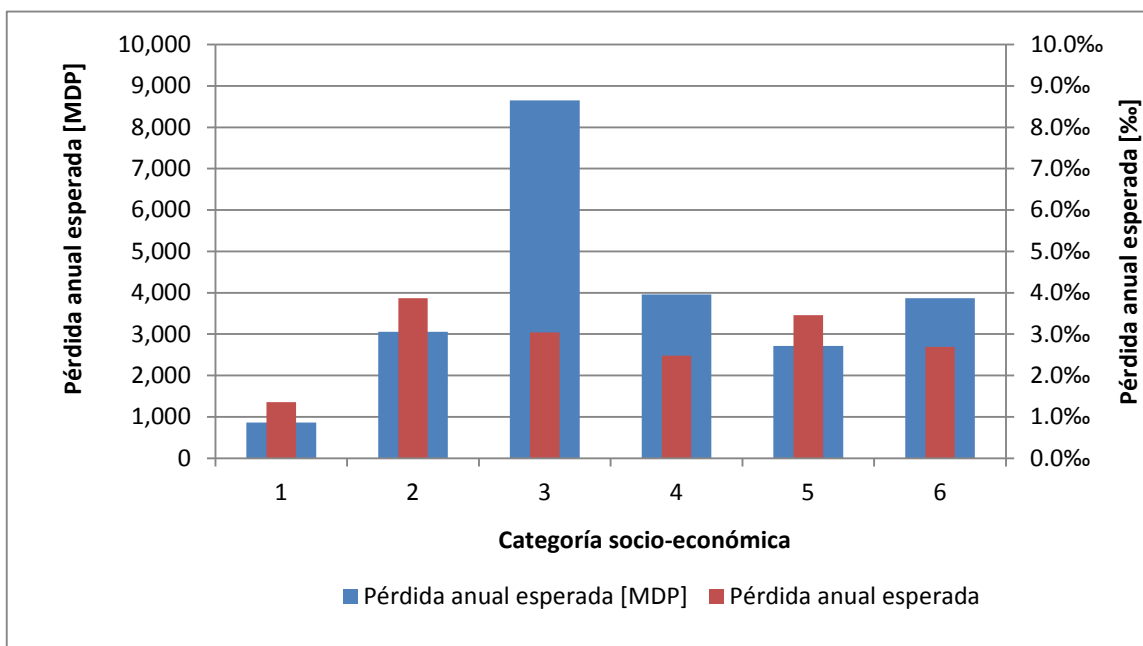


Figura 4.6 Pérdida anual esperada por categoría socio-económica

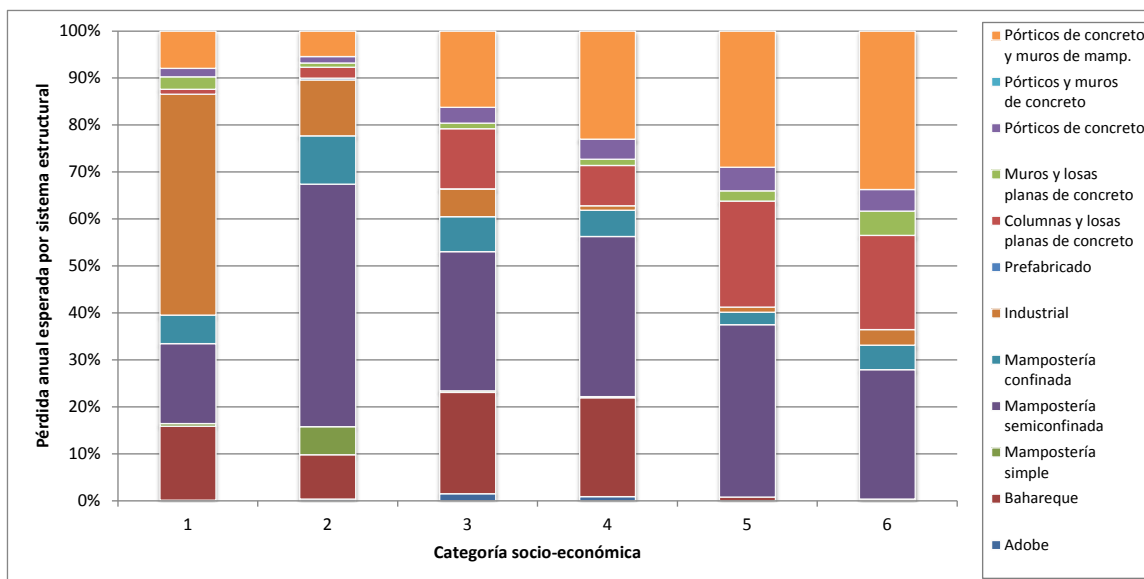


Figura 4.7 Pérdida anual esperada por sistema estructural y categoría socio-económica

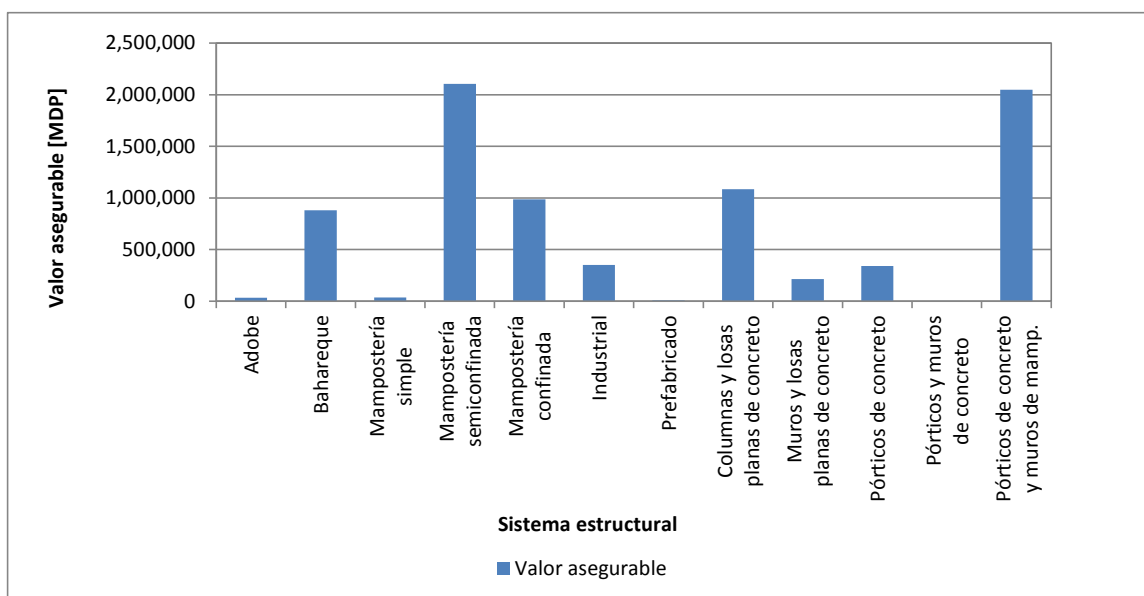


Figura 4.8 Valor asegurable por sistema estructural

La Figura 4.9 presenta la pérdida anual esperada en millones de pesos y al millar por sistema estructural, como se puede observar las pérdidas se concentran principalmente en los sistemas de mamposterías, en especial semiconfinadas, en sistemas industriales y en sistemas de pórticos de concreto con muros de mampostería en donde se presentan los mayores valores asegurables.

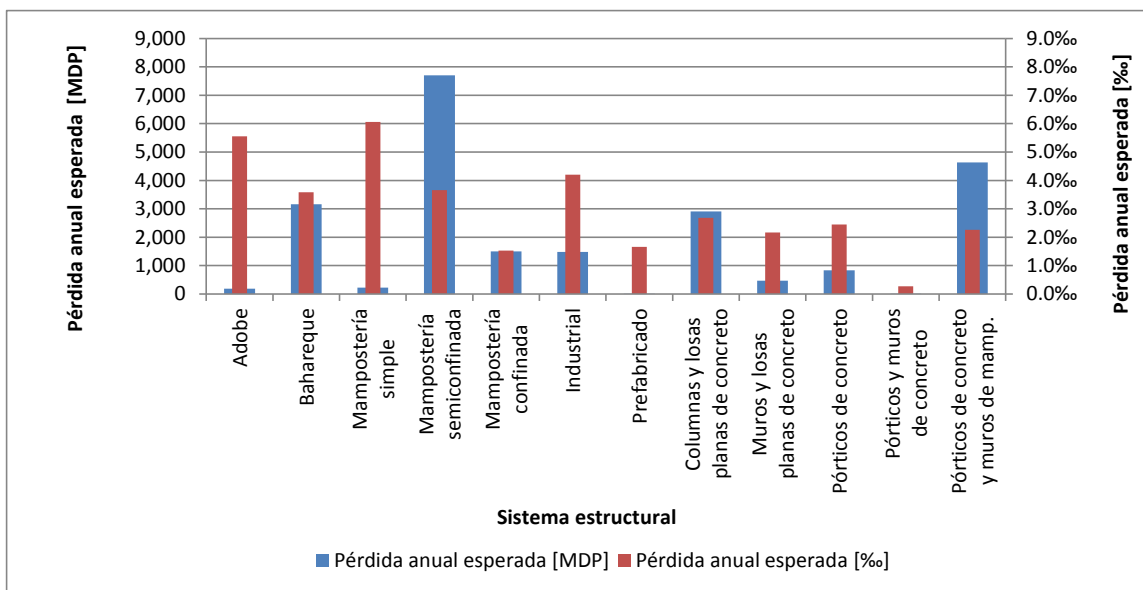


Figura 4.9 Pérdida anual esperada en millones de pesos y al millar por sistema estructural

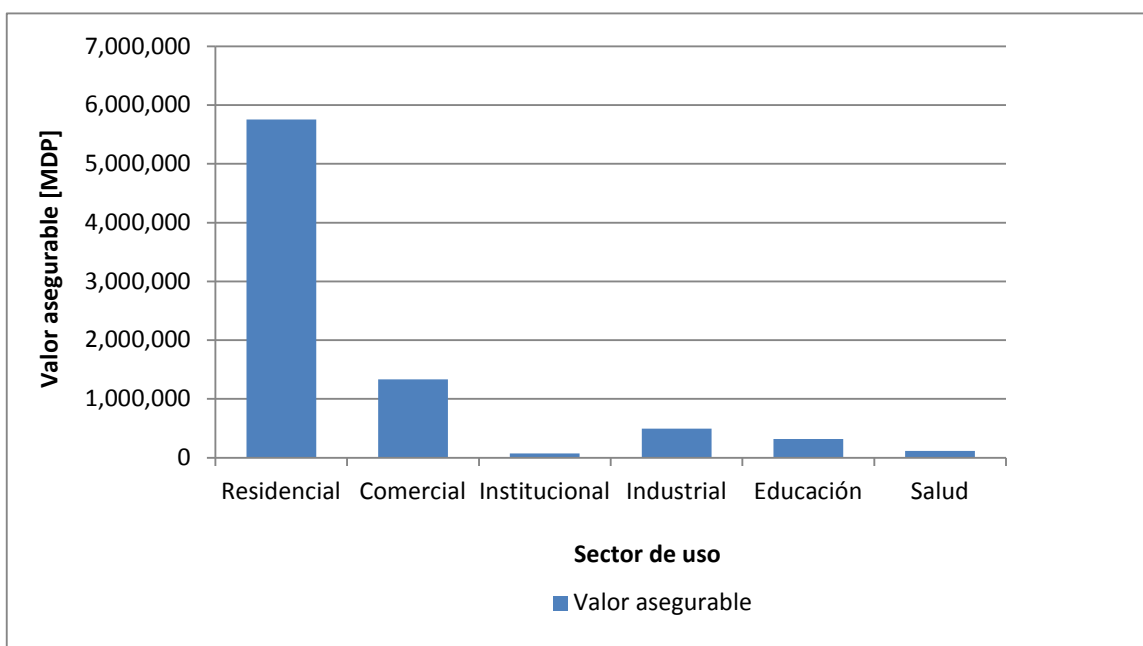


Figura 4.10 Valor asegurable por sector de uso

La Figura 4.11 presenta la pérdida anual esperada en millones de pesos y al millar por sector de uso. Como se puede observar, la pérdida absoluta (MDP) al igual que la pérdida relativa se concentra principalmente en los sectores de uso residencial, comercial e industrial.

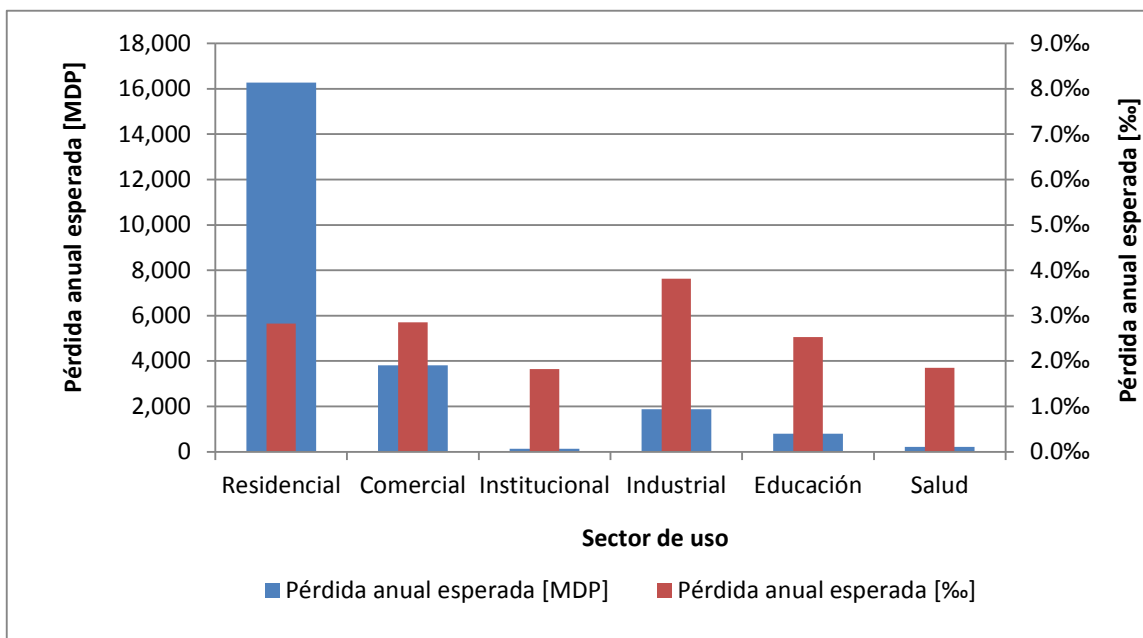


Figura 4.11 Pérdida anual esperada por sector de uso

4.3.1. Mapas de riesgo de las edificaciones privadas

Con el fin de visualizar la distribución geográfica de los inmuebles privados en la ciudad de Manizales, en el Anexo 6 se presenta una serie de mapas que indican distribuciones de pérdidas anuales esperadas en millones de pesos y al millar respecto del valor asegurable.

4.4. INFLUENCIA DEL DEDUCIBLE

El deducible corresponde a la fracción de la pérdida total, o valor económico absoluto, que debe asumir el municipio según las condiciones de negociación con la compañía de seguros. El efecto del deducible es muy importante para la negociación del seguro y/o reaseguro pues en caso de ser un valor alto reduciría de manera significativa el valor de la prima de riesgo en una fracción importante con respecto a la pérdida total real que se presente. Ahora bien, el deducible lo debe cubrir en teoría cada uno de los propietarios asegurados, excepto que en el caso de los propietarios de más bajos recursos, el municipio decida financiar directamente estas cuantías con recursos propios, o tener previsto un mecanismo de financiación para cubrir dicho valor, si se considera pertinente cubrir esa parte de las pérdidas. En otras palabras el deducible establece un primer nivel de retención de riesgo que es necesario considerar para evaluar las implicaciones del mismo. En la Tabla 4.2 se presentan los valores correspondientes al deducible para el portafolio de la ciudad, utilizando para efectos ilustrativos 3% de deducible y manteniendo todos los demás parámetros de análisis.

Tabla 4.2 Resultados generales influencia del deducible en inmuebles privados

Resultados generales				
Registros analizados	[Num]	113,064		
Deducible	[%]	0%		3%
Valor asegurable	[MDP]	8,090,793		
Pérdida anual esperada	[MDP]	23,117		13,191
	[‰]	2.86‰		1.63‰
Pérdida Máxima Probable - PML				
Periodo de retorno	Pérdida	% Valor asegurable	Pérdida	% Valor asegurable
Años	[MDP]		[MDP]	
200	484,898	5.99%	346,357	4.28%
500	671,968	8.31%	504,704	6.24%
1000	901,761	11.15%	696,370	8.61%
1500	1,096,109	13.55%	867,050	10.72%

La Figura 4.12 presenta la variación de la pérdida máxima probable del portafolio de inmuebles privados para diferentes periodos de retorno y para deducibles del 0% y 3%.

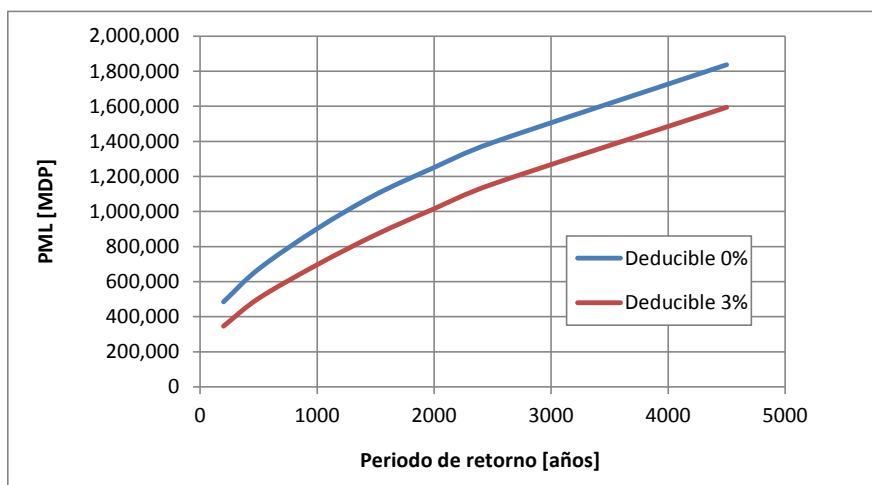


Figura 4.12 Curva de pérdida máxima probable

Es importante señalar que la prima pura promedio o prima *blanket* para todo el portafolio de edificaciones de Manizales bajó si se le compara con el estudio anterior. La prima actual es de 1.63‰ y la anterior fue de 1.98‰, lo que es interesante y significa que el riesgo ha bajado en la última década. Esto es destacable puesto que pocas veces se ha conocido un caso en el cual se haya podido avaluar el riesgo con una metodología básicamente igual y que además el resultado sea positivo en el sentido de que se pueda afirmar que el riesgo de la ciudad ha estado bajando. Esto es bueno ante una posible negociación con las compañías de seguros y reaseguros pero también indica que la construcción nueva en la ciudad, en la medida que está cumpliendo con las normas sismorresistentes, está contribuyendo a bajar el riesgo de la ciudad.

5. RESULTADOS DE RIESGO PARA LOS INMUEBLES PÚBLICOS

5.1. RESULTADOS GENERALES INMUEBLES PÚBLICOS

La Tabla 5.1 presenta un resumen de resultados del análisis de riesgo realizado sobre toda la base de datos de edificaciones públicas de la ciudad de Manizales. Se incluyen el número de predios analizados, el valor asegurable total (en millones de pesos, MDP) la prima promedio de riesgo al millar, la pérdida máxima probable (PML en inglés) para diferentes períodos de retorno de análisis. Los valores de prima de referencia para el valor asegurable están en el orden de 2.91‰.

Tabla 5.1 Resultados generales inmuebles públicos

Resultados generales		
Registros analizado	[Num]	333
Valor asegurable	[MDP]	145,177
Pérdida anual esperada	[MDP]	422
	[‰]	2.91‰
Pérdida Máxima Probable - PML		
Periodo de retorno	Pérdida	% Valor
Años	[MDP]	asegurable
200	10,789	7.43%
500	15,291	10.53%
1000	19,779	13.62%
1500	23,010	15.85%

La Figura 5.1 presenta la curva de tasa de excedencia anual para diferentes niveles de pérdida en el portafolio de inmuebles públicos.

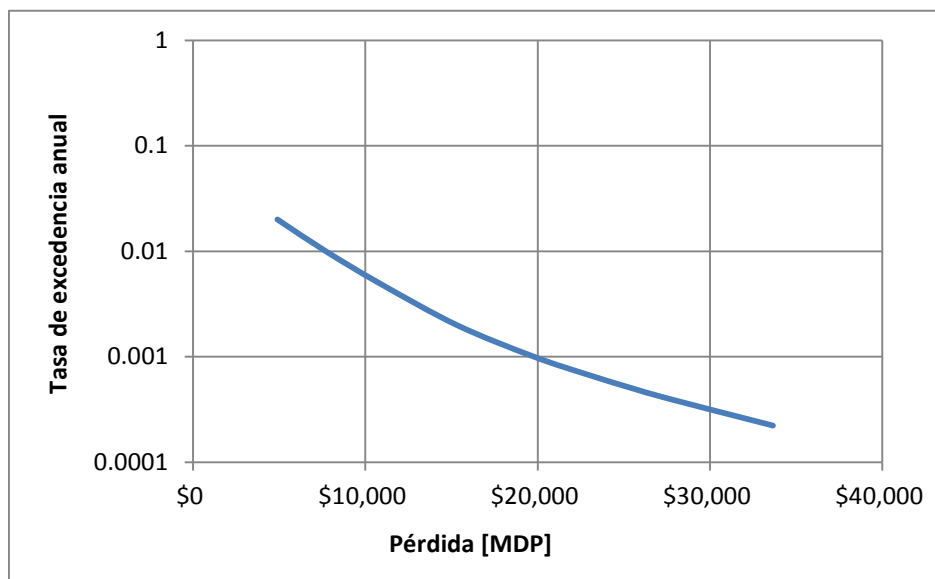


Figura 5.1 Curva de tasa de excedencia de pérdidas

La Figura 5.2 presenta la variación del PML con el periodo de retorno, desde la perspectiva del tomador y la Figura 5.3 presenta las probabilidades de excedencia de los valores seleccionados de PML en función del tiempo de exposición que se seleccione.

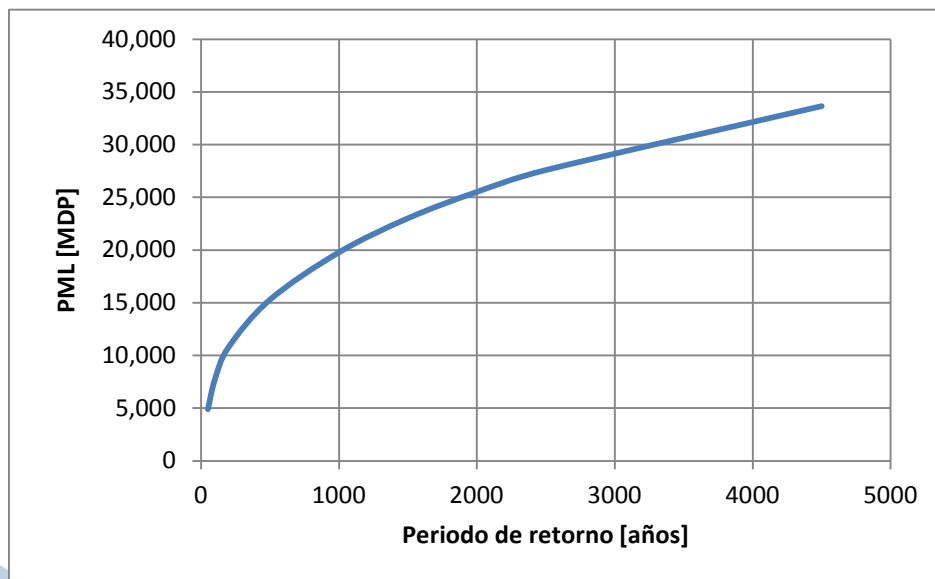


Figura 5.2 Curva de pérdida máxima probable

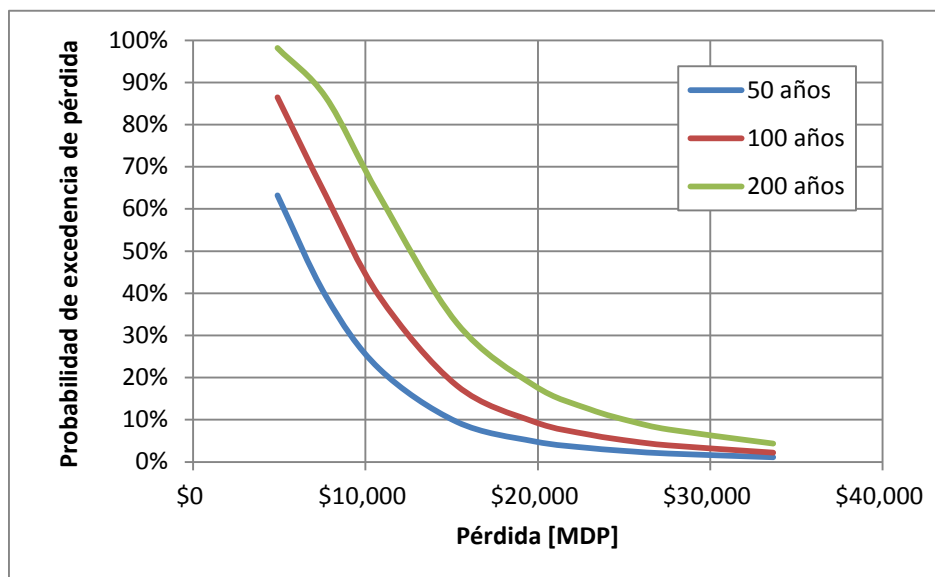


Figura 5.3 Curvas de probabilidad de excedencia de valores de PML, para diferentes tiempos de exposición

Los resultados indican que el valor de PML para el portafolio de inmuebles públicos varía entre 11,000 y 23,000 millones de pesos dependiendo del periodo de retorno que se seleccione para el análisis. Para efectos ilustrativos del uso de las curvas, si se selecciona para el análisis de las estrategias de aseguramiento por ejemplo un valor de PML para un periodo de retorno de 1000 años que corresponde aproximadamente a \$20,000 MDP (Ver Figura 5.2), la probabilidad de que dicho valor sea excedido en un lapso del orden de 50 años (que corresponde en general al periodo de vida útil de este tipo de edificación) sería de 4% (Ver Figura 5.3).

5.2. CONCENTRACIÓN DEL RIESGO

En la Figura 5.4 se presenta la curva de concentración de riesgos del portafolio de inmuebles públicos. Se trata de una curva del tipo de Lorenz que presenta los valores acumulados de prima de los inmuebles ordenados de mayor a menor prima. De esta curva se obtiene el índice de concentración del riesgo que varía de 0.0 a 1.0 y que en este caso es de 0.83; es decir, que muy pocos inmuebles concentran la mayor parte del riesgo. Particularmente, en el caso de los inmuebles públicos de la ciudad de Manizales, el 24% de los predios acumulan del orden del 90% de las primas de riesgo.

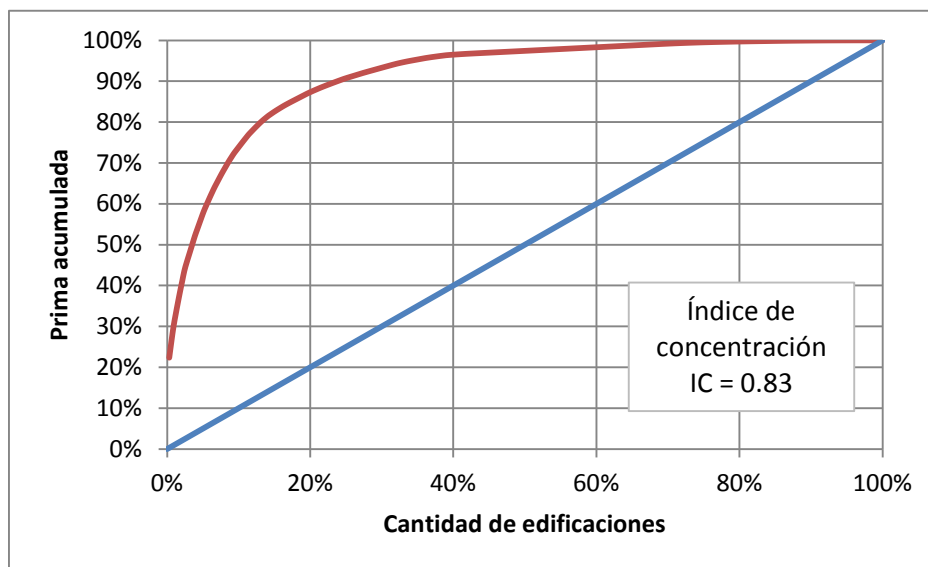


Figura 5.4 Curva de concentración del portafolio

5.3. DESAGREGACIÓN DE LOS RESULTADOS

La Figura 5.5 a Figura 5.9 presentan la distribución de valores asegurables y pérdidas anuales esperadas para el portafolio de inmuebles públicos de acuerdo con la categoría socio-económica, el sistema estructural y el sector de uso.

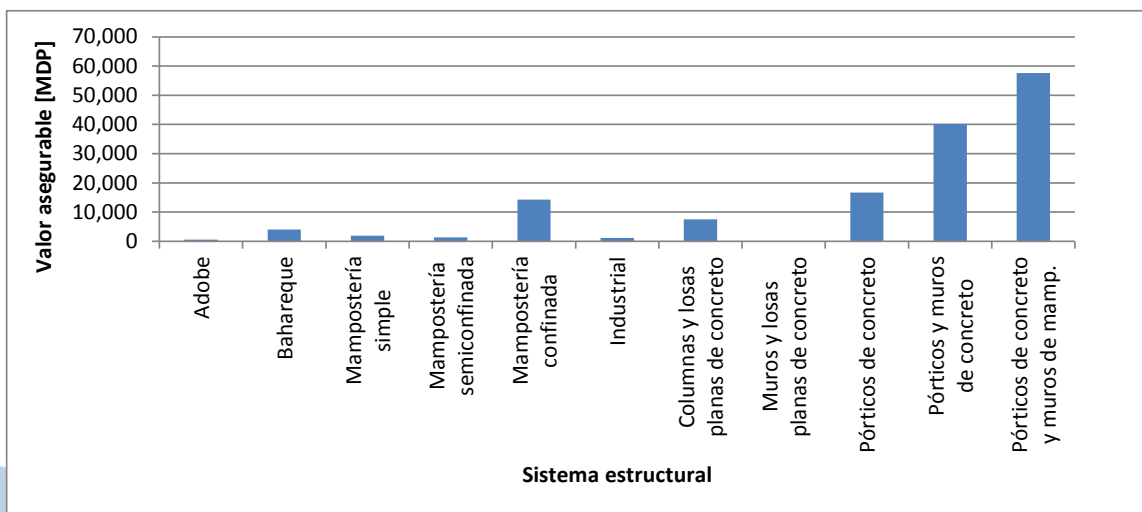


Figura 5.5 Valor asegurable por sistema estructural

En la Figura 5.6 y Figura 5.7 se observa que para el portafolio de inmuebles públicos, los pórticos de concreto con muros de mampostería, aunque presentan una pérdida anual relativa baja en comparación con otros sistemas como columnas y losas planas de

concreto, aportan la mayor contribución en las pérdidas absolutas (MDP) del portafolio debido a que constituyen el mayor porcentaje del valor asegurable (Ver Figura 5.5).

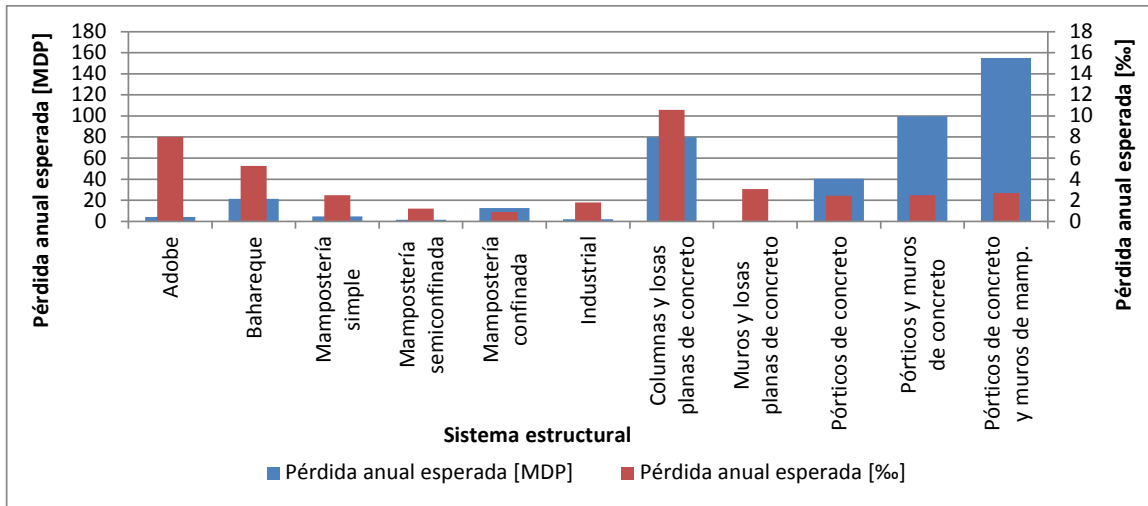


Figura 5.6 Pérdida anual esperada en millones de pesos y al millar por sistema estructural

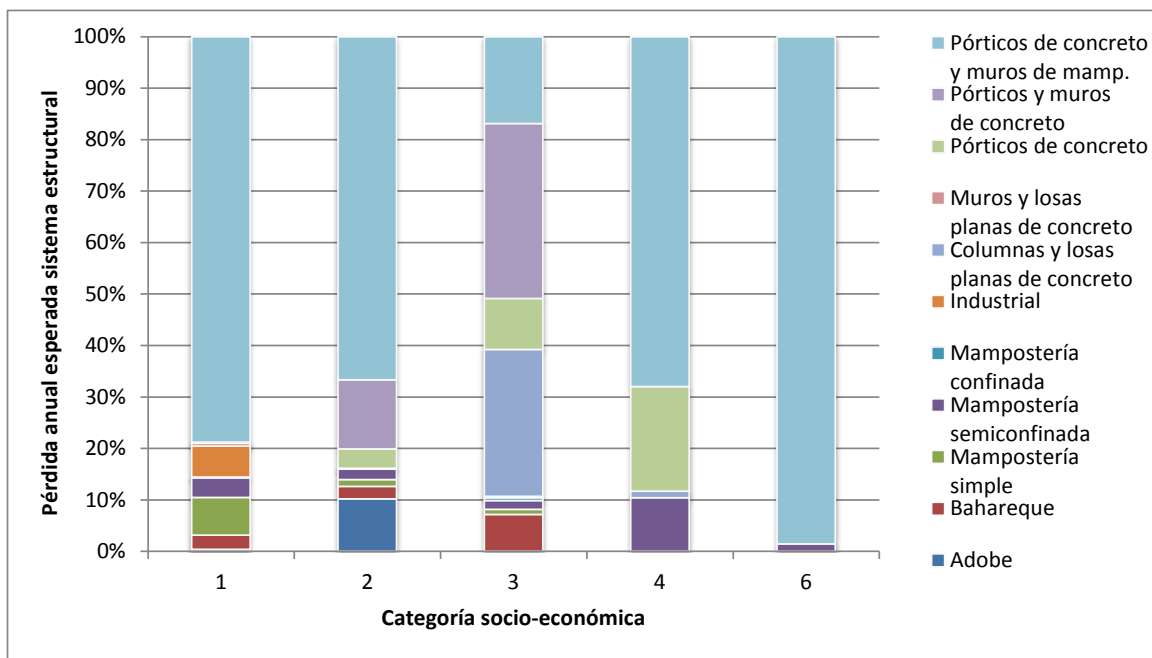


Figura 5.7 Pérdida anual esperada por sistema estructural y categoría socio-económica

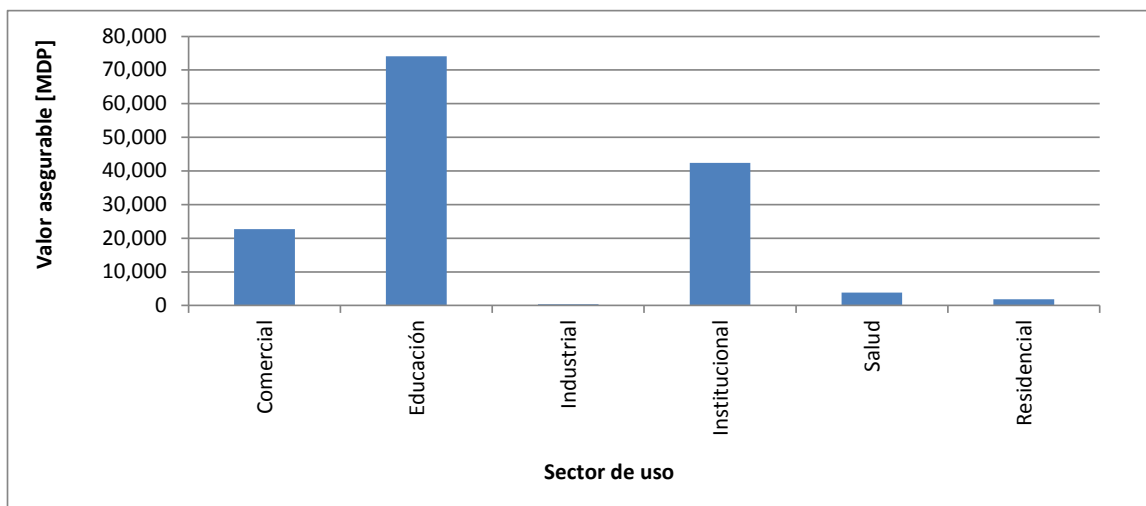


Figura 5.8 Valor asegurable por sector de uso

En la Figura 5.9 se presenta la distribución de pérdida anual esperada por sector de uso, se puede observar que la pérdida absoluta se compone principalmente de la contribución del sector educación aunque las pérdidas relativas para este sector sean menores comparadas con las pérdidas de los sectores comercial y residencial.

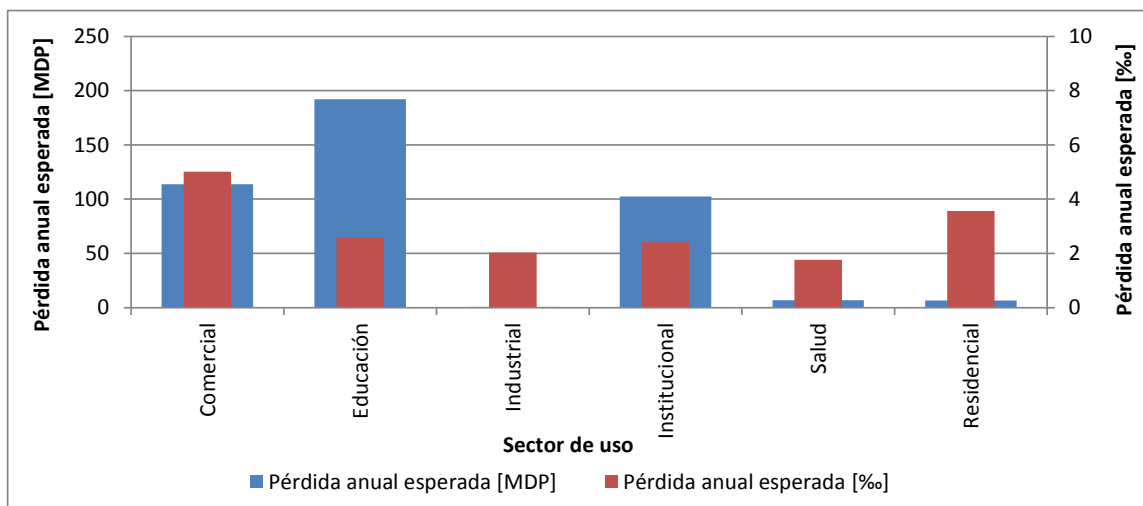


Figura 5.9 Pérdida anual esperada en millones de pesos y al millar por sector de uso

5.4. INFLUENCIA DEL DEDUCIBLE

Como se indicó anteriormente, el deducible corresponde a la fracción de la pérdida total, o valor económico absoluto, que debe asumir el municipio según las condiciones de negociación con la compañía de seguros. El efecto del deducible es muy importante para la negociación del seguro y/o reaseguro pues en caso de ser un valor alto reduciría de manera significativa el valor de la prima de riesgo en una fracción importante con

respecto a la pérdida total real que se presente. En otras palabras el deducible establece un primer nivel de retención de riesgo que es necesario considerar para evaluar las implicaciones del mismo. En la Tabla 5.2 se presentan los valores correspondientes al deducible para el portafolio de inmuebles públicos de la ciudad, utilizando para efectos ilustrativos 3% de deducible y manteniendo todos los demás parámetros de análisis.

Tabla 5.2 Resultados generales influencia del deducible inmuebles públicos

Resultados generales				
Registros analizado	[Num]	333		
Deducible	[%]	0%	3%	
Valor asegurable	[MDP]	145,177		
Pérdida anual esperada	[MDP]	422	236	
	[‰]	2.91‰	1.62‰	
Pérdida Máxima Probable - PML				
Periodo de retorno	Pérdida	% Valor asegurable	Pérdida	% Valor asegurable
Años	[MDP]		[MDP]	
200	10,789	7.43%	8,230	5.67%
500	15,291	10.53%	12,501	8.61%
1000	19,779	13.62%	16,642	11.46%
1500	23,010	15.85%	19,541	13.46%

La Figura 5.10 presenta la variación de la pérdida máxima probable del portafolio de inmuebles públicos para diferentes periodos de retorno y para deducibles del 0% y 3%.

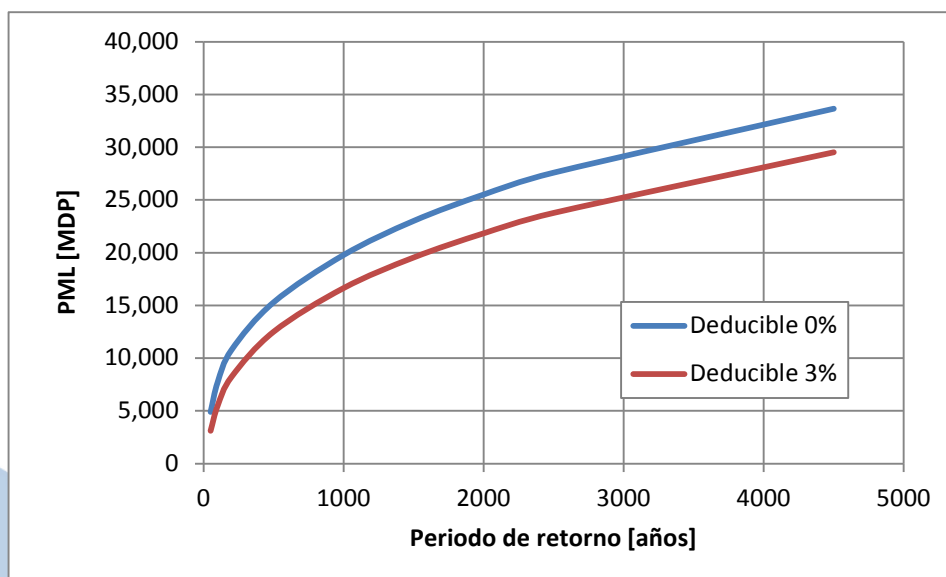


Figura 5.10 Curva de pérdida máxima probable

6. ALTERNATIVAS DE TRANSFERENCIA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE RIESGO

6.1. RESULTADOS DE RIESGO POR ESTRATOS

Los anteriores análisis se realizaron sobre el portafolio total de edificaciones ya sean privadas o públicas de la ciudad de acuerdo con la información contenida en la base de datos. Para el análisis de transferencia de riesgo es útil considerar portafolios separados como portafolios específicos según la categoría socio-económica. En la Tabla 6.1 se presenta el número de registros, valor asegurable, pérdida anual esperada y valores de pérdida máxima probable para diferentes periodos de retorno para cada una de las categorías socio-económicas teniendo en cuenta un deducible de 3%.

Tabla 6.1 Resultados generales por categoría socioeconómica

Resultados generales por categoría socio-económica														
Deducible	[%]	3%												
Categoría socio-económica		1	2	3	4	5	6							
Registros analizados	[Num]	13,497	19,595	37,567	18,546	9,529	14,330							
	[%]	11.94%	17.33%	33.23%	16.40%	8.43%	12.67%							
Valor asegurable	[MDP]	636,456	790,836	2,844,986	1,597,675	784,208	1,436,631							
	[%]	7.87%	9.77%	35.16%	19.75%	9.69%	17.76%							
Pérdida anual esperada	[MDP]	477	1,762	4,926	2,255	1,562	2,210							
	[‰]	0.75‰	2.23‰	1.73‰	1.41‰	1.99‰	1.54‰							
	[%]	3.62%	13.36%	37.34%	17.09%	11.84%	16.75%							
Pérdida Máxima Probable - PML														
Periodo de retorno	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor
Años	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable
200	15,837	2.49%	32,972	4.17%	133,491	4.69%	66,308	4.15%	37,357	4.76%	62,166	4.33%		
500	24,317	3.82%	45,628	5.77%	190,621	6.70%	100,379	6.28%	55,096	7.03%	91,881	6.40%		
1000	35,535	5.58%	66,110	8.36%	258,911	9.10%	140,194	8.77%	77,415	9.87%	123,999	8.63%		
1500	42,318	6.65%	88,801	11.23%	319,857	11.24%	174,304	10.91%	97,520	12.44%	151,063	10.52%		

En la Figura 6.1 se presentan las curvas de pérdida máxima probable para cada uno de los portafolios según la categoría socio-económica del predio. Como se puede observar en la gráfica, las mayores pérdidas potenciales las presentan en el portafolio de categoría socio-económica 5, constituido por edificaciones de mayor altura principalmente en sistemas como columnas y losas planas de concreto en comparación con la curva de la categoría socio-económica 1 que se constituye de construcciones de menor altura principalmente en sistemas estructurales como bahareque.

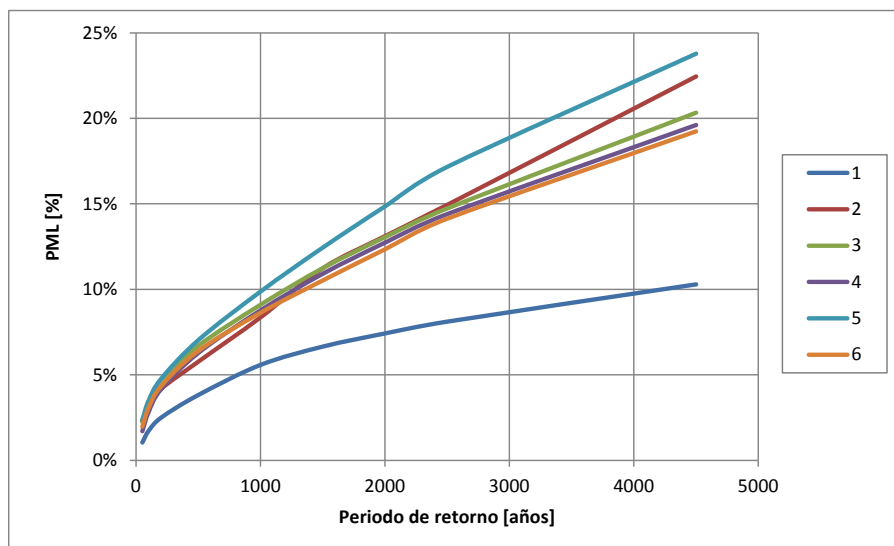


Figura 6.1 Curvas de pérdida máxima probable

6.2. ANÁLISIS DE RIESGO DE PORTAFOLIOS SEPARADOS

Para el análisis de transferencia de riesgo es también útil considerar portafolios separados como el portafolio específico de bienes privados residenciales y el portafolio de predios exentos del impuesto predial, por tratarse del segmento de edificaciones de las personas de bajos ingresos, así como también el portafolio de los que podrían llegar a pagar un seguro voluntario u obligatorio. Para el portafolio de la ciudad, las edificaciones residenciales corresponden aproximadamente al 90% del número total de edificaciones y al 71% del valor asegurable total.

Inicialmente se realiza este análisis del riesgo de edificaciones privadas ya que este es el portafolio de referencia para los análisis de compensación o subsidio cruzado que se presenta más adelante. A continuación se presentan los resultados del análisis de riesgo utilizando los mismos esquemas explicados con anterioridad para todo el portafolio y para dos casos de análisis. El primer caso corresponde a los predios exentos del impuesto predial según el acuerdo N° 760 de 2011 y el segundo caso corresponde a los predios exentos según la póliza de seguro colectivo que se ha venido implementando en la ciudad.

6.2.1. Resultados generales exentos según acuerdo N° 760 de 2011

Según el acuerdo N° 760 del 23 de marzo de 2011, a partir del primero de enero de 2012 y hasta el año 2016, estarán exonerados del pago del 100% del impuesto predial los predios urbanos destinados a vivienda de estrato 1, 2 y 3 cuyo avalúo catastral sea menor o igual a 39 SMMLV; también estarán exonerados los predios rurales destinados a vivienda independientemente del estrato cuyo avalúo catastral sea menor o igual a 39 SMMLV.

En este caso, el grupo de edificaciones de los estratos 1, 2 y 3 con un avalúo catastral menor o igual a \$24,024,000 pesos representa el 20% del número total de edificaciones y el 4% del valor asegurable total. Para un deducible del 3% la prima corresponde a \$400 millones de pesos (1.3 al millar de su propio valor asegurable).

Tabla 6.2 Resultados generales exentos según acuerdo N° 760 de 2011

Resultados generales								
		Exentos			No exentos			
Deducible	[%]	0%	3%		0%	3%		
Registros analizados	[Num]	22,501			90,563			
	[%]	19.90%			80.10%			
Valor asegurable	[MDP]	311,811			7,778,981			
	[%]	3.85%			96.15%			
Pérdida anual esperada	[MDP]	684	400		22,432		12,791	
	[‰]	2.19‰	1.28‰		2.88‰		1.64‰	
	[%]	2.96%	3.03%		97.04%		96.97%	
Pérdida Máxima Probable - PML								
Periodo de retorno	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor
Años	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable
200	15,084	4.84%	10,024	3.21%	470,249	6.05%	335,176	4.33%
500	21,038	6.75%	14,439	4.63%	651,595	8.38%	488,454	6.31%
1000	28,115	9.02%	19,872	6.37%	874,263	11.24%	673,576	8.70%
1500	32,983	10.58%	23,955	7.68%	1,063,288	13.67%	838,803	10.83%

En la Figura 6.2 se presentan las curvas de pérdida máxima probable en color azul para el portafolio de inmuebles exentos del impuesto predial y en color rojo para el portafolio de inmuebles no exentos. También se indica la variación de la curva teniendo en cuenta deducibles del 0% y 3%.

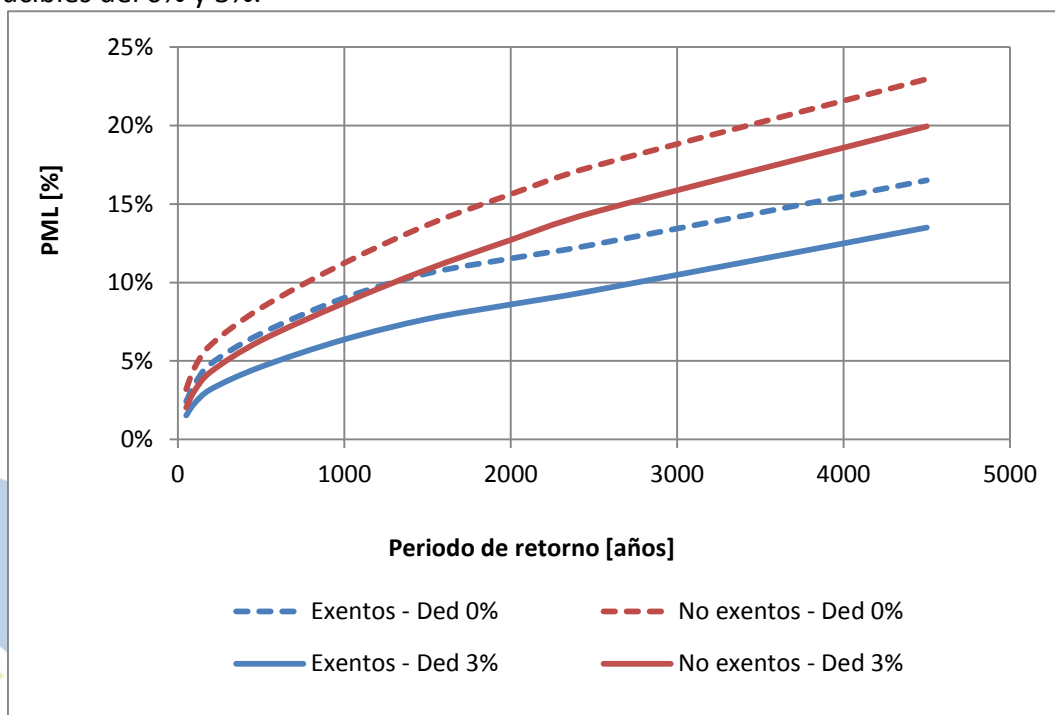


Figura 6.2 Curvas de pérdida máxima probable

6.2.2. Resultados generales exentos según póliza de seguro colectivo

Según la póliza de seguro colectivo que se ha venido implementando en la ciudad, estarán exonerados del pago del 100% del impuesto predial los predios urbanos y rurales destinados a vivienda de estrato 1 y 2 cuyo avalúo catastral sea menor o igual a 25 SMMLV.

En este caso, el grupo de edificaciones de los estratos 1 y 2 con un avalúo catastral menor o igual a \$15,400,000 pesos representa el 9% del número total de edificaciones y el 1.2% del valor asegurable total. Para un deducible del 3% la prima corresponde a \$103 millones de pesos (1.0 al millar de su propio valor asegurable).

Tabla 6.3 Resultados generales según póliza de seguro colectivo

Resultados generales									
		Exentos				No exentos			
		0%		3%		0%		3%	
Deducible	[%]	0%				0%			
	[Num]	9,763				103,301			
Registros analizados	[Num]	9,763				103,301			
	[%]	8.63%				91.37%			
Valor asegurable	[MDP]	99,750				7,991,043			
	[%]	1.23%				98.77%			
Pérdida anual esperada	[MDP]	173	103	22,943	13,088				
	[‰]	1.74‰	1.03‰	2.87‰	1.64‰				
	[%]	0.75%	0.78%	99.25%	99.22%				
Pérdida Máxima Probable - PML									
Periodo de retorno	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	Pérdida	% Valor	
Años	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	[MDP]	asegurable	
200	4,463	4.47%	3,018	3.03%	480,580	6.01%	343,444	4.30%	
500	6,385	6.40%	4,385	4.40%	665,858	8.33%	500,526	6.26%	
1000	8,408	8.43%	5,828	5.84%	893,596	11.18%	690,738	8.64%	
1500	9,525	9.55%	6,715	6.73%	1,086,619	13.60%	860,391	10.77%	

En la Figura 6.3 se presentan las curvas de pérdida máxima probable en color azul para el portafolio de inmuebles exentos del impuesto predial y en color rojo para el portafolio de inmuebles no exentos. También se indica la variación de la curva teniendo en cuenta deducibles del 0% y 3%.

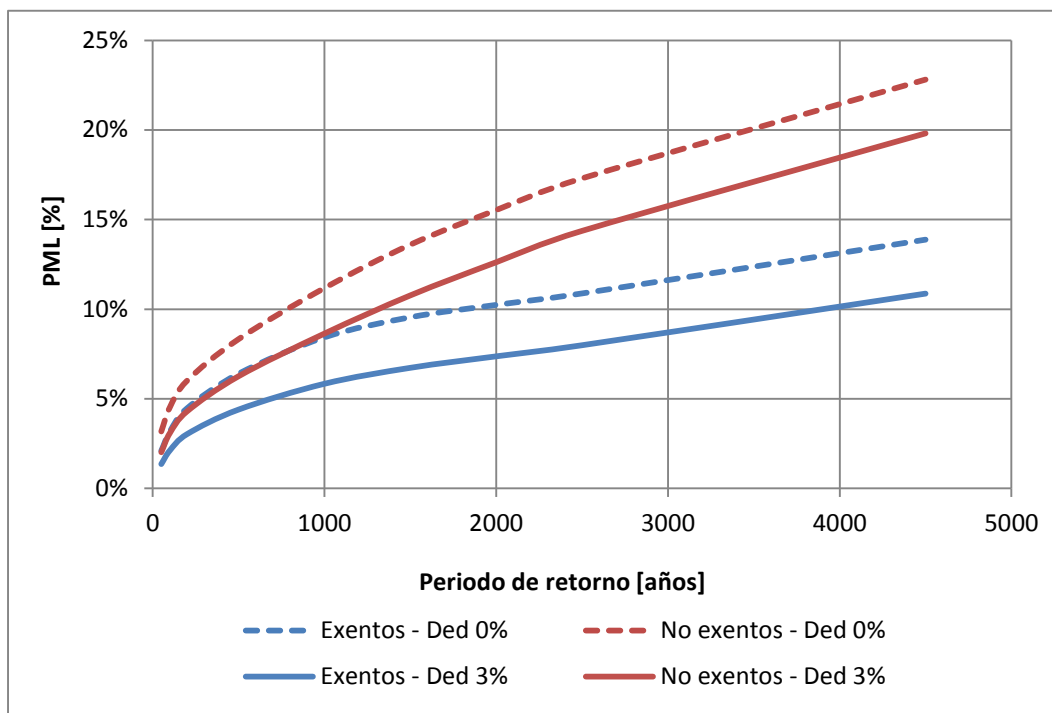


Figura 6.3 Curvas de pérdida máxima probable

6.3. ESTIMACIÓN DE PRIMAS CONSIDERANDO COMPENSACIÓN O SUBSIDIO CRUZADO

Los análisis de portafolios separados, realizados previamente, permiten estimar los valores de las primas promedio de cada uno de ellos y explorar la posibilidad de que un portafolio o una fracción del mismo, como por ejemplo el grupo de edificaciones que pagan impuesto predial, cubra el costo de seguro de las edificaciones de los propietarios de bajos ingresos, por ejemplo de los exentos del impuesto predial. Esto significa que se presente una compensación entre privados. Igualmente esto permitiría estimar el valor de la prima que pueda ser objeto de subsidio del Estado o una combinación de compensación y subsidio. Para el análisis de compensación o subsidio es necesario diferenciar dos grupos del portafolio:

- Grupo de edificaciones susceptibles de compensación o subsidio
- Grupo de edificaciones aportantes para la compensación (o subsidio cruzado).

Para el caso del grupo de edificaciones susceptibles de subsidio se puede considerar inicialmente el grupo de edificaciones exentas de impuesto predial según sea el caso seleccionado. Para el caso de edificaciones aportantes para cubrir la prima que se compense o se subsidie se pueden considerar diferentes esquemas de aseguramiento:

- Un primer caso corresponde al escenario en el cual participan todos los aportantes, lo que equivaldría a un seguro obligatorio. En otras palabras, en esta figura serían aportantes todas las edificaciones que no sean susceptibles de compensación o subsidio.
- Un segundo caso corresponde al de un seguro voluntario en el cual los aportantes son un grupo variable que debe seleccionarse del portafolio total, eliminando el grupo de edificaciones susceptibles de compensación o subsidio, y que debe seleccionarse con algún criterio razonable con base en estimaciones de la cantidad que podrían llegar a participar en un programa de este tipo. El método utilizado para seleccionar los diferentes aportantes ha sido llevar a cabo una selección aleatoria de la base de datos sin tener en cuenta ni el valor asegurable del predio, ni la categoría socio-económica a la cual pertenece.

A continuación se presentan los resultados del análisis de riesgo para diferentes posibilidades, de aportantes y subsidiados.

6.3.1. Subsidio cruzado según acuerdo N° 760 de 2011

En la Figura 6.4 se presenta la variación de la pérdida anual esperada para un deducible del 3% para diferentes escenarios de participación de los inmuebles no exentos del impuesto predial en el subsidio de los inmuebles susceptibles de compensación, así como la curva promedio de variación de la pérdida con base en los 5 escenarios analizados. Cada escenario corresponde a una selección aleatoria de participación sin importar las características particulares de los aportantes como categoría socio-económica y valor asegurable del predio.

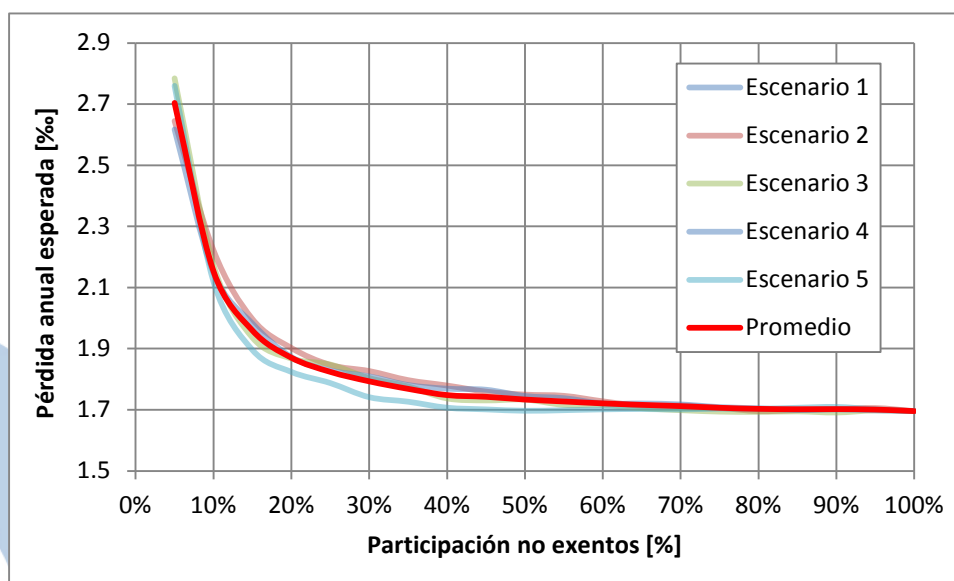


Figura 6.4 Escenarios de variación de la pérdida anual esperada según porcentajes de participación

En la Figura 6.5 se muestra la variación de la pérdida anual esperada de acuerdo con el nivel de participación de los inmuebles no exentos del impuesto predial. Por ejemplo, si el porcentaje de participación de los aportantes en el seguro voluntario es del 5%, la pérdida anual expresada al millar del valor asegurable, variaría de 1.7‰ a 2.7‰ de tal forma que todo el grupo de edificaciones susceptibles de compensación quedaría cubierto en la póliza de seguro. En el caso de que la participación sea del orden del 10%, que ha sido un valor que se considera más o menos estable la prima para los no exentos sería del 2.1‰.

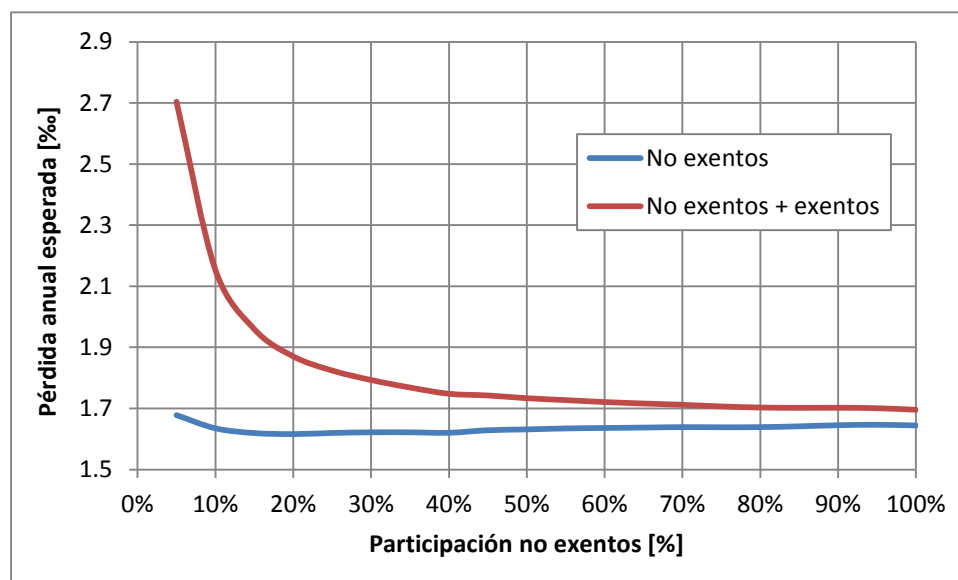


Figura 6.5 Variación de la pérdida anual esperada según el porcentaje de participación

6.3.2. Subsidio cruzado según póliza de seguro colectivo

De la misma forma, la Figura 6.6 presenta la variación de la pérdida anual esperada para un deducible del 3% para diferentes escenarios de participación de los inmuebles no exentos del impuesto predial en el subsidio de los inmuebles susceptibles de compensación de acuerdo con la póliza de seguro colectivo que se ha venido implementando en la ciudad.

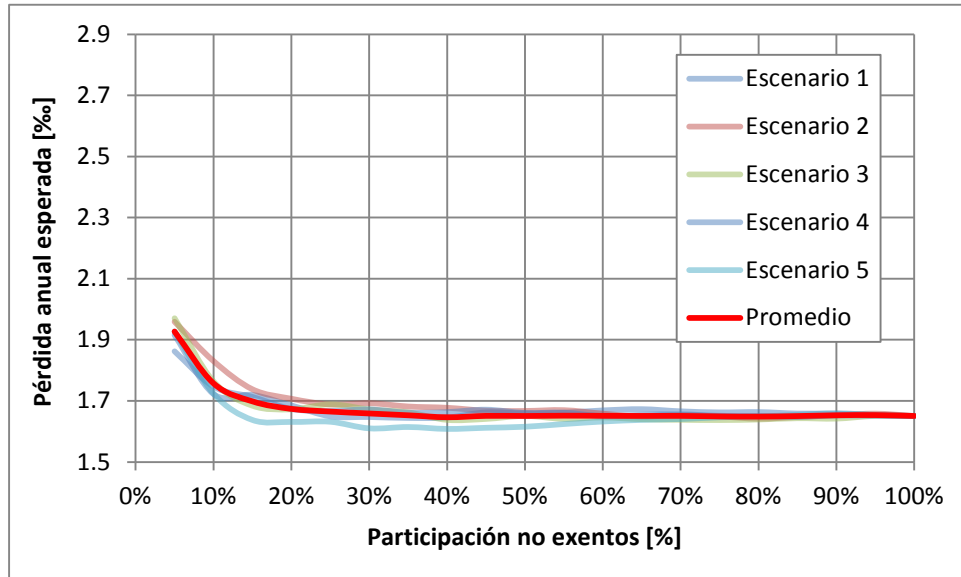


Figura 6.6 Escenarios de variación de la pérdida anual esperada según porcentajes de participación

Igualmente, en la Figura 6.7 se muestra la variación de la pérdida anual esperada de acuerdo con el nivel de participación de los inmuebles no exentos del impuesto predial. Por ejemplo, si el porcentaje de participación de los aportantes en el seguro voluntario es del 5%, la pérdida anual expresada al millar del valor asegurable, variaría de 1.7‰ a 1.9‰ de tal forma que todo el grupo de edificaciones susceptibles de compensación según la póliza de seguro que se ha venido implementando en la ciudad quedaría cubierto ante el riesgo por terremoto.

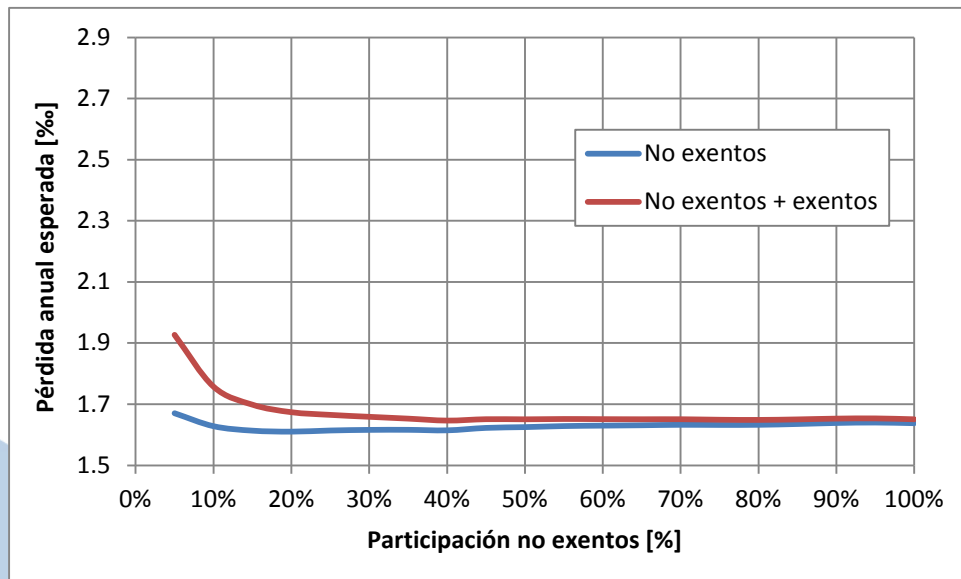


Figura 6.7 Variación de la pérdida anual esperada según el porcentaje de participación

7. SOPORTE TÉCNICO, OPERATIVO Y LEGAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SEGURO

7.1. SOPORTE TÉCNICO

Las estructuras de retención y transferencia tienen asociadas una serie de condiciones y exclusiones y dependen también de variables económicas en cuanto a precios mínimos y garantías se refiere. Esta situación hace que las compañías de seguros dependan altamente de las estructuras de transferencia de riesgo por el nivel de exposición que un ramo catastrófico posee y la especialización de la estructuración de las coberturas.

Dado el nivel de capital que se compromete en el caso de riesgo catastrófico al interior de las compañías de seguros debido a la constitución de reservas, costos de transferencia de riesgo vía estructura de reaseguro, retenciones, etc., claramente se puede afirmar que el costo de los mecanismos de protección son altamente dependientes de la estructuración de la cobertura desde el punto de vista del reaseguro. En el caso de Colombia esta situación es particularmente dominante debido al apalancamiento financiero que se requiere del mercado de reaseguros, que a su vez impone en general las condiciones de suscripción y costo. Por esta razón resulta indispensable optimizar la información y darle un apropiado uso para lograr, en el mediano plazo, hacer un análisis con el mercado reasegurador que facilite una sinergia para la obtención de una política técnico-económica sostenible en el tiempo en el caso de los inmuebles públicos y privados.

Si bien las condiciones económicas son parte clave de la estructuración de la cobertura, también es muy importante intentar consolidar acuerdos con compañías de reconocida trayectoria y solvencia en el ámbito internacional, pues de esto depende que la estrategia de reaseguro que se trace tenga una garantía en el largo plazo. Sin duda alguna, las compañías de reaseguros estarán interesadas en la importante información con la que cuenta la administración municipal y aportar al proceso de una negociación perdurable dentro de ciertos límites que convenga a todas las partes.

Ahora bien, la estrategia de aseguramiento depende de la calidad de la información con la que se cuenta, que será el factor fundamental para proponer la estructuración de la cobertura óptima en su alcance y costo beneficio dadas las características de exposición particular frente a los desastres, procurando precios justos con una tarifas diferenciadas según la vulnerabilidad de las edificaciones y la microzonificación de la amenaza sísmica (que es la que domina el riesgo catastrófico en Manizales). De esta manera se podrá abandonar el sesgo que hoy en día se presenta con motivo de la normatividad vigente que no ha permitido la evolución de este tipo de análisis y de beneficios que conlleva.

Con la obtención del perfil de valores en riesgo se pueden simular las diferentes opciones de cobertura con base en los precios de referencia del mercado reasegurador del momento y las condiciones de suscripción. De esta manera se pueden determinar los resultados que soporten la estrategia dentro del mercado asegurador y reasegurador. Con el mercado reasegurador dispuesto a asumir la estrategia se pueden convocar y vincular las compañías del sector asegurador que deseen participar dentro de la exposición aportando capacidad o retención (que aunque puede ser marginal frente a lo que los reaseguradores soportan), es necesario comprometer con capital local vía suscripción. Dado que hay actualmente un ajuste en la normatividad para la operación de seguros y reaseguros, la situación parece ser óptima para focalizar la estrategia más en lo técnico que en lo administrativo.

7.2. SOPORTE OPERATIVO

Tradicionalmente el sector asegurador Colombiano ha dependido de herramientas de transferencia de riesgo sobre base proporcional es decir compartiendo porcentualmente con los reaseguradores la cartera de riesgos asumida. Estas estructuras de negociación se definen con base en las capacidades automáticas de cada compañía de seguros. La retención de cada compañía debe enmarcarse dentro de los mínimos establecidos en la normatividad vigente para lo cual cada compañía también debe procurar la compra de coberturas catastróficas para su retención dentro de dichas capacidades automáticas. Sin embargo, en el caso del aseguramiento de inmuebles públicos y privados de manera individual o colectiva es necesario explorar un estructura de transferencia de riesgo y reaseguro distinta a la proporcionalidad, basada por ejemplo en el exceso de pérdida donde el asegurado retiene riesgo y la compañía de seguros como la cedente asume también una retención neta (máximo el 10% de su patrimonio) y finalmente la compañía o las compañías e reaseguro hasta unos límites de capa de retención que obedecen a unos valores considerados apropiados y de los cuales depende el valor de las primas.

En otras palabras, en términos operativos es necesario definir diversas estructuras de retención y transferencia cada una con su prioridad (deducible) y una vez agotada esta con la sumatoria de los porcentajes retenidos en cada pérdida, una o varias capas de seguro y reaseguro no proporcional. Esto implica el reprocesar el o los portafolios que se determinen con el fin de estimar las diferentes opciones y alternativas factibles.

El soporte operativo de aseguramiento debe incluir los siguientes elementos:

- Manual operativo para la implementación y administración de la estrategia de aseguramiento desarrollada.

- Mecanismos para la recaudación de primas, manejo de los recursos de las primas, reclamos de primas y pagos de siniestros del mecanismo de aseguramiento propuesto y demás aspectos procedimentales que deban considerarse.
- Requerimientos tecnológicos para la implementación y seguimiento de la estrategia de aseguramiento desarrollada.
- Análisis del mecanismo óptimo de sensibilización y difusión de la estrategia de aseguramiento desarrollada.
- Cuantificación de los costos de la implementación de la estrategia financiera.

Desde el punto de vista metodológico para efectos de llevar a la práctica los resultados y recomendaciones del estudio se debe evaluar la manera cómo se pueden llevar a cabo las negociaciones de la cobertura de los inmuebles públicos y privados teniendo en cuenta: Por una parte, el mecanismo de contratación de las pólizas o de la póliza única para todos o parte de los inmuebles; lo que incluye la modalidad de retención y transferencia que se considere apropiada en cada momento (actualmente y en el futuro). Y por otra parte, la definición de la dependencia que podría ser la más apropiada para manejar este tipo de decisiones y negociaciones de acuerdo con las realidades administrativas y legales actuales y futuras. Para esto se debe llevar a cabo una consulta con personas de la administración que usualmente tienen un amplio conocimiento de las restricciones pero también de las conveniencias de que un proceso operativo de esta naturaleza se realice de una u otra forma. Igualmente, se hacer indagaciones y análisis de carácter administrativo, organizativo y legal que puedan aportar justificaciones y recomendaciones de la manera eficiente como la alternativa de protección financiera se implemente por en la actualidad y posteriormente. No obstante, se anticipa que la percepción interna es posiblemente la que resulte más apropiada si no existen restricciones o inconveniencias de carácter legal u organizativo no visualizadas por el personal que actualmente se desempeña en las dependencias relacionadas con el tema.

7.3. SOPORTE LEGAL

La Federación de Aseguradores Colombianos FASECOLDA ha realizado cambios de fondo en la normatividad existente para efectos de enmarcar la suscripción del ramo dentro de un contexto técnico internacional mediante la utilización de herramientas de simulación catastrófica y con estándares mínimos de información de suscripción. Se pretende con esto básicamente orientar el mercado asegurador Colombiano hacia la consecución de sus coberturas sobre la base de la aplicación de modelos probabilistas idóneos con base en la microzonificación de las amenazas en las ciudades. Esta circunstancia obligara a las aseguradores locales a redimensionar el cálculo de sus reservas catastróficas sobre factores totalmente nuevos como son constituir una reserva equivalente al 100% del valor de las primas netas retenidas promedio, la que se calculará utilizando los sistemas de modelación del riesgo catastrófico al contrario de cómo se hace en la actualidad que

consiste es la aplicación del 40 % sobre las primas netas retenidas de la compañía, acumulable y no liberable salvo que la misma equivalga al doble de la pérdida máxima probable aplicable al cúmulo retenido en la zona de mayor exposición o si el evento catastrófico desborda el porcentaje de pérdida estimado, o en el caso de que al ocurrir un siniestro se descubre que en contravención a la regulación correspondiente, la capacidad del contrato catastrófico se había subestimado quedando por lo tanto un monto descubierto a cargo de la compañía de seguros.

Con la nueva reglamentación se podrá utilizar la reserva de acuerdo con lo siguiente: Hasta el 50% del monto de la reserva de desviación de siniestralidad acumulada al trimestre inmediatamente anterior se podrá utilizar en la estructura de reaseguro de exceso de pérdida catastrófica, teniendo en cuenta por aparte la totalidad o parte de la prioridad. La reserva no comprometida en la estructura de reaseguro de exceso de pérdida catastrófica podrá ser utilizada para cubrir las pérdidas asociadas a la ocurrencia de un evento catastrófico que supere la protección del exceso de pérdida o para la compra de reinstalamientos de una o varias capas de la protección catastrófica de la cartera retenida, previa autorización de la Superintendencia Financiera.

Uno de los grandes limitantes a la hora de establecer la nueva normatividad será la falta de información mínima que ameritan los modelos catastróficos para efectos de garantizar su corrida y generar los resultados mínimos que se desean para efectos de obtener la maximización del costo beneficio a la hora de contratar estructuras de transferencia de riesgo. Se espera que las compañías de seguros inicien su proceso de ajuste durante los dos años siguientes a la publicación de la mencionada reglamentación, que ya ha sido expedida.

Dado que la ciudad cuenta con información valiosa de pérdidas probables, primas puras y otros datos que permiten un manejo refinado y cuidadoso que permita optimizar el contrato de aseguramiento, se podrá contar con una situación óptima de manejo de información que puede ser muy bien vista por las compañías de seguros interesadas y puede traducirse en contrataciones favorables o inocuos óptimas para la administración municipal.

Por otra parte, una vez definida la estructura de retención y transferencia será necesario explorar posibles ajustes legales relativos a qué institución puede hacerse cargo del pago de pólizas colectivas, de llegarse a esa opción por el ahorro que podría significar una contratación masiva con una o varias compañías de seguros.

Es posible que haya restricciones en la legislación actual por ejemplo para hacer un *pool* de compañías de seguros o la imposibilidad de tener negociaciones directas con compañías de reaseguro que pueden ofrecer incluso otros mecanismos de transferencia factibles, pero que la legislación colombiana no permitiría dadas las circunstancias

actuales. En otras palabras, se tendría que proponer ajustes jurídicos tanto en el orden municipal como nacional

La propuesta legal debe incluir los siguientes elementos:

- Conceptualización y establecimiento del marco normativo para la implementación de la estrategia de aseguramiento propuesta, (elaboración prototipo de decretos, resoluciones, y/o demás mecanismos legales requeridos para la implementación de las estrategias de aseguramiento).
- Establecimiento del rol y responsabilidades legales de la administración municipal ante la implementación de la estrategia de aseguramiento propuesta.
- Desarrollo de prototipo de acuerdos, contratos, convenios a desarrollarse por parte del municipio con la industria aseguradora, sector financiero o terceros.

El objeto del convenio debe destacar la finalidad del esquema de reducción de riesgo catastrófico mediante un seguro colectivo contra incendio y terremoto. En el Anexo 3 se describen detalladamente los aspectos jurídicos del aseguramiento de inmuebles privados que serviría como base para evitar las deficiencias del previo convenio e incluir todos los elementos necesarios para poner en funcionamiento el esquema de aseguramiento de inmuebles frente a riesgos catastróficos. Adicionalmente se describen los aspectos relacionados al aseguramiento de los bienes fiscales que también puede tenerse en cuenta en el momento de incluir el convenio referente a los bienes fiscales en Manizales.

ANEXO 1

1.1. Procedimiento de cálculo

Estimación del riesgo del portafolio: Se obtiene como resultado de la convolución de la amenaza y la vulnerabilidad del inventario de los elementos expuestos, con el fin de calcular las frecuencias de ocurrencia de niveles específicos de pérdida en lapsos determinados de tiempo. El riesgo comúnmente es descrito mediante la *curva de excedencia de pérdidas*, que especifica las frecuencias, usualmente anuales, con las que ocurrirán eventos en que se exceda un valor especificado de pérdida. Esta frecuencia anual de excedencia se conoce también como tasa de excedencia y puede calcularse mediante la Ecuación 1, que es una de las múltiples formas que adopta el teorema de la probabilidad total:

$$v(p) = \sum_{i=1}^{\text{Eventos}} Pr(P > p | \text{Evento } i) F_A(\text{Evento } i) \quad (1)$$

La secuencia de cálculo probabilista de riesgo es la siguiente:

1. Para un escenario, determinar la distribución de probabilidades de la pérdida en cada uno de los bienes expuestos.
2. A partir de las distribuciones de probabilidad de las pérdidas en cada bien, determinar la distribución de probabilidad de la suma de estas pérdidas, tomando en cuenta la correlación que existe entre ellas.
3. Un vez determinada la distribución de probabilidad de la suma de las pérdidas en este evento, calcular la probabilidad de que ésta exceda un valor determinado, p .
4. La probabilidad determinada en el inciso anterior, multiplicada por la frecuencia anual de ocurrencia del evento, es la contribución de este evento a la tasa de excedencia de la pérdida p .

El cálculo se repite para todos los eventos, con lo que se obtiene el resultado indicado por la Ecuación 1.

1.2. Incertidumbres asociadas

Como se observa en la Ecuación 2, y como se planteó anteriormente, la pérdida que se presenta en un grupo de bienes expuestos durante un escenario es una cantidad incierta que debe ser tratada como una variable aleatoria. Generalmente es impráctico

determinar de manera directa la distribución de probabilidad de la pérdida en un bien expuesto condicionada a la ocurrencia de un escenario. Por razones metodológicas, la probabilidad de excedencia de la pérdida p , dado que ocurrió un evento, suele expresarse de la siguiente manera:

$$Pr(P > p|Evento) = \int_I Pr(P > p|I)f(I|Evento)dI \quad (2)$$

El primer término de la integral, $Pr (P>p|I)$, es la probabilidad de que la pérdida exceda el valor p dado que la intensidad local fue I ; este término, por tanto, toma en cuenta la incertidumbre que hay en las relaciones de vulnerabilidad. Por otro lado, el término $f (I|Evento)$ es la densidad de probabilidades de la intensidad, condicionada a la ocurrencia del evento; este término toma en cuenta el hecho de que, dado que ocurrió un evento, la intensidad en el sitio de interés es incierta.

Métricas del riesgo

Como se indicó anteriormente, la curva calculada aplicando la Ecuación 1 tiene toda la información necesaria para caracterizar el proceso de ocurrencia de eventos que produzcan pérdidas. Sin embargo, en ocasiones es impráctico utilizar una curva completa, por lo que conviene utilizar estimadores puntuales del riesgo que permitan expresarlo con un solo número. Se presentan a continuación los dos estimadores más comúnmente utilizados.

Pérdida anual esperada (P_{AE}): se trata del valor esperado de la pérdida anual. Es una cantidad importante puesto que indica, por ejemplo, que si el proceso de ocurrencia de eventos dañinos fuera estacionario de aquí a la eternidad, su costo equivaldría a haber pagado la cantidad P_{AE} anualmente. En un sistema simple de seguro, la pérdida anual esperada sería la prima pura anual justa. La P_{AE} puede obtenerse por integración de $\int(p)\phi$ mediante la siguiente expresión:

$$P_{AE} = \sum_{i=1}^{Eventos} E(P|Evento i)F_A(Evento i) \quad (3)$$

La P_{AE} se calcula como la suma del producto entre las pérdidas esperadas para determinado evento y la probabilidad de ocurrencia de dicho evento en un período de un año, para todos los eventos –estocásticos– considerados. En términos probabilistas, la P_{AE} es la esperanza matemática de la pérdida anual. La P_{AE} considera las pérdidas de cada elemento expuesto debidas a todos los eventos que se presentan durante su vida útil y considera además su recurrencia cuando se calcula el promedio anual de éstas. Este indicador deja claro que hay elementos expuestos que recurrentemente tienen pérdidas

mayores que otras, pero sin necesidad de particularizar dichas pérdidas para un evento especial (Roa, 2010).

La Prima Pura de Riesgo (PPR): se define como la pérdida anual esperada dividida por el valor de reposición del inmueble en estudio. Indica el monto que debe ser pagado anualmente para cubrir las pérdidas esperadas en un evento futuro. De cobrarse esta prima durante un tiempo infinito se podrían llegar a pagar todos los daños que en ese lapso se pudieran presentar en ese edificio en el sitio donde se encuentra. A la Prima Técnica se deben sumar los costos de operación, adquisición y utilidad, entre otros. A partir de la suma de todas las Primas Puras de Riesgo del grupo de edificaciones se puede calcular la Reserva de Riesgos en Curso y la Reserva Catastrófica. En la Figura A.1 se presenta un ejemplo en retrospectiva de las pérdidas ocurridas durante 30 años en México y cómo con un valor anual promedio de prima pura (línea roja) de aproximadamente 2600 millones se cubrirían todas las pérdidas en el período estudiado (Ordaz and Santa-Cruz, 2003).

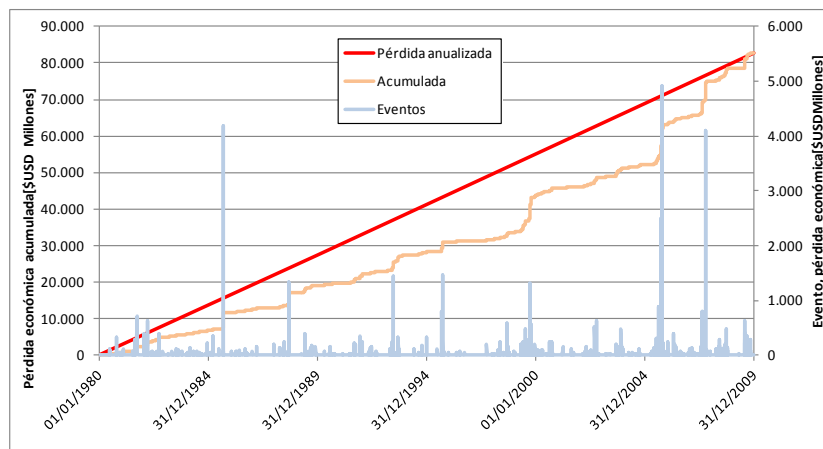


Figura A.1. Pérdidas por eventos pequeños y grandes en un lapso de 30 años en México

Probabilidad de excedencia de valores de pérdida: La curva de pérdidas, $\square(p)$ calculada con la Ecuación 1 indica con qué frecuencia ocurrirán eventos que producirán pérdidas iguales o superiores a una dada, p . Si suponemos que el proceso de ocurrencia de eventos en el tiempo obedece a un proceso de Poisson, entonces es posible calcular la probabilidad de que la pérdida p sea excedida en un lapso T , es decir, en los próximos T años, con la siguiente expresión:

$$P_e(p, T) = 1 - e^{-v(p)T} \quad (4)$$

donde $P_e(p, T)$ es la probabilidad de que la pérdida p sea excedida en los próximos T años.

Valor esperado de la pérdida para un solo evento: El análisis probabilista de riesgo se realiza normalmente para el conjunto completo de escenarios especificados en las diferentes amenazas. Sin embargo, si así se desea, el análisis puede realizarse para un solo

escenario (uno solo de los sumandos en la ecuación 1). Si se hace que la frecuencia anual de ocurrencia de este escenario sea 1, la aplicación de la Ecuación 1 conduciría a las probabilidades de excedencia (ya no frecuencias anuales de excedencia) de valores de pérdida p , dado que el escenario en cuestión ocurrió.

Pérdida máxima probable (PMP) o PML, por las iniciales en inglés de Probable Maximum Loss: se trata de una pérdida que ocurre con muy poca frecuencia; es decir, que está asociada a un periodo de retorno muy largo (o, alternativamente, a una tasa de excedencia muy baja). No existen estándares universalmente aceptados para definir qué quiere decir “con muy poca frecuencia”. De hecho, la elección de un periodo de retorno u otro para tomar cierta decisión depende de la aversión al riesgo de quien lo está tomando. En la industria aseguradora, por ejemplo, los periodos de retorno utilizados para definir la PML varían entre 200 y al menos 1500 años.

La PML representa el valor esperado de la distribución de pérdidas agregadas para una frecuencia anual de excedencia dada, o su inverso, el periodo de retorno. Es decir, la probabilidad de que las pérdidas iguallen o excedan un umbral para un periodo de retorno dado. La estimación de la PML es sólo una aplicación de la curva de excedencia de pérdidas, la cual es fundamental para diversos cálculos actuariales.

La PML fue desarrollada para estimar las pérdidas que podría sufrir una cartera o portafolio de elementos expuestos (edificios); es decir, el promedio de pérdidas sobre un área geográfica definida. Esta medida no representa un valor matemático o estadístico para estructuras individuales específicas, dado que el desempeño esperado de cada edificación puede variar significativamente de la respuesta promedio de un amplio grupo de edificios. En general, las funciones de vulnerabilidad son una representación del comportamiento promedio de tipos constructivos (presentan una dispersión y una varianza)³, y de acuerdo con la ley de los grandes números, en cuanto mayor es el número de elementos expuestos el comportamiento tenderá a estar cerca de la media. La incertidumbre de los daños significa que las pérdidas causadas por un evento real pueden ser divergentes del valor previsible del modelo, pero el promedio de todos los eventos catastróficos modelados corresponde con el riesgo real, siempre y cuando se hayan reflejado correctamente en el modelo la exposición y la vulnerabilidad (Zimmerli, 2003). El objetivo de un valor único de PML es representar una pérdida abarcando el comportamiento típico de grupos de edificios con características similares en sismos

³ Es imposible caracterizar perfectamente un edificio ante un único parámetro de amenaza. Las funciones de vulnerabilidad normalmente responden a una intensidad (aceleración máxima o espectral u otra), sin embargo, ésta intensidad es sólo un punto de un acelerograma completo, y, dada la complejidad de los edificios, estos no responden sólo al valor escogido sino a muchas otras variables. Adicionalmente, la amenaza también es probabilista, pues presenta una incertidumbre inherente asociada con su ocurrencia, lugar e intensidad, es decir, no se puede conocer, y una incertidumbre epistémica dado que no existe total conocimiento en las cantidades o procesos del sistema físico del fenómeno.

importantes y no pretende representar el comportamiento estructural detallado de un edificio (ATC, 2002)⁴.

La PML es una medida de riesgo simple y de fácil comunicación: ¿cuánto se puede perder en un determinado período de retorno? Dependiendo de la tolerancia del riesgo de una organización, el tomador de decisiones puede decidir manejar las pérdidas para un cierto período de retorno (por ejemplo 1 en 300 años). En la curva de probabilidad de excedencia anual de pérdidas la PML es un percentil de la curva de excedencia de pérdida. Para esa organización la PML es la pérdida de los 300 años. Para otros podría ser la de 150 años o la de 500 años. En algunos países ha sido frecuente establecer un programa de insolvencia en un nivel entre uno en 150 años a uno en 200 años, que aproximadamente corresponde al nivel de solvencia requerido para el tipo de compañías BBB+ valoradas por S&P (Standard & Poor's)⁵. Sin embargo, otros actores involucrados han seleccionado periodos de retorno mucho más largos. La Comisión de Seguros y Fianzas de México y la Superintendencia Financiera de Colombia utilizan períodos de retorno mayores a 1000 años para definir los márgenes de solvencia de las compañías aseguradoras.

1.1.1. Evaluación de la amenaza sísmica

El análisis de la amenaza sísmica tiene por objeto estimar la probabilidad de exceder ciertos niveles de intensidad del movimiento del terreno en un lugar particular. Para el efecto es necesario definir las fuentes sismogénicas, la frecuencia y la severidad de los sismos que se han presentado y se pueden presentar y la atenuación de la energía sísmica con la distancia al sitio de interés.

La actividad de la i -ésima fuente sísmica se especifica en términos de la tasa de excedencia de las magnitudes, $\lambda_i(M)$, generadas por dicha fuente. Esta tasa de excedencia mide qué tan frecuentemente se generan temblores con magnitud superior a una magnitud específica. Las fallas o fuentes sísmicas son modeladas siguiendo un proceso de Poisson. Para la mayor parte de las fuentes sísmicas, la función $\lambda_i(M)$ es una versión modificada de la relación de Gutenberg y Richter. En estos casos, la sismicidad queda descrita de la siguiente manera:

$$\lambda(M) = \lambda_0 \frac{e^{-\beta M} - e^{-\beta M_u}}{e^{-\beta M_0} - e^{-\beta M_u}} \quad (5)$$

⁴ La ATC y los consultores del proyecto ATC-13 no recomiendan el cálculo de la PML para edificios individuales, pues este valor representa el típico comportamiento de edificios de características similares y no el de un edificio, sin embargo, dado el aumento en el uso de la PML para edificios individuales, el ATC-13-1 presenta una estandarización de la terminología y de lo que debería ir incluido en un informe de la PML.

⁵ Standard & Poor's es una agencia de calificación de riesgo de acciones y bonos, que fija la posición de solvencia de los mismos.

donde M_0 es la mínima magnitud relevante, λ_0 es la tasa de recurrencia o número promedio de sismos al año con magnitud mayor a la magnitud relevante, β_i representa la pendiente del tramo inicial de la curva de recurrencia de magnitudes y M_u es la magnitud máxima que puede generarse en cada fuente y que se estima, usualmente, con base en la máxima longitud de ruptura posible de la falla. Estos parámetros definen la tasa de excedencia de cada una de las fuentes sísmicas y se estiman por medio de procedimientos estadísticos, que incluyen información sobre regiones tectónicamente similares a la región que se analiza e información de expertos, especialmente en relación con el valor de M_u .

Es importante señalar que las fuentes sísmicas son volúmenes, el epicentro no sólo puede ocurrir en el centro de las fuentes, sino que también puede ocurrir, con igual probabilidad, en cualquier punto dentro del volumen correspondiente. Por lo tanto, para la simulación del conjunto de eventos del sistema, se definen subfuentes mediante la subdivisión de la fuente sísmica, dependiendo de la distancia hipocentral R_0 en diversas formas geométricas. Para cada subdivisión se considera que la sismicidad de la fuente se encuentra concentrada en su centro de gravedad.

Una vez se determina la tasa de actividad de cada una de las fallas, se asignan las leyes de atenuación o ecuaciones de predicción del movimiento del suelo (GMPE⁶ en inglés) para evaluar los efectos que produce cada una de ellas en un sitio. Las leyes de atenuación pueden ser varias, dependiendo del tipo de sismo, por lo que a cada fuente le corresponde una ley de atenuación diferente (por ejemplo, las fuentes sísmicas pueden ser fuentes activas o intraplaca y fuentes de subducción). Adicionalmente, se utilizan leyes de atenuación espectrales que consideran la atenuación dependiendo de la frecuencia de las ondas y de esta manera es posible obtener el espectro de respuesta esperado dada una magnitud y una distancia. Estas leyes están basadas en el cálculo de espectros fuentes y sus valores extremos son hallados mediante teoría de vibraciones aleatorias.

Dado que la intensidad calculada se asume como una variable aleatoria con distribución lognormal, el valor de incertidumbre correspondiente $\sigma_{ln a}$ se tiene en cuenta para incluir la variabilidad asociada. Suponiendo que la variable intensidad tiene una distribución lognormal, dada la magnitud M y la distancia R_0 , la probabilidad de una intensidad sísmica definida a , $Pr(A > a | M, R_0)$ se calcula de la siguiente forma:

$$Pr(A > a | M, R_0) = \Phi \left(\frac{1}{\sigma_{ln a}} \ln \frac{MED(A | M, R_0)}{a} \right) \quad (6)$$

donde $\Phi(\cdot)$ es la distribución normal estándar, $MED(A | M, R_0)$ es el valor medio de la variable intensidad (dado por la ley de atenuación correspondiente) y $\sigma_{ln a}$ la desviación estándar del logaritmo natural de la intensidad a .

⁶ En el marco del proyecto *Global Earthquake Model*, GEM, se les ha denominado a la leyes o curvas de atenuación: *Ground Motion Prediction Equations*

Para la estimación probabilista del riesgo sísmico, con base en la metodología desarrollada por Esteva, (1970) y Ordaz, (2000), se debe generar un conjunto de eventos estocásticos que representen adecuadamente la amenaza, por lo cual se deben incluir eventos mutuamente exclusivos y colectivamente exhaustivos, es decir, se deben considerar todos los posibles hipocentros y sus magnitudes asociadas dentro de cada fuente sísmica considerada. Cada uno de estos eventos o escenarios es caracterizado con una frecuencia anual de ocurrencia y de esta manera se obtiene la función de densidad de probabilidad de la intensidad sísmica a para cada fuente. Adicionalmente se consideran los patrones de atenuación de las ondas sísmicas en forma probabilista y espectral. Para calcular la curva de excedencia de intensidades se agregan las contribuciones de todas las fuentes, como lo presenta la siguiente ecuación:

$$v(a|R_i, p) = \sum_{n=1}^N \int_{M_0}^{M_u} -\frac{\partial \lambda}{\partial M} \Pr(A > a|M, R_i) dM \quad (7)$$

donde la sumatoria abarca la totalidad de las fuentes sísmicas N , y $\Pr(A > a|M, R_i)$ es la probabilidad de que la intensidad exceda un cierto valor, dadas la magnitud del sismo M , y la distancia entre la i -ésima fuente y el sitio R_i . Las funciones $\lambda_i(M)$ son las tasas de actividad de las fuentes sísmicas. La integral se realiza desde M_0 hasta M_u , lo que indica que se toma en cuenta, para cada fuente sísmica, la contribución de todas las magnitudes (Ordaz et al., 1998, Ordaz and Reyes, 1999).

En la Figura A.2(a) se ilustra una curva de excedencia de intensidades para cada lugar calculado. Si se sigue el procedimiento descrito para diferentes sitios dentro de un área y la variable de intensidad seleccionada es calculada para un período de retorno específico, es posible construir mapas de la región como se representa en la Figura A.2(b).



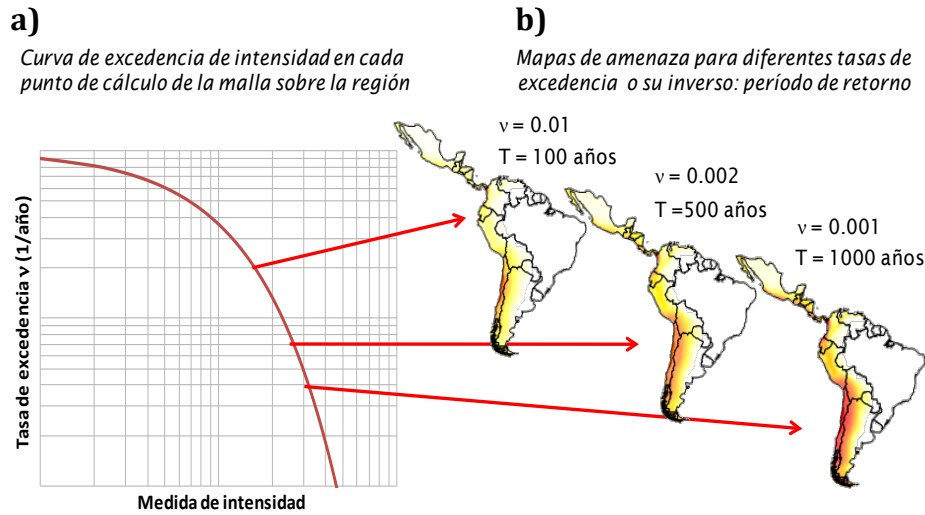


Figura A.2. (a) Curva de excedencia de intensidades para cada sitio calculado. (b) Mapas de amenaza para diferentes periodos de retorno

Es posible determinar el espectro de amenaza uniforme para un sitio específico de las tasas de excedencia de intensidad, mediante el valor calculado de la intensidad (por ejemplo, la aceleración espectral) asociado a un período de retorno definido, es decir que todos los valores de la intensidad tienen la misma probabilidad de excedencia. Por lo tanto un espectro de amenaza uniforme para un punto específico de análisis puede determinarse al unir puntos de intensidad calculados de la Figura A.2 para una tasa de excedencia dada (inverso del período de retorno) para diferentes períodos estructurales como se presenta en la Figura A.3.

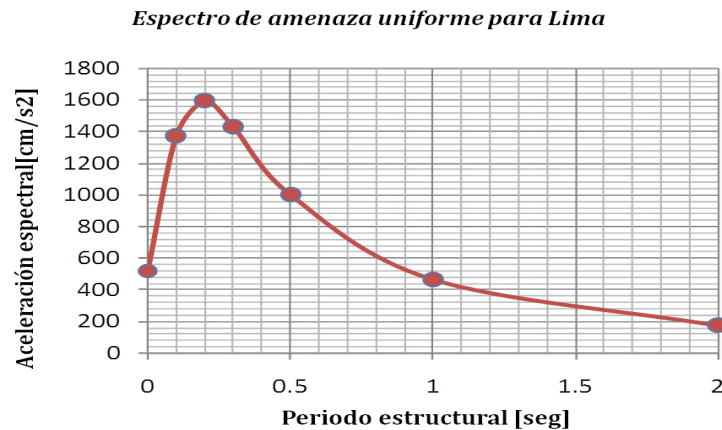


Figura A.3. Espectro de amenaza uniforme para un sitio específico en roca (Lima)

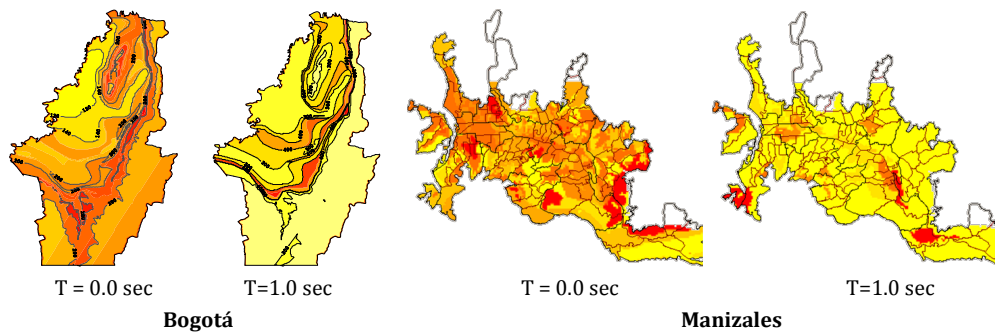


Figura A.4. Mapas de microzonificación sísmica para un periodo de retorno de 475 años en dos ciudades de Colombia

1.1.2. Inventario de activos expuestos

La exposición se refiere a los activos expuestos que pueden ser afectados por un sismo determinado. Para la caracterización de la exposición se deben identificar los diferentes componentes individuales, incluyendo su ubicación geográfica, sus características geométricas, físicas e ingenieriles principales, su vulnerabilidad ante la amenaza sísmica, su valoración económica y el nivel de ocupación humana que puede llegar a tener cuando se presenta el sismo. Los valores de exposición de los “activos en riesgo” se obtienen normalmente de fuentes secundarias de datos disponibles como bases de datos existentes o como el resultado de aplicar procedimientos simplificados basados en información macroeconómica y social general, como la densidad de la población, estadísticas de construcción o información más específica. Este enfoque *proxy* se utiliza cuando no se cuenta con los datos precisos del sitio específico. Con la información disponible se construye una base de datos georreferenciada que señale la ubicación de cada activo o elemento expuesto. La Tabla A.1 resume la información mínima requerida para un análisis de riesgo sísmico con fines de seguros. Adicionalmente, se pueden introducir en la base de datos parámetros más detallados para mejorar la confiabilidad general de los resultados. En algunos casos se utilizan herramientas para levantar información a partir de imágenes satelitales o fotografías aéreas u ortofotos. En algunos casos es posible contar con información catastral georreferenciada. Estas herramientas permiten incluir algunas características básicas como tipos constructivos, área, número de pisos o altura del componente, lo cual puede luego complementarse con estadísticas del área de interés, con zonificaciones previas de los tipos constructivos o mediante información de especialistas locales en cada caso.

En relación a la estimación de los efectos en la población, también se utiliza información general relacionada con la ocupación de los edificios. Se define la ocupación máxima y el porcentaje de ocupación a diferentes horas del día con el fin de obtener diferentes escenarios según el momento en que se presenta el evento. Cuando la información de ocupación no está disponible, se puede utilizar la densidad de ocupación aproximada por tipo de construcción para completar esta información. La Tabla A.2. presenta alguna

información de referencia utilizada para la estimación general de la ocupación en ciudades intermedias de Colombia.

Tabla A.1. Información mínima requerida para el análisis

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Retención/Transferencia
Departamento	Valor en riesgo	Número de pisos	Porcentaje de retención
Municipio	Límite de cobertura	Tipo de edificio	Deducible
Dirección, GPS	Edificio y contenidos	Año de construcción	Coaseguro

Tabla A.2. Distribución de la población de acuerdo con el uso del edificio

Uso del edificio	Total personas		Personas dentro del edificio	
	Día	Noche	Día	Noche
	[%]	[%]	[%]	[%]
Residencial	20	80	90	100
Comercial, industrial, otro	80	20	90	100
Salud	15 m ² /persona		100	100

En resumen, la exposición corresponde al inventario de activos que se encuentra en el área de influencia de la amenaza sísmica y que presenta un grado de vulnerabilidad dependiendo de las características de esos activos que los hacen más o menos susceptibles de ser afectados si se presentan terremotos con una intensidad relevante. Las técnicas de levantamiento de la exposición para el caso de edificios, usualmente, definen varios niveles de análisis según el grado de detalle o resolución utilizado, lo que está directamente relacionado con el tipo de decisiones de gestión del riesgo que se esperan tomar. En el marco del proyecto GEM se tienen definidos 4 niveles partiendo de un nivel 0 que es el más grueso o aproximado hasta un nivel en el cual se obtiene información edificio por edificio. En la depuración y refinamiento de este tipo de bases de datos a nivel global aparte de la del GEM existen otras iniciativas lideradas por el Banco Mundial y la UNISDR en el desarrollo del *Global Assessment Report* GAR.

1.1.3. Definición y asignación de la vulnerabilidad

En esta etapa del análisis se definen las funciones de vulnerabilidad para cada tipo de edificio o activo expuesto; es decir, se cuantifican los niveles de daño esperado en cada tipo constructivo para los diferentes niveles de intensidad sísmica en un área específica. La función de vulnerabilidad debe estimarse para los tipos constructivos más representativos en el conjunto de activos expuestos de manera que se pueda asignar una función de vulnerabilidad a cada uno de los activos que constituyen la base de datos de exposición. En el caso de edificios se han realizado taxonomías que facilitan la clasificación e identificación del tipo o clase de estructura con base en diferentes atributos que se consideran relevantes en el comportamiento de la construcción frente a sismos.

La estimación del daño se mide relacionando el nivel de daño medio y la intensidad sísmica. El nivel de daño medio se expresa en términos del costo de reparación esperado como fracción del costo de reemplazo del edificio. La intensidad sísmica se puede expresar preferiblemente en términos de aceleración máxima (para edificaciones muy rígidas), aceleración espectral (para edificaciones rígidas de poca altura en mampostería o adobe), velocidad máxima del terreno (para tuberías enterradas) o en términos de la deriva o distorsión angular de entrepiso (para edificios altos o de varios pisos) en cada sitio. La intensidad sísmica que se escoge depende del parámetro que mejor se correlaciona con los daños esperados.

La pérdida L se define como una variable aleatoria, las funciones de vulnerabilidad describen la variación de los momentos estadísticos de pérdida para diferentes valores de la demanda sísmica. La distribución de probabilidad de pérdida, $p_{L|S}(L)$, usualmente se considera como una función beta, donde los momentos estadísticos corresponden a la media (usualmente se denomina relación de daño media) y una desviación estándar. La densidad de probabilidades de daño $p_{L|S}(L)$ se considera de tipo Beta y está dada por la siguiente ecuación:

$$p_{L|S}(L) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} L^{a-1} (1-L)^{b-1} \quad (8)$$

donde Γ es la función gamma y a y b son parámetros que pueden calcularse a partir de la media y el coeficiente de variación del daño, $c^2(L)$, de la siguiente manera:

$$a = \frac{1 - (1 + c^2(L|S))E(L|S)}{c^2(L|S)} \quad (9)$$

$$b = a \left[\frac{1 - E(L|S)}{E(L|S)} \right] \quad (10)$$

$E(L|S)$ es la pérdida media o el valor esperado y $c^2(L|S)$ es el coeficiente de variación de la pérdida dada una demanda sísmica, S . Note que $c^2(L|S)$ se calcula como:

$$c^2(L) = \frac{\gamma_L^2(L|S)}{E(L|S)} \quad (11)$$

donde $\gamma_L^2(L|S)$ es la varianza de la pérdida dada la demanda sísmica S .

Existe poca información para determinar la varianza del daño bruto. Se sabe, sin embargo, que cuando el valor esperado de la pérdida es nulo la dispersión también lo es. De igual forma, cuando el valor esperado de la pérdida es total, la dispersión es también nula. Para

valores intermedios es difícil precisar, con bases empíricas, cuánto vale la varianza de la pérdida.

Las funciones de vulnerabilidad proporcionan toda la información necesaria para calcular la probabilidad de alcanzar o exceder un valor de pérdida dada una demanda sísmica, en lugar de usar escalas cualitativas como es en el caso de los estados de daño (utilizados en las denominadas curvas de fragilidad). Las curvas de vulnerabilidad se usan escalas numéricas para definir la pérdida, como por ejemplo, la relación entre el costo de reparación de un edificio y el valor de reemplazo, con un uso directo en los cálculos de riesgo probabilista. La probabilidad de alcanzar o exceder un valor de pérdida se calcula:

$$\Pr(L \geq l|S) = \int_1^{\infty} p_{l|S}(L)dL \quad (12)$$

donde l es el valor de pérdida en el dominio de la variable aleatoria L , y S es la demanda sísmica.

La estimación del daño entonces se realiza en términos de la relación media de daño (RMD) que se define como la relación entre el costo de reparación y el costo de reposición del activo. Una curva de vulnerabilidad se define relacionando la RMD con la intensidad sísmica relevante.

La ecuación 13 generaliza la forma básica del valor esperado del daño, $E(L)$, para un activo expuesto (Miranda, 1999; Ordaz, 2000):

$$E(L|\gamma_i) = 1 - \exp \left[\ln 0.5 \left(\frac{\gamma_i}{\gamma_0} \right)^\varepsilon \right] \quad (13)$$

donde L es la pérdida, γ_0 y γ_i son los parámetros estructurales de vulnerabilidad que dependen de la tipología estructural, año de construcción, ε es la pendiente y $E(.)$ es el valor esperado. Por definición, L es la relación entre el costo de reparación y el costo total del edificio y toma valores de 0 a 1. Es posible determinar una deriva máxima no lineal usando la aceleración espectral como se presenta en la siguiente ecuación (Miranda, 1997):

$$\gamma_i = \frac{\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 (\eta N^\rho)^2}{4\pi^2 N h} S_a(T) \quad T = \eta N^\rho \quad (14)$$

En la ecuación 14, β_1 es la relación entre el desplazamiento lateral máximo en el nivel superior de la estructura y el desplazamiento espectral; β_2 es la relación entre la máxima distorsión de entrepiso y la distorsión global de la estructura, β_3 es la relación entre el máximo desplazamiento lateral inelástico y el desplazamiento máximo del modelo elástico lineal; β_4 es la relación entre los factores β_2 elástico e inelástico; ρ y η son factores que

permiten estimar el periodo fundamental de la estructura a partir del número de pisos, N ; h es la altura de cada piso de la estructura que depende de la tipología estructural, la ubicación geográfica y el año de construcción; $Sa(T)$ es la aceleración espectral que depende del periodo de vibración fundamental de la estructura, T , el amortiguamiento estructural y la amenaza sísmica en el lugar del edificio.

En síntesis, cada curva de vulnerabilidad está definida por un valor medio de daño y su varianza, con lo cual es posible estimar su función de probabilidad respectiva. La varianza da cuenta de la incertidumbre asociada en este proceso del cálculo de riesgo catastrófico). Es decir, que es posible que edificios “idénticos” presenten niveles de daño diferentes para un mismo evento sísmico, dado que pueden existir pequeñas diferencias en su construcción que no son posibles de deducir. Las curvas de vulnerabilidad intentan caracterizar las tipologías constructivas y su variabilidad en el daño, para esto es necesario evaluar más de un edificio y obtener una distribución de posibles valores.

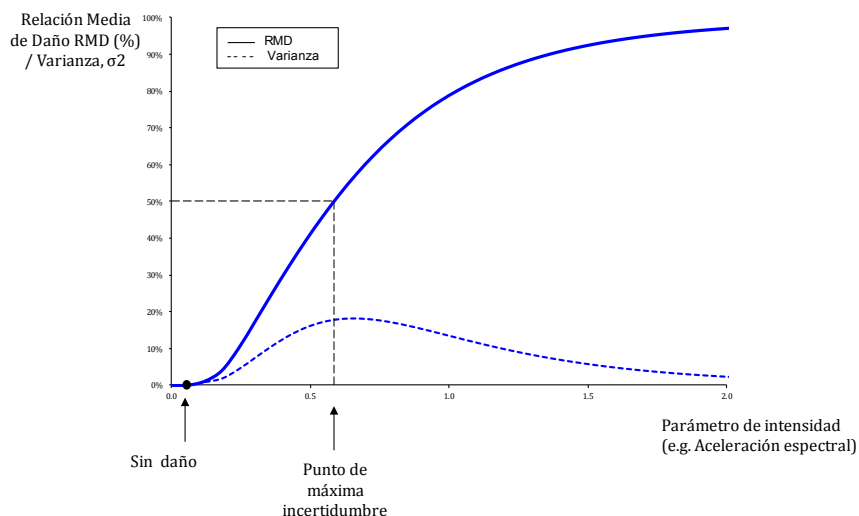


Figura A.5. Curva de vulnerabilidad con su valor medio de daño y su varianza

1.1.4. Evaluación del riesgo físico y económico

La estimación del riesgo tiene como objetivo calcular las distribuciones de probabilidad de las pérdidas⁷ que se pueden presentar en el inventario de activos expuestos en un tiempo de exposición dado como consecuencia de la ocurrencia de eventos catastróficos, considerando las incertidumbres existentes en las diferentes partes de la modelización. Las pérdidas que se pueden presentar en un conjunto de elementos expuestos es una cantidad incierta, y por lo tanto se debe considerar como una variable aleatoria.

⁷ La distribución de probabilidad de la pérdida se determina para un conjunto de elementos expuestos. Determinarla para un solo edificio es poco práctico: dadas las incertidumbres inherentes del análisis tanto de la amenaza como de la vulnerabilidad. Basándose en la ley de los grandes números, en cuanto mayor es el número de elementos el comportamiento tenderá a estar cerca de la media.

Para calcular las pérdidas, la tasa de daño obtenida en el módulo de vulnerabilidad se transforma en pérdidas económicas multiplicando dicha tasa por el valor de reposición de cada elemento. La pérdida se evalúa mediante la convolución de la amenaza y la vulnerabilidad; es decir, que se calculan todas las combinaciones posibles de la distribución de pérdidas y sus probabilidades asociadas, dada la distribución de probabilidades separadamente. En otras palabras, se calcula la pérdida esperada para cada uno de los elementos del conjunto de activos expuestos para cada escenario o evento que caracteriza la amenaza. Posteriormente, las pérdidas se agregan en forma probabilista, incluyendo el nivel de correlación entre ellas, para obtener la probabilidad de excedencia de pérdidas dado que ocurre un evento. La distribución de probabilidad de la pérdida para cada evento se obtiene concatenando las distribuciones de probabilidad de amenaza y de vulnerabilidad de los elementos expuestos como se ilustra en la ecuación (Ordaz et al., 1998, Ordaz, 2000; Arámbula et al., 2001).

$$\Pr(P > p | \text{Evento}_I) = \int_0^{\infty} \Pr(P > p | S_a) p_{S_a}(S_a | M, R) dS_a \quad (15)$$

El primer término, $\Pr(P > p | S_a)$, es la probabilidad de que la pérdida exceda el valor p dado que la intensidad local fue S_a . Este término, por tanto, toma en cuenta la incertidumbre que hay en las relaciones de vulnerabilidad. Por otro lado, el término $f(S_a | M, R)$ es la densidad de probabilidades de la intensidad, condicionada a la ocurrencia del evento. Este término toma en cuenta el hecho de que, dado que ocurrió un evento, la intensidad en el sitio de interés es incierta.

El riesgo de pérdidas por sismo comúnmente se expresa con la Curva de Excedencia de Pérdidas (CEP) que, como ya se describió en apartes anteriores, representa la frecuencia anual con el cual una pérdida de un valor específico puede ser igualada o excedida.

Por su naturaleza, una CEP incorpora inherentemente una incertidumbre asociada con la probabilidad de ocurrencia de los eventos y la magnitud de las pérdidas. La incertidumbre puede reducirse si el número de elementos expuestos aumenta y se incrementa si el conjunto disminuye. Significa que entre más activos se incluyan en el análisis la certeza relativa será mayor (situación que se presenta por la denominada ley de los grandes números). A partir de la CEP, como se describió previamente, se pueden obtener otras métricas apropiadas como la Prima Pura de Riesgo o Prima Técnica para cada registro y para todo el grupo de edificaciones, y la Pérdida Máxima Probable de todo el grupo de edificaciones (Ordaz and Santa-Cruz, 2003; Cardona et al., 2008).

El riesgo de pérdida por sismo comúnmente se expresa con la *Curva de Excedencia de Pérdidas (Loss Exceedance Curve)* que representa la frecuencia anual con el cual una

pérdida de una cantidad monetaria específica puede ser igualada o excedida. La frecuencia anual o tasa de excedencia puede calcularse mediante la siguiente ecuación:

$$v(p) = \sum_{i=1}^{\text{Eventos}} \Pr(P > p | \text{Evento}_i) F_A(\text{Evento}_i) \quad (16)$$

Donde p es la suma de las pérdidas de todos los elementos expuestos⁸, $v(p)$ es la tasa de excedencia de la pérdida p y $F_A(\text{Evento}_i)$ es la frecuencia anual de ocurrencia del evento i , mientras que $\Pr(P > p | \text{Evento}_i)$ es la probabilidad de que la pérdida sea superior a p , dado que ocurrió el i -ésimo evento. La suma en la ecuación anterior se hace para todos los eventos potencialmente dañinos. El inverso de $v(p)$ es el periodo de retorno de la pérdida p .

La *Curva de Excedencia de Pérdidas (CEP)* es la medida de riesgo catastrófico más importante para los encargados del riesgo, dado que estima la cantidad de fondos requeridos para alcanzar los objetivos de la gestión de riesgos. Una *CEP* se construye para un portafolio cubriendo múltiples sitios distribuidos sobre un área geográfica amplia. Se puede calcular para la probabilidad de que el evento individual más grande del año supere un umbral de pérdida (*OEP- Occurrence Exceedance Probability*) o para la probabilidad de que la suma de todos los eventos en un año supere un umbral de pérdida (*AEP – Aggregate Exceedance Probability*) (Cardona, 2002). El procedimiento apropiado es tener en cuenta todos los escenarios posibles con la curva de probabilidad de excedencia de intensidades, especialmente para los propósitos de gestión de riesgos.

Por su naturaleza, una *CEP* incorpora inherentemente una incertidumbre asociada con la probabilidad de ocurrencia de los eventos y la magnitud de las pérdidas económicas. La incertidumbre puede reducirse si el número de elementos expuestos aumenta y se incrementa si el conjunto disminuye, significa que entre más activos se incluyan en el análisis, la certeza relativa será mayor (ley de los grandes números).

A partir de la *CEP* se pueden obtener otras métricas apropiadas para el análisis financiero de las pérdidas como la Prima Pura de Riesgo o Prima Técnica para cada registro y para todo el grupo de edificaciones, y la Pérdida Máxima Probable de todo el grupo de edificaciones (Ordaz and Santa-Cruz, 2003; Cardona et al., 2008).

⁸ Esta pérdida es incierta dada la incertidumbre de la amenaza y de la vulnerabilidad por lo que su valor no se conoce con precisión, por lo tanto se trata como una variable aleatoria y le corresponde una distribución de probabilidad.

ANEXO 2

2.1. EVALUACIÓN DEL MARCO INSTITUCIONAL DEL SECTOR DE SEGUROS Y REASEGUROS EN RELACIÓN CON LOS DESASTRES NATURALES

2.1.1. Situación actual de sector de seguros y reaseguros

En general, el tamaño del sector asegurador Colombiano es "normal" cuando se compara con países latinoamericanos, pero es pequeño cuando se compara con países desarrollados. Esto sugiere que el sector tiene grandes posibilidades de crecer en los próximos años. Existe una relación bastante fuerte entre el valor de las primas y el PIB total o sectorial (construcción, industrial o transporte según el ramo) y su ciclo. De acuerdo con algunos supuestos básicos de crecimiento económico y por sectores, de inseguridad, de aumento del parque automotor y del comportamiento de las importaciones Fedesarrollo estimó que las primas de los ramos pasarían de representar 2.13% del PIB en 1977 a 3.96% en el año 2010. Es decir, que con supuestos razonables el negocio asegurador tradicional duplicaría en un lapso de 15 años. Sin embargo estas cifras fueron optimistas debido a que el mercado asegurador colombiano para 2005 representó el 2.24% del PIB. Las primas emitidas al finalizar el 2005 ascendieron a 6.36 billones de pesos. Fedesarrollo y Fasecolda a finales de los 90 pronosticaron un crecimiento continuo de la industria, señalando que en el 2010 alcanzaría un monto de 16.4 billones de pesos. Esta cifra parecía alta si se tiene en cuenta el comportamiento del sector en la primera década del milenio. El crecimiento de las primas de la industria aseguradora colombiana fue del 18% en el año 2002, de 9% en 2003, 5.4% en 2004 y 5.0% en 2005. Estas tasas muestran un descenso del sector no obstante la recuperación de la economía Colombiana.

En los últimos años la participación de los diferentes ramos dentro de la industria aseguradora colombiana ha sido estable. En 2005 el ramo de daños representó el 48.9% del mercado, siendo el más importante. Dentro de este ramo de daños se encuentra el de daños por terremoto que en el mismo año correspondió al 4.7% y con incendio y lucro cesante al 10.5%. Desde el punto de vista de las primas, hubo un crecimiento progresivo con respecto al año anterior durante los últimos años, donde el promedio general de crecimiento de las primas estuvo por encima del 10% en 1999, del 15% en 2000, del 17% en 2001 y del 25% en 2002, sin embargo a partir de 2003, hace más de diez años, empezó a bajar y en 2005 se registró un descenso del 13.1%. Ahora bien, el crecimiento en primas a finales de los 90 y por varios años después de 2000 no refleja necesariamente un incremento en los niveles de suscripción y de penetración de mercado, ya que el mercado del reaseguro en esos años se endureció.

El sector asegurador Colombiano está altamente concentrado. Las cinco compañías más grandes controlan alrededor del 50% del mercado, las tres más fuertes son Suramericana, Colseguros y Bolívar. El nivel de participación de compañías extranjeras está alrededor del 40%. Los ramos de la industria con mayor participación son los seguros de vida y los seguros para automóviles. La participación de los seguros contra desastres naturales es muy pequeña y la mayoría está representada por seguros contra terremoto. Una amenaza latente en Colombia como lo son las inundaciones tiene una escasa participación en el sector, no obstante que Colombia desarrolló un buen instrumento de seguro agropecuario.

La demanda por reaseguros en Colombia es muy limitada. Existen numerosas empresas nacionales que prestan el servicio de corredores de reaseguros. Sin embargo, el servicio de reaseguro es generalmente prestado por empresas extranjeras acreditadas por la Superintendencia Financiera. Los contratos de reaseguros en Colombia suelen ser excesivamente onerosos por la precariedad de la información disponible. En muchas ocasiones el contrato es celebrado a través de un corredor de reaseguro y el asegurador primario y el reasegurador no tienen contacto. Un sistema de información más confiable y accesible facilitaría la expansión del mercado de este tipo de contratos. Las compañías que manejan las capas de reaseguramiento más altas suelen diversificar el riesgo en el mercado de capitales a través de distintos mecanismos financieros.

En Colombia las entidades aseguradoras y los intermediarios de seguros y reaseguros hacen parte del sistema financiero y asegurador que está regulado por la Superintendencia Financiera, cuyas principales funciones son garantizar los derechos de los asegurados y procurar por el desarrollo de un mercado asegurador sano y competitivo. La regulación existente para efectos de la operación técnica del seguro y el reaseguro para el ramo de terremoto (Decreto 2272 de 1993) señala cómo las compañías de seguros en Colombia Colombianas deben explotar el ramo teniendo en cuenta una serie de criterios mínimos de exposición en lo que a su patrimonio técnico refiere. Al respecto se debe cumplir con lo siguiente:

- a) La retención neta de la compañía en la zona de mayor exposición frente al riesgo no debe exceder el 10% de su patrimonio técnico.
- b) La necesidad de obtener mediante la figura de transferencia de riesgo o un contrato catastrófico de reaseguro la equivalencia a un PML del 15% (monto mínimo a ser contratado en el mercado reasegurador) de su cartera total.

- c) La obligatoriedad de contar con una reserva de siniestralidad catastrófica equivalente al 40% de las tasa netas retenidas en el país.

La Federación de Aseguradores Colombianos, FASECOLDA, se encuentra impulsando cambios de fondo en la normatividad existente para efectos de enmarcar la suscripción del ramo dentro de un contexto técnico internacional mediante la utilización de herramientas de simulación catastrófica y con estándares mínimos de información de suscripción. Con este tipo de medidas se pretende básicamente orientar el mercado asegurador Colombiano hacia la definición de sus coberturas sobre la base de análisis mediante modelos probabilísticas idóneos que consideren los aspectos específicos de amenaza del territorio nacional en general, los efectos de respuesta local por depósitos de suelos particulares en las ciudades y la vulnerabilidad de los edificios.

Esta circunstancia obliga a las compañías de seguros locales a redimensionar el cálculo de sus reservas catastróficas sobre factores totalmente nuevos como son constituir una reserva equivalente al 100% del valor de las primas netas retenidas promedio, la cual se calculará utilizando los sistemas de evaluación de riesgo catastrófico. Esto en contraposición a la práctica actual en la que se aplica un valor equivalente al 40% sobre las primas netas retenidas de la compañía acumulable y no liberable salvo que la misma equivalga al doble de la pérdida máxima probable aplicable al cúmulo retenido en la zona de mayor exposición. Esta práctica lleva adicionalmente a que en caso de que el evento catastrófico desborde el porcentaje estimado de pérdida o cuando al ocurrir un siniestro se descubre que en contravención a la regulación correspondiente, la capacidad del contrato catastrófico se había subestimado, quedará por lo tanto un monto descubierto a cargo de la aseguradora. Con la nueva reglamentación se podrá utilizar la reserva de acuerdo con lo siguiente:

- a) Hasta el 50% del monto de la reserva de desviación de siniestralidad acumulada al trimestre inmediatamente anterior se podrá utilizar en la estructura de reaseguro de exceso de pérdida catastrófica, teniendo en cuenta por aparte la totalidad o parte de la prioridad.
- b) La reserva no comprometida en la estructura de reaseguro de exceso de pérdida catastrófica podrá ser utilizada para cubrir las pérdidas asociadas a la ocurrencia de un evento catastrófico que supere la protección del exceso de pérdida o para la compra de reinstalaciones de una o varias capas de la protección catastrófica de la cartera retenida, previa autorización de la Superintendencia Financiera.

La metodología mediante la cual cada compañía de seguros debe iniciar la consecución de la capacidad de reaseguro requerida, que necesariamente determinará la viabilidad de la cobertura de seguro para todos los bienes objeto de la garantía, incluirá como mínimo las siguientes etapas:

- a) Determinación de todos los bienes asegurables.
 - Inventario general de inmuebles
 - Información técnica para determinar la vulnerabilidad física de los inmuebles
- b) Comparación de los valores de reposición de cada inmueble frente a los avalúos a que haya lugar, esencialmente con valores comerciales o con valores de reposición normalizados.
- c) Determinación de la información técnica mínima necesaria de cada uno de los bienes expuestos.
 - Valor de reposición y de los contenidos de cada inmueble
 - Características estructurales principales (Número de pisos, tipo de estructura, año de construcción, irregularidades de forma, daños previos, etc.)
 - Localización (tipo de suelos del sitio) dentro de la ciudad, uso de la edificación, entidad responsable.
- d) Determinación de PML para el portafolio a asegurar con base en modelos probabilistas.
- e) Presentación al sector reasegurador para efectos de revisar disposición de capacidad de reaseguro y condiciones.
- f) Definición de condiciones de suscripción para el sector asegurador.
- g) Discusión con el sector asegurador para definición de las condiciones y capacidades de reaseguramiento.
- h) Puesta en marcha de los contratos de aseguramiento y de reaseguramiento.

Teniendo en cuenta la información con la que actualmente cuenta la Administración Municipal, en la cual existen posibles desfases en el valor de los inmuebles, una posibilidad en el corto plazo para efectos de resolver dichas incertidumbres, es implementar un índice variable entre el 10% y el 15%, sujeto de ajuste, con el que se contrate y cubra un riesgo adicional virtual asociado a los inmuebles reales. Este índice se puede pactar con el fin de considerar posibles valorizaciones o incrementos de los bienes en riesgo y así cubrir los valores reales en el momento que se presente un desastre. Esto implica el pago de una prima adicional o un aumento de la inicialmente pactada.

Lo anterior define claramente en el futuro cercano los mecanismos mediante los cuales las compañías de seguros y de reaseguros participarán del mercado general de activos que requieren y están en capacidad de adquirir protección financiera. Realizados estos cambios, la estrategia de aseguramiento para las edificaciones públicas se ve favorecida de manera directa por las modificaciones legales previstas. El valor de las primas de

seguros está asociado de alguna manera a la exigencia de la reserva de riesgos catastróficos (del 40%) que hasta ahora ha existido sin posibilidades de utilización, y al valor fijo (del 15%) de pérdidas máximas que tienen que reasegurarse para garantizar la solvencia. Una vez resuelto dicho tema el valor de la prima se podría reducir notablemente.

No sobra señalar que uno de los grandes limitantes a la hora de establecer la nueva normatividad es la falta de información mínima que ameritan los modelos catastróficos para efectos de garantizar su evaluación y generar los resultados mínimos que se desean para efectos de obtener la maximización del costo beneficio a la hora de contratar estructuras de transferencia de riesgo. Las compañías de seguros ya iniciaron su proceso de ajuste durante los años siguientes a la publicación de la reglamentación. En el caso de la Administración Municipal se cuenta con estudios avanzados que le dan confianza a las reaseguradoras.

2.1.2. Modalidades del seguro catastrófico en Colombia

El seguro en general es una figura financiera en la cual se transfiere el riesgo (entendido en este caso como el potencial de la pérdida económica) a una compañía de seguros. La compañía de seguros transfiere a su vez parte o la totalidad del riesgo a una compañía de reaseguros, bajo contratos de cobertura a partir de una cantidad acordada que puede, además, tener igualmente un límite o se comparte la pérdida a partir de cierta cantidad en forma proporcional según se determine previamente.

En el tipo de contrato de reaseguro proporcional, las primas y siniestros se reparten entre el asegurador directo y el reasegurador en una relación fija. Estos reaseguros pueden ser de cuota-parte o de excedente de sumas. Para el contrato de reaseguro tipo *cuota parte (Quote-share – QS)*, el reasegurador asume una cuota fija de todas las pólizas que el asegurador ha suscrito en un ramo determinado. Dicha cuota determina la manera en que el asegurador directo y el reasegurador se dividen las primas y los siniestros. Por su sencillez, esta forma del reaseguro es fácil de manejar y suele ahorrar costos. Sin embargo tiene el defecto de que no permite recoger suficientemente bien el riesgo de las pérdidas más cuantiosas, por lo que genera un portafolio de riesgo poco homogéneo. Por su lado el contrato de reaseguro tipo *excedente de suma (Surplus – SP)*, el asegurador directo retiene la totalidad del riesgo hasta un límite máximo de la cuantía asegurada. A partir de ese límite el reasegurador asume el resto de la cuantía asegurada. Las obligaciones del reasegurador se limitan a pérdidas no mayores a un múltiplo definido del límite máximo. De la repartición entre retención por parte del asegurador y cesión al reasegurador resulta una proporción del riesgo asegurado que determina la manera en que se dividen las primas y las pérdidas. La Figura A.6. ilustra esta modalidad.

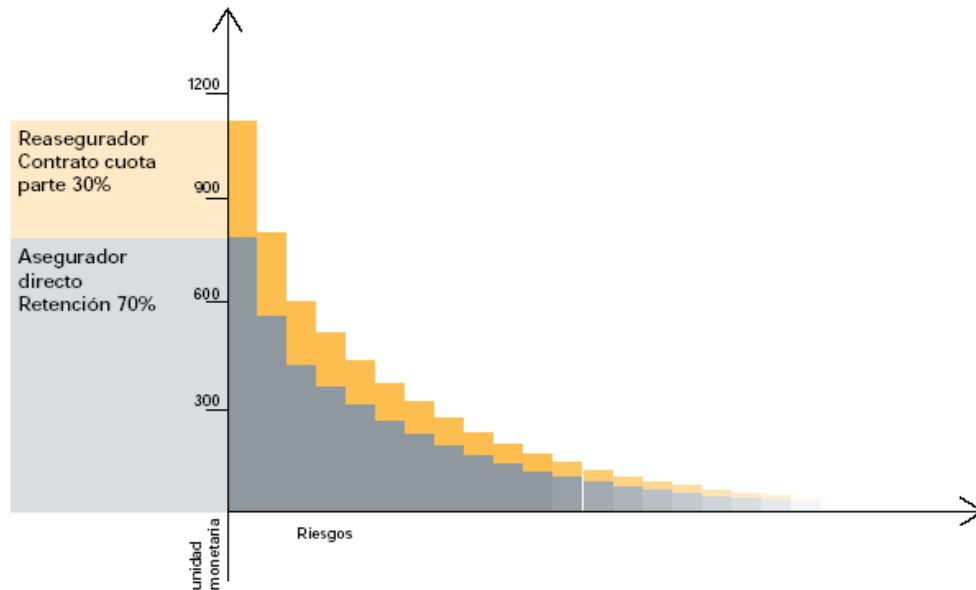


Figura A.6. Reaseguro de cuota parte

En el reaseguro de cuota-parte la proporción cedida al reasegurador es un porcentaje fijo e invariable, que se aplica en general a toda la cartera de riesgos como cesión en cuota parte al reaseguro. Este límite de cuota absoluto se conviene porque de otro modo el reaseguro de cuota parte podría ser demasiado desequilibrado, y el reasegurador ya no conocería su responsabilidad máxima por riesgo. La responsabilidad de la cedente por riesgo, las primas y los siniestros, se reducen consiguientemente, en el porcentaje definido como cesión en cuota. Esta modalidad de reaseguro es sencilla de administrar.

En el reaseguro proporcional por excedentes, se consideran porcentajes variables para la retención y para la cesión al reaseguro, según la magnitud de cada riesgo. La administración es un poco más compleja que el reaseguro de cuota parte. De un lado, la responsabilidad en la retención del cedente está determinada, con un importe fijo. Los riesgos dentro de este importe los retiene en su totalidad el asegurador directo por cuenta propia, y es a partir de este monto que los riesgos que superan esta retención se ceden al reaseguro.

En esta modalidad de reaseguro de excedentes, se reasegura la parte del riesgo original que supera la retención. El reaseguro está limitado por un múltiplo de la retención, estipulado contractualmente. En la retención quedan todos los riesgos originales cuya responsabilidad no supera la retención. La Figura A.7. ilustra esta modalidad.

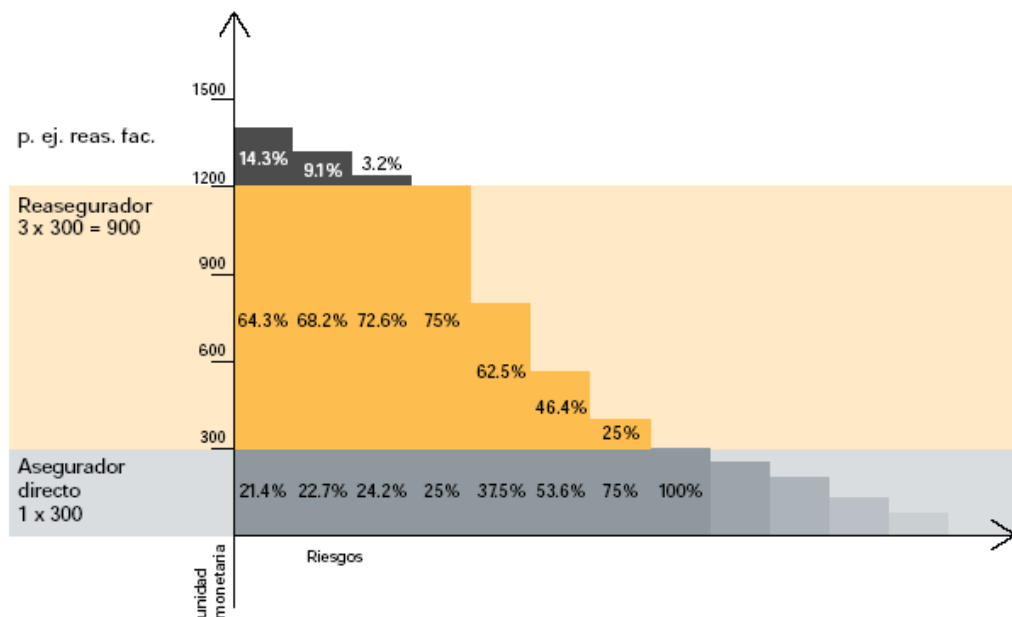


Figura A.7. Esquema del reaseguro de excedente de sumas

Tradicionalmente conocidas como la capacidad automática de las compañías de seguros y en detalle definidas como los contratos de cuota parte y de excedente siendo estas las definiciones que tradicionalmente han enmarcado la operación y la evolución de las aseguradoras Colombianas desde lo que ha sido crecimiento, simplificación de la administración y costos y la retención, circunstancias estas que involucran una serie de criterios de medición y control, adicionando a esto la regulación y normatividad actualmente existente por parte de la Superintendencia Financiera. Para efectos de determinar el costo del reaseguro para las modalidades antes descritas es necesario realizar una serie de supuestos de valores característicos de mercado en relación con la capacidad automática, los porcentajes de retención o cesión, la tasa de cambio y las comisiones respectivas. En la Tabla A.3. se presentan valores característicos de mercado de los anteriores parámetros.

Los contratos de reaseguro se definen anualmente y con vigencia anual para incorporar dentro de su ámbito todos aquellos riesgos que cumplan con las características predefinidas y son de uso obligatorio es decir todos los riesgos deben ser incluidos antes de la utilización de cualquier otra figura de reaseguro si la hubiere. En este caso la cesión de riesgos significará que la cesión de las primas se hace a tasas originales es decir que la prima comercial que la compañía de seguros cobre al cliente deberá ser la misma que se ceda al contrato en la proporción definida para la utilización del mismo y acompañan la suerte de la compañía de seguros en el resultado de la suscripción. Una vez se agota la capacidad automática en función del valor asegurado que se esté cediendo, la compañía de seguros puede optar por figuras complementarias de transferencia de riesgo como son

los acuerdos facultativos para efectos de cubrir el 100% del valor en riesgo para el portafolio objeto del análisis.

Tabla A.3. Valores característicos de parámetros de negociación para contrato de reaseguro para la línea de incendio y líneas aliadas

Capacidad de reaseguro	Capacidad US\$	Capacidad Col\$
50.000.000.000	4.545.455	10.000.000.000
	18.181.818	40.000.000.000
Retención/ contrato QS	50%	
Cesión/ contratos QS	50%	
Tasa de cambio Col\$/1US\$	2.200,00	
Comisiones de reaseguro	Cuota parte	Excedente
Incendio	40,00%	30,00%
Terremoto	15,00%	15,00%

También se utiliza la modalidad de contratos no proporcionales de reaseguros, en la cual los siniestros se reparten de acuerdo con las pérdidas que se dan efectivamente. Estas coberturas cada vez están más difundidas, sobre todo los denominados *Catastrophe Excess of Loss* o en forma abreviada, CatXL, exceso de pérdida catastrófica XL. En este tipo de contrato, el reasegurador se compromete frente al asegurador directo a asumir, por evento, aquella parte de la suma compuesta por numerosos siniestros individuales, que sobrepase un mínimo fijado (o prioridad) y que cuenta con un valor o límite superior de cobertura. Un ejemplo ilustrativo se presenta en la Figura A.8. en el cual el asegurador directo define una cuantía específica hasta la cual responde por la totalidad de las pérdidas.

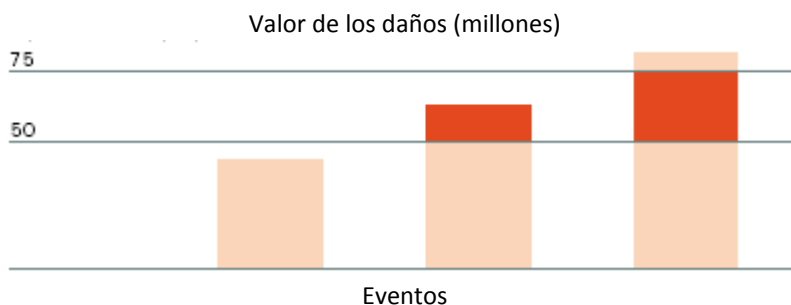


Figura A.8. Esquema de contrato

Esquema de un contrato CatXL, que cubre por evento aquella cuota en los daños que se encuentra entre 50 y 75 millones (25 millones en exceso de 50 millones).

- a) Los daños derivados del evento A son inferiores a los 50 millones de retención (o prioridad) del asegurador directo, por lo que han de ser asumidos al 100% por el asegurador directo.
- b) Los daños derivados del evento B se encuentran entre los 50 y 75 millones. La cantidad que supera los 50 millones la cubre el reaseguro.
- c) La suma de daños derivados de un hipotético evento C sobrepasa el límite máximo de cobertura: 25 millones los cubre el reaseguro, y la cuantía de los daños que supere esa cifra vuelve a ser asumida por el asegurador directo.

Este tipo de coberturas no van asociadas a la transferencia de riesgo con base en la suma asegurada de cada ítem, independientemente de la frecuencia siniestral que se presente dentro del portafolio en función de la mayor exposición que se de en las sumas aseguradas. Por el contrario, el esquema de reaseguro se enfoca directamente a la historia de afectaciones que se presenten y que definen de una u otra forma el promedio de reclamaciones realizadas en el pasado. En su defecto se acude la apreciación de las variables de riesgo frente a las curvas de exposición que se manejan dentro de los modelos de suscripción con que cuentan los reaseguradores.

La cobertura tradicionalmente se define para un período anual y la misma indemnizará todos aquellos reclamos que ocurran durante su periodo de vigencia sin importar el año de suscripción de la póliza objeto de la afectación. El costo de la póliza está dado en un precio para el período que se contrate y este es fijo independientemente de lo que suceda con la prima original de cada riesgo suscrito. En este esquema la alternativa de reaseguro no sigue la suerte de la compañía de seguros en su resultado de suscripción ya que la estructura de reaseguros solo reembolsará los siniestros que superen un valor absoluto definido como la retención neta de la compañía de seguros o prioridad. Los valores de pérdidas por debajo de la prioridad, serán responsabilidad de la aseguradora. Ante la ocurrencia de un evento catastrófico y con el pago de una determinada indemnización, la cobertura se verá reducida en dicho monto y el reasegurador da la opción al asegurador de reactivarla mediante la figura denominada “reinstalamiento” que no es más que la actualización del límite de reaseguro en función del monto reducido como consecuencia del siniestro y el tiempo que falta para la finalización de la vigencia del contrato de reaseguro para que el valor en riesgo definido como el mayor siempre este cubierto. El precio de esta cobertura va directamente ligado a las primas brutas esperadas para la compañía de seguros como consecuencia de los riesgos cubiertos por el contrato de reaseguro y considerando que no existe una proporcionalidad entre los que asuma la compañía y lo que transfiere, se define como tasa bien sea fija o variable y se le denomina como *Rate-On-Line*, ROL.

Dado que, por regla general, con un reaseguro CatXL, se aseguran grandes sumas, estas coberturas suelen estar divididas en distintas capas. A su vez, en cada una de esas capas participan a menudo distintos reaseguradores. Básicamente un contrato CatXL puede ser aplicado en la práctica varias veces durante su periodo de vigencia (generalmente un año), pero suele estar restringido por límites anuales o por un número máximo de reinstalaciones. La prima que exige un reasegurador por un contrato CatXL consta de varios componentes.

Un importante papel en la tarificación lo desempeñan las pérdidas estimadas con los modelos de evaluación de riesgos, a partir de los cuales se calcula la pérdida anual esperada o prima pura (*expected annual loss*) para la cobertura deseada. No obstante, este valor sólo refleja la suma suficiente para pagar los daños previstos. Además de este componente del precio, el reasegurador tiene que incluir en la cuenta los gastos internos y externos en que incurra. Así mismo, el reasegurador ha de cubrir los costos de capital e intentar obtener un adecuado margen de beneficios por su actividad. Por lo tanto los componentes de la prima de reaseguro de un contrato Cat XL sería:

Pérdida anual esperada (prima pura) + Gastos administrativos + Costos de capital + Margen de beneficios = Prima de reaseguro

Una característica esencial de una prima CatXL de amenazas naturales es la gran importancia que en ella tienen los costos de capital en comparación con otros contratos de reaseguro.

2.1.3. Evolución del seguro de terremoto en Colombia

Entre los países de América Latina, Colombia es uno de los más avanzados en lo que atañe al régimen de operación del seguro por terremoto, dado que inicialmente fue concebido como adicional al seguro de incendio. Una de sus características más notables es que el seguro de terremoto desde 1984 es obligatorio para todas las instituciones del sector financiero, no sólo en sus propios bienes inmuebles sino en aquellos dados en garantía de obligaciones hipotecarias. Esta disposición legal se cumple sin mayores dificultades. Por otra parte, y más recientemente, la legislación relativa a la propiedad horizontal ha sido mejorada, en cuanto a obligar el aseguramiento de las zonas comunes en los edificios, la cual queda normalmente desprotegida. Al parecer todavía muy pocos edificios han adoptado estas exigencias.

Desde sus inicios del seguro de terremoto en el país se estableció que las primas retenidas por los aseguradores estaban sujetas a una reserva técnica especial, sustitutiva de la reserva para riesgos en curso, equivalente a un 80%, que debía ser objeto de acumulación indefinida de un ejercicio a otro. Esta reserva encontraba su fundamento político y técnico, muy digno de relieve, de que dadas su naturaleza y las bases con las cuales se calculan, las primas sólo podían considerarse devengadas en el momento en que se

destinaban al pago de un siniestro. Esta reserva⁹ debía invertirse casi en su totalidad en títulos canjeables por certificados de cambio del Banco de la República que, emitidos en dólares, con una razonable rentabilidad, coadyuvaban la necesaria solidez de las compañías y las protegía contra la eventual desvalorización de otras inversiones en moneda nacional.

El seguro de terremoto estaba sujeto, de una parte a un deducible del 2% sobre las sumas aseguradas y, de otra, a un coaseguro obligatorio, a cargo del asegurado, del 20% sobre el valor de la pérdida. Además la regulación indicaba que la responsabilidad máxima de una compañía como consecuencia de un solo evento en la zona de mayor exposición no podía exceder el 10% de su patrimonio, estimándose dicha responsabilidad, a modo de Pérdida Máxima Probable, PML, como el 15% de las sumas aseguradas. En exceso a esta responsabilidad máxima, se exigía legalmente la suscripción de reaseguros. Entre tanto las tarifas han oscilado entre el 0.75‰ y el 2.6‰, valor similar a los establecidos en otros países de América Latina como Perú, Chile y México donde las tasas comerciales indicativas de terremoto respectivamente oscilan entre 1.0‰-1.2‰, 0.8‰-0.9‰ y 1.8‰-2.2‰ esta última dependiendo de la zona CRESTA y los efectos recientes. Igualmente el ROL (*rate on line*) promedio para coberturas de exceso de pérdida catastrófica (XL Cat) para Perú, Chile y México respectivamente son del 1.4%, 1.2% y 3.0% nuevamente esta última dependiendo de la zona CRESTA y los efectos recientes puede estar entre 2.5% y 5.0%.

Es importante anotar, que innumerables análisis y debates se suscitaron a mediados y finales de los años 80, en cuanto que tan adecuadas eran las tarifas de la época, si la comisión del intermediario era razonable o irrisoria (2.5%), si el ramo ofrecía rentabilidad a corto o mediano plazo, si el coaseguro obligatorio era excesivo, e incluso si el riesgo por terremoto era realmente asegurable a través de los mecanismos del sector privado. La falta de estudios rigurosos de riesgo con bases sólidas siempre ha generado gran preocupación por la posibilidad de estar en un negocio poco confiable. Incluso, estos análisis significaron críticas fuertes de especialistas al papel que se le perfiló al Fondo Nacional de Calamidades, FNC, (creado mediante el decreto 1547 de 1984), el cual entre sus funciones se le había asignado apoyar a las compañías aseguradoras privadas cuando las indemnizaciones "superen los recursos disponibles que correspondan a su propia retención". Este papel del FNC nunca se ha puesto en marcha desde su creación. Desde ese entonces era claro que un fondo sin una fuente estable de recursos financieros y dependiente de las partidas que se le asignen en el presupuesto nacional difícilmente podría llegar a ser un verdadero fondo de reservas y que pudiera servir como un fondo de reaseguro. La preocupación del potencial de pérdidas por desastres como la necesidad de una figura estatal sólida de compensación de riesgos catastróficos le dieron paso a

⁹ Las regulaciones han cambiado relativamente poco. Actualmente el 100% de las reservas técnicas deben estar respaldadas de manera similar y por inversiones en el exterior. Decreto 94 de 2000 y Decreto 2779 de 2001.

propuestas¹⁰, en esa época, de constituir un fondo o consorcio similar al que existe en España desde mediados del siglo pasado, sin lograrse mayor atención a este tipo de ideas por parte del gobierno. Una descripción más amplia de este tipo de mecanismos financieros, que se utilizan en varios países, se presentará en el análisis de alternativas del siguiente informe de consultoría.

En 1990 se liberó el mercado de seguros en Colombia y la Superintendencia Bancaria modificó la exigencia de mantener reservas del 25% al 15% (valor que usualmente se estima con base en un PML, que parece ser en el caso de Colombia el correspondiente a 1500 años de período de retorno). Dado que la cobertura de terremoto está ligada al reaseguro, en 1993 debido al aumento del costo del reaseguro, resultado del impacto causado en el mercado internacional por el Huracán Andrew en la Florida en 1992, se incluyó en los contratos de seguros un coaseguro obligatorio del 25%, después que ya había sido suspendido el que existió obligatoriamente hasta 1991. Es importante indicar que las pérdidas aseguradas en el caso del Huracán Andrew podrían requerir más de 100 años para repagarse. En 1994 y 1995 la industria nacional de seguros intentó nivelar los desequilibrios de los años anteriores e incluso el costo del seguro de terremoto descendió en 1995, aun cuando el terremoto de Northridge de 1994 alcanzó a causar de nuevo incertidumbre en la disponibilidad de recursos para el reaseguro a nivel internacional. En este caso es importante mencionar que 8,000 millones de dólares de los 12,500 millones, que se estiman fueron las pérdidas en California, eran residenciales. Posteriormente, se registró un nuevo incremento debido por una parte a la Tormenta Lothar en 1999 y a la tempestades que en el 2000 causaron pérdidas del orden de 20,000 millones de dólares en Europa, pero más especialmente a la reducción notable de las reservas que causaron los episodios del 11 de septiembre de 2001. Usualmente los costos del reaseguro con el pasar de los años empiezan a bajar pero más recientemente, se han presentado nuevos aumentos como resultado de las pérdidas causadas por los huracanes de 2004 y particularmente el huracán Katrina en los Estados Unidos en el 2005. Posteriormente se presentaron desastres notables, con implicaciones serias en la industria de seguros, en Nueva Zelanda y Japón y otros. Por este último hecho se han renovado coberturas de seguros prácticamente en valores cercanos al doble de los que se tenían antes. El costo en algunos casos de los reaseguros se ha triplicado, lo que se traslada directamente al usuario. Además, en el caso de negocios mayores se han disminuido los límites. Esta situación, con excepción de La Previsora que retiene cerca del 66%, se refleja en un aumento notable de los seguros, dado que la mayoría de las compañías de seguros hacen un *fronting*, es decir que prácticamente no retienen riesgo sino que hacen casi el papel de corredores de seguros, contratando seguros a nombre de las compañías reaseguradoras. A mediados de los años 90 el seguro de terremoto en Colombia representaba alrededor del 7.6% de las primas emitidas del sector daños. Esta participación venía creciendo desde 1977 cuando representaba menos del 1% de éstas. La evolución del valor de las primas ha

¹⁰ Problemas del Seguro de terremoto en Colombia, J. Efrén Ossa G., Gerente de la Compañía Central de Seguros, Seminario sobre Riesgo Sísmico y seguro de Terremoto, Fasecolda.

representado un crecimiento continuo. Al igual que en el ramo de incendio, el comportamiento del sector de la construcción y el crédito de vivienda generaron hasta mediados de los 90 una demanda inducida por este tipo de seguros por lo que variables como el número de establecimientos industriales, comerciales, residenciales, el valor del *stock* de vivienda y el PIB de la construcción o de la industria podían explicar su evolución. De acuerdo con estudios econométricos realizados por Fedesarrollo el valor de las primas del ramo de terremoto (incendio y lucro cesante) pasará a representar del 0.12% del PIB en 1997 a 0.13% de la misma variable en el año 2010¹¹.

El seguro de terremoto ha representado hasta el 9.6% de las primas emitidas en el ramo de daños. Esta participación es modesta si se le compara, por ejemplo, con el seguro de automoviles, que puede ser del orden del 37%. De hecho el total pagado por el terremoto de 1999 en el Eje Cafetero, entre todas las compañías fue del orden de 200 millones de dólares. La Previsora, por ejemplo, pagó cerca de 30 millones de dólares de los cuales asumió cerca de un millón y el resto fue cedido por exceso de pérdida al reaseguro.

En líneas generales las tarifas del ramo de terremoto y de daños en general se han visto gobernadas por los valores de mercado, que con la introducción en el mercado de nuevas compañías extranjeras a partir de 1995 bajaron a niveles inferiores al 0.5% en ciudades principales como Bogotá donde los valores de prima pura sin incluir efectos locales del suelo se estiman del orden de 1%. Es decir que el hecho de que las primas se vean influenciadas principalmente por los valores de mercado sin tener en cuenta de manera apropiada las bases de cálculo técnicas puede llevar a que el negocio resulte un arma de doble filo tanto para los asegurados como para los aseguradores. Esto no parece muy recomendable, ya que desde el punto de vista técnico del ramo, el valor de prima cobrado en algunos casos no cubre la prima pura o prima técnica del riesgo asegurado.

2.1.4. El valor de la primas de seguros y reaseguros

Aun cuando en Colombia ha sido práctica usual el incluir la tarifa por terremoto entre los demás riesgos se conoce que el valor de las primas, en general, es función de los costos de las pérdidas físicas potenciales y de la oferta de reaseguro. Por lo tanto, para visualizar la evolución del costo del seguro de terremoto en Colombia es necesario por una parte tener en cuenta la siniestralidad en el contexto internacional, pues la concentración de desastres aumenta el costo de las primas y, ligado a esto, la capacidad u oferta de reaseguro, dado que cuando ésta baja los precios de las primas se incrementan.

En el mercado colombiano la ocurrencia de desastres extremos ha influido de manera importante en el costo de las primas cobradas por las compañías aseguradoras. Como se mencionó antes, en el año 1992 la ocurrencia del huracán Andrew elevó de manera

¹¹ Perspectivas de la Industria Aseguradora 1997 - 2010, Cuadernos de Fedesarrollo No. 3, Bogotá, Julio 1998.

considerable los costos de las coberturas de reaseguro ya que las pérdidas se estiman en el orden de 30,000 millones de dólares, por lo tanto los valores de primas locales se vieron aumentadas por factores de hasta 2 veces. En 1994 el sismo de Northridge generó pérdidas superiores a 20,000 millones de dólares y el aumento en los valores de las coberturas observados desde 1992 se mantuvo. Los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001 en los Estados Unidos, con pérdidas del orden de los 19,000 millones de dólares hicieron que las reservas de los reaseguradores a nivel mundial se afectaran notablemente y que, por lo tanto, la capacidad del mercado para riesgos catastróficos disminuyera, lo cual aumentó los costos del reaseguro y por ende las primas cobradas que aumentaron en un factor hasta de 3 veces en relación a los años anteriores.

La otra variable fundamental que determina el valor de la prima de terremoto es la estimación de las pérdidas potenciales. Existen algunas zonas de tarificación identificadas. Al interior del país, en relación con el peligro sísmico, existe una diferenciación por zonas dependiendo del nivel general de amenaza sísmica. Las Figuras A.9, A.10, A.11 presentan mapas de amenaza sísmica que provienen de dos fuentes diferentes: de la norma sismorresistente colombiana NSR-98 el cual a su vez está basado en el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia (AIS, 1996) y los otros de la asociación CRESTA (Catastrophe Risk Evaluating and Standardising Target Accumulations) que representa la visión de las empresas reaseguradoras internacionales.

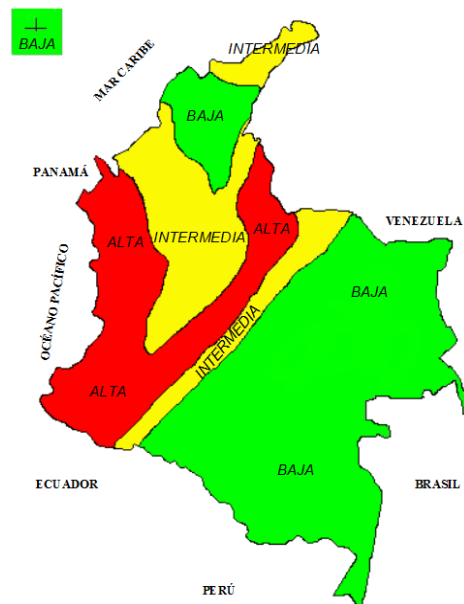


Figura A.9. Mapa de amenaza sísmica de Colombia. Fuente AIS



Zona 1 – Intensidad baja	Zona 2 – Intensidad media	Zona 3 – Intensidad alta
1.1 Guajira	2.1 César	3.1 Norte de Santander
1.2 Magdalena	2.2 Caquetá – W 74° W.	3.2 Santander
1.3 Atlántico	2.3 Putumayo – E 76° W.	3.3 Boyacá
1.4 Bolívar	2.4 Amazonas – W 74° W.	3.4 Casanare – W 72° W.
1.5 Sucre		3.5 Meta – W 72° W.
1.6 Córdoba		3.6 Cundinamarca
1.7 Arauca		3.7 Caldas
1.8 Casanare – E 72° W.		3.8 Risaralda
1.9 Meta – E 72° W.		3.9 Quindío
1.10 Vichada		3.10 Tolima
1.11 Guainia		3.11 Huila
1.12 Vaupes		3.12 Chocó
1.13 Caquetá – E 74° W.		3.13 Valle
1.14 Amazonas – E 74° W.		3.14 Cauca
1.15 Isla de San Andrés		3.15 Nariño
1.16 Isla de Providencia		3.16 Putumayo – W 72° W.
		3.17 Antioquia
		3.18 Caquetá – W 76° W.

Figura A.10 Mapa de zonas de tarificación definidas para Colombia. Fuente CRESTA

En la Figura A.10 se presenta la zonificación de CRESTA, según los niveles de intensidad sísmica esperados que se utiliza para la tarificación global del reaseguro, y en la Figura A.11 se muestra el mapa de zonas CRESTA (zonas de acumulación o cúmulos) que se emplean en el mercado asegurador para el contrato de coberturas de reaseguro catastrófico (principalmente por terremoto) de las compañías.



No.	Departamentos que conforman la Zona CRESTA
1	Bogotá D.C., Cundinamarca
2	Caldas, Quindío, Risaralda
3	Tolima
4	Valle del Cauca
5	Huila, Cauca, Nariño
6	Putumayo, Caquetá, Meta, Casanare, Vichada, Guainía, Vaupés, Amazonas
7	Boyacá, Arauca, Santander, Norte de Santander, César, Guajira
8	Magdalena, Bolívar, Atlántico, Sucre, Córdoba, Islas de San Andrés y Providencia
9	Antioquia, Chocó

Figura A.11. Mapa de zonas CRESTA definidas para Colombia. Fuente CRESTA

No obstante, estos estudios generales a nivel de país, es claro que el riesgo sísmico depende de la combinación de varios parámetros adicionales a la amenaza sísmica regional, como los efectos locales de amplificación sísmica debido a los suelos subyacentes en el sitio donde se encuentra el bien a asegurar (microzonificación sísmica) y la vulnerabilidad sísmica de las estructuras, que determina el potencial de daño de las mismas. Por lo tanto la utilización de tablas generales de tarificación, como las que se han utilizado en Colombia, conlleva errores en muchos casos desconocidos por los aseguradores, que los llevan a subestimar considerablemente el riesgo en unos casos y a sobreestimarlos en otros. Esta ambigüedad del riesgo se traduce inevitablemente en el aumento de las primas de seguros o de transferencia. La ambigüedad en general es algo inconveniente para la industria aseguradora y reaseguradora y para el asegurado, ya que en el caso de un evento catastrófico las indemnizaciones pueden ser mayores a las reservas de las compañías. En ese caso los reaseguradores internacionales terminan asumiendo una porción grande de las pérdidas, lo que aumenta el costo de las coberturas,

y el asegurado probablemente recibe una indemnización menor por haber subestimado el riesgo al que estaba expuesto.

Actualmente, se debe aprovechar el uso de modelos y herramientas computacionales modernas, como las que se utilizan para el desarrollo de este estudio, que permiten estimar de manera más confiable el riesgo sísmico al que está expuesto una edificación o una cartera de edificaciones. Estas metodologías permiten diseñar una política de tarifa en donde la combinación de distintos deducibles, coaseguros y límites máximos (primer riesgo) ofrezca la posibilidad de obtener diversas Primas Puras de Riesgo del mismo inmueble. De esta manera es posible ofrecer cuotas competitivas aún para inmuebles de alto riesgo, y se puede revisar las cuotas vigentes y conocer cuándo se ha sido conservador y cuándo el valor esperado de la pérdida es mayor a la prima cobrada. Con mayor información para calcular el riesgo sísmico de un inmueble, se puede realizar un cálculo más confiable de la Prima Pura de Riesgo en comparación con el cálculo que se realiza cuando no existe este tipo de información. Esto permite en algunos casos la reducción de la Prima Pura de Riesgo, es decir, la información más detallada evitará realizar estimaciones conservadoras de la pérdida. En otros casos esta información detallada sirve para identificar situaciones de alto riesgo que exigen mayores primas.

Por otra parte, las reservas de la compañía, tanto las de riesgos en curso como la catastrófica, deberían estar en función de la exposición vigente y no tanto en función de lo que se ha cobrado o de la reserva acumulada a lo largo de los años. Por ello, los resultados de un modelo técnico y científico más riguroso permite definir el tamaño de las reservas de las compañías de una manera más adecuada y eficiente, ya que estos valores están determinados por las características particulares de su cartera vigente. En general, desde el punto de vista técnico no existe un valor de Pérdida Máxima Probable, PML que se pueda prefijar para la constitución de las reservas catastróficas de las compañías, es decir que emplear un valor fijo e igual para todo el mercado no parece ser lo más adecuado, como actualmente ocurre en Colombia con el valor del 15% establecido por la Superintendencia Financiera. Lo recomendable sería adelantar un análisis con bases técnicas sanas y claras, que permita estimar el valor de PML para cada cartera con un grado de incertidumbre aceptable.

Como ya se mencionó, FASECOLDA y la Superintendencia Financiera trabajan actualmente en establecer una normativa que tenga en cuenta el avance de contar con modelos de evaluación de pérdidas bien fundamentados, permitiendo que la constitución de las reservas de cada compañía dependa directamente del nivel de riesgo al cual está expuesta su cartera. De esta forma la Superintendencia Financiera podrá ejercer un control más adecuado sobre las compañías, y a su vez se racionalizará el mercado, tendiendo a primas que consideren el riesgo sísmico de una manera más apropiada. Por lo tanto, lo mejor para el mercado es lograr que converjan una serie de factores que determinen el valor de las primas comerciales teniendo en cuenta el costo de las coberturas de reaseguros, los resultados de los análisis de riesgo con bases técnicas adecuadas para la estimación de la

prima pura de riesgo y un sistema regulatorio en el que se tenga en cuenta el nivel de riesgo al cual cada compañía de seguros está expuesta para la constitución de las reservas catastróficas del ramo

Es también esta la razón por la cual FASECOLDA ha hecho un notable esfuerzo para orientar a sus asociados a realizar un tratamiento del riesgo sísmico diferente al convencional, teniendo en cuenta mejores bases técnicas y científicas para la estimación de la pérdida máxima probable y la pérdida anual esperada, que son los valores con los cuales se debe en rigor hacer la estimación de reservas y determinar el valor de las primas puras de riesgo.

2.1.5. Gestión del riesgo financiero por parte del sector público

El gobierno juega un papel importante en el establecimiento de políticas y regulaciones públicas que afectan la transferencia y el soporte del riesgo. Algunas regulaciones del gobierno (códigos de construcción, normas, reglamentos de usos del suelo, etc.) y políticas de incentivos (impuestos, préstamos de bajo costo, subsidios, etc.) pueden reducir el potencial de desastre. En adición a su rol de tomador de decisiones y regulador, el gobierno en todos los niveles (nacional, departamental y local) es también un propietario importante de bienes. Daños en edificios públicos e infraestructura pueden causar diferentes tipos de pérdidas: pérdida de vidas, económicas, de función y de patrimonio cultural. El gobierno maneja sus riesgos a través de la aplicación de medidas de prevención-mitigación, mediante la transferencia del riesgo (típicamente a través de seguros¹²) y mediante la retención de riesgos o autoseguro¹³. La selección de cual técnica adoptar es una decisión compleja porque depende no sólo del costo y las metas que se intentan alcanzar sino de la opinión pública.

Se considera que posiblemente el 70% de las edificaciones del Estado en Colombia tienen alguna cobertura de protección contra terremoto, según datos de la compañía de seguros La Previsora, que es la aseguradora del Estado. Sin embargo, la misma fuente considera que la infraestructura está totalmente desprotegida. Esto coincide con los informes de la Contraloría General de la Nación, que reiterativamente señala esta desprotección de los bienes públicos y el mantenimiento de una práctica generalizada del infraseguro, a pesar que desde 1927 la ley obliga el aseguramiento de todos los bienes de propiedad del Estado. La legislación más reciente al respecto es la ley 42 de 1993 que obliga, en su artículo 107, a los órganos de control fiscal verificar que los bienes del Estado estén debidamente amparados por una póliza de seguros o un fondo especial creado para tal fin, pudiendo establecer responsabilidad fiscal a los tomadores cuando las circunstancias

¹² El seguro de los inmuebles públicos se contrata independientemente por cada entidad gubernamental y no existe una estrategia preestablecida que oriente el proceso de contratación de los seguros buscando eficiencia.

¹³ La retención de riesgos es fundamentalmente inconsciente y por falta de recursos presupuestales. En general no obedece a una estrategia de conveniencia para las entidades públicas.

lo ameriten. La experiencia ha demostrado que el gobierno soporta, también, algunos de los riesgos financieros asociados con el daño a la propiedad privada como las residencias, a través del papel que asume de financiar la recuperación post-evento. El costo de las provisiones del gobierno, como la atención en salud, las actividades de respuesta operativa, el alojamiento temporal y la reparación y rehabilitación después de un desastre han venido aumentando preocupantemente con el tiempo. En general, el aumento de la población y de los bienes expuestos ha dado como resultado que en la medida que se presentan nuevos desastres las consecuencias son cada vez mayores y los costos de atención y recuperación han estado aumentando. La reducción de la vulnerabilidad no se ha logrado suficientemente. Múltiples informes de la CEPAL, el banco Mundial, el BID y otros organismos internacionales como las compañías de reaseguros aportan cifras para América Latina de las últimas dos décadas que ilustran esta situación. Claramente, estos costos también deberían considerarse riesgos para el gobierno porque aun cuando no corresponden a lo que típicamente se le reconoce como “riesgo soportado” de alguna manera inciden en las decisiones de las instituciones o agencias gubernamentales en lo referente a la financiación del riesgo. Por otro lado, la protección de edificios históricos también es un aspecto a considerar dado que estos edificios son patrimonio cultural por su valor intrínseco, lo que significa que son irremplazables en caso de que sean gravemente afectados o destruidos. En estas circunstancias, se puede decir que la política del manejo del riesgo se rige por los valores sociales más que por un análisis de costo beneficio.

Eventos que pueden tener altas consecuencias y una baja probabilidad de ocurrencia, como los terremotos, no tienden a ser una preocupación mayor para una comunidad, especialmente si han pasado varios años desde el último desastre. Esta situación hace que muchas veces el sector público no le dé mayor relevancia al tema de la gestión de riesgos. Usualmente, para el gobierno la opinión pública es la fuerza que dirige muchas de las decisiones, detrás de la gestión de riesgos, y por lo tanto estas decisiones están cargadas de implicaciones políticas. En algunos casos las decisiones claramente están gobernadas por la percepción pública del riesgo más que del costo beneficio o la seguridad de la sociedad. Las medidas de reducción del riesgo o mitigación, de alguna forma, están relacionadas o conectadas con la disponibilidad de la ayuda humanitaria post-desastre. Los gobiernos locales y departamentales usualmente cuentan con una ayuda nacional que funciona como un seguro sin costo. Infortunadamente, esto desincentiva el contar con fondos locales para la mitigación y preparación. Diferentes estrategias de gestión de riesgos proveen diferentes beneficios, que usualmente son complementarios.

Un mecanismo de transferencia de riesgos como el seguro puede pagar parte del costo de reparación y reducir la pérdida económica causada por el daño de los edificios, pero este mecanismo poco puede hacer por la protección de la vida, la pérdida de funcionalidad, la protección del patrimonio y por mitigar otros costos sociales derivados. Esta es la razón por la cual la gestión del riesgo debe ser integral. Desde la perspectiva de la ingeniería sísmica, por ejemplo, el refuerzo estructural es la estrategia técnica más efectiva que se

debe seleccionar para reducir el riesgo, porque este mecanismo influye favorablemente en la reducción de todos los tipos de pérdidas a las que el gobierno está expuesto. Sin embargo, los factores limitantes en su adopción han sido siempre el costo y su factibilidad de implementación. Aunque, el refuerzo debería ser llevado a cabo antes que un evento peligroso se presente, es muy frecuente que se realice como parte de la actualización de las estructuras dañadas después de un sismo, porque es cuando los fondos tienen mayor disponibilidad. Las fuentes de los fondos varían notablemente en cada nivel de jurisdicción y de hecho a nivel local usualmente existe la posibilidad de acceder a recursos del nivel departamental o nacional; y a nivel nacional existe la posibilidad de recibir apoyo de los organismos multilaterales, que de forma análoga terminan cumpliendo el papel de facilitar créditos contingentes sin un previo acuerdo o negociación.

El sector gobierno tiene diversas opciones para transferir el riesgo a través de seguros, incluido el seguro privado, incluso el *risk pooling* y la mutualidad entre agencias gubernamentales. El *risk pooling* se define como elementos de transferencia del riesgo donde varias entidades privadas y/o mixtas, es decir compuestas de capital privado y del gobierno, comparten mutuamente la responsabilidad bajo parámetros de exposición, costo y utilización preestablecidos. Otra opción que podría considerarse es la transferencia del riesgo a mercados de capitales a través de instrumentos financieros. Usualmente, la decisión de buscar seguro surge de la ausencia de programas o sistemas gubernamentales de apoyo. El gobierno nacional esencialmente actúa como un asegurador sin costo, pues cubre frecuentemente una porción o la totalidad de los costos de reparación de la infraestructura pública afectada. Ahora bien, los seguros de terremoto no son fácilmente disponibles o pueden ser muy costosos para el gobierno (altas primas y deducibles). Una de las razones principales por las cuales no es viable obtener seguro para las instalaciones del sector público a tasas aceptables es la falta de datos detallados del inventario de inmuebles, lo que la dificulta a las compañías de seguros estimar el precio de las pólizas. En general, las entidades públicas compran una póliza global de seguro comercial para cubrir el caso de terremoto, pero no información con algún nivel de detalle para una diferenciación o separación de límites por edificación. Una excepción a esta situación es el caso de Manizales donde la administración municipal que tiene una póliza global con la compañía de seguros La Previsora S.A. con la cual le da cobertura a todos los inmuebles públicos de la ciudad, pero además tiene información detallada de las primas y pérdidas esperadas para cada uno de sus inmuebles.

En algunas ocasiones puede resultar de interés combinar el seguro comercial con el autoseguro o tener seguros con un límite y lo restante asumirlo directamente. En algunos países donde el seguro privado no ha sido factible los gobiernos locales han establecido un *pool* de seguros que con algunos límites cubren los costos de las emergencias, de reparación e incluso de otras obligaciones. Estos fondos de autoseguro por riesgo en ocasiones son orientados hacia sectores específicos como escuelas u hospitales. Aunque el seguro de terremoto no es común bajo esta figura, ya existen casos de aseguradoras

cautivas como la que se creó recientemente con la participación de los gobiernos de 16 países del Caribe para cubrir los gastos de atención de emergencias frente a huracán y terremoto. Estos mecanismos o fondos en la medida que se van acumulando reservas están en capacidad de obtener tasas muy favorables de seguros y reaseguros debido a que comúnmente ofrecen diversidad geográfica y grandes portafolios. En otras palabras, la retención del riesgo es también una opción que podría considerarse cuando existe una buena información de qué riesgos pueden retenerse y cederse. En este caso lo correcto sería estimar el valor de las primas y mantenerlas en un fondo donde se puedan obtener rendimientos. Este papel lo podría tener en el caso de Bogotá el FOPAE, sin embargo es necesario revisar las restricciones existentes para mantener reservas de acuerdo con la legislación presupuestal existente. En el siguiente informe de consultoría de hará de nuevo referencia a este tema, puesto que la creación de una cautiva puede ser una alternativa factible para Bogotá en el mediano plazo.

Para los tomadores de decisiones, sin duda, es muy importante una buena información acerca de los costos económicos y de los beneficios asociados con una estrategia particular de reducción de riesgo. En cualquier caso es necesario saber qué tan fácil o difícil es implementar dicha estrategia, cuáles serían sus beneficios sociales y comunitarios, cuáles sus efectos indirectos. Es importante mencionar, que a menudo las entidades necesitan ser tratadas como empresas privadas en lo relacionado con la evaluación de las decisiones de gestión de riesgos. En conclusión, las complejidades asociadas con este proceso hacen que el establecer estrategias de reducción, transferencia y retención de riesgos sea un reto actualmente.

El refuerzo estructural puede ser la mejor opción técnica para salvar vidas y reducir el daño, pero puede ser prohibitivamente costoso. En ese caso, alguna complementariedad entre transferencia y refuerzo puede ser lo más factible. Relaciones de intercambio entre costos de prevención y de recuperación post-evento pueden orientar las decisiones de manejo del riesgo financiero. El costo del daño en el sector público debido a fenómenos naturales es un costo que puede ser muy alto para los contribuyentes que pagan impuestos. Los funcionarios de las instituciones públicas deben explorar las alternativas de contratación de seguros para cubrir las estructuras públicas e invertir en medidas efectivas de reducción de riesgo desde el punto de vista de los costos. Un camino para lograr este propósito es que sólo un bajo porcentaje de los daños en esas estructuras sea cubierto por los fondos del gobierno para la recuperación. Ahora bien, una de las maneras como se han cubierto las pérdidas de los inmuebles públicos ha sido la estrategia *ex post* de recaudar impuestos en caso de desastres. Esta no es más que una figura de seguro basada en la comunidad, en la cual todos los residentes terminan pagando en forma compartida una porción de dicho seguro. Un ejemplo de este tipo de decisiones *ex post* fue el gravamen a las transacciones financieras para apoyar la reconstrucción post-terremoto en el Eje Cafetero; medida que puede no ser aceptable por la población en todos los casos. No obstante, es importante señalar que en los últimos años ha habido un mayor conciencia en los legisladores y los funcionarios de la responsabilidad de que la

recuperación de los desastres recae en el sector público, razón por la cual en Colombia se han dado pasos para que se diseñen estrategias apropiadas de retención y transferencia teniendo en cuenta los seguros, incentivos, impuestos y la aplicación efectiva de las normas de construcción sismorresistente.

2.2. EVALUACIÓN DEL MARCO LEGAL DEL ASEGURAMIENTO DE LAS EDIFICACIONES PÚBLICAS

Establecer el conjunto normativo que sustente la política de aseguramiento y protección financiera de las edificaciones públicas frente a desastres implica establecer los posibles nexos que existen entre disposiciones de naturaleza y objeto disímil. En otros términos, no existe una parcela del derecho que abarque de manera comprensiva el tema. Esto exige una construcción jurídica que surge de la intersección del derecho de las entidades con elementos de derecho civil, derecho de seguros y derecho administrativo aplicable a emergencias. Por lo anterior, el marco legal de la protección financiera que se deriva de las pérdidas que se pueden causar en las edificaciones públicas se puede analizar teniendo en cuenta la naturaleza de los bienes a proteger, el derecho a la protección de los bienes fiscales y el deber de implementar una estrategia de protección financiera de los bienes. Estos aspectos se tratan a continuación y son la base o soporte legal de la necesidad de formular una estrategia de aseguramiento o de protección financiera de los bienes fiscales.

2.2.1. La naturaleza de los bienes a proteger

El derecho de bienes establece dos categorías de bienes de propiedad del Estado: (i) los “bienes de la Unión de uso público” o “bienes públicos del territorio” y (ii) los “bienes de la Unión” a secas, mejor conocidos como “bienes fiscales” o “bienes patrimoniales” (artículo 674 Código Civil). Los bienes de uso público se identifican por (i) pertenecer a una entidad de derecho público, sea la Nación, una entidad territorial o entidades descentralizadas funcionalmente y (ii) estar destinadas al uso común de todos los habitantes. Esta última característica relativa a la destinación común de los bienes, es propia de la infraestructura pública integrada por caminos, calles, plazas, puentes, canales, y otras vías o zonas de uso colectivo, abiertas literalmente al público. A pesar de su importancia capital para la vida en común, no constituyen la materia de esta presentación.

Los bienes fiscales son aquellos bienes, particularmente bienes inmuebles, que (i) son de propiedad de entidades públicas, (ii) tienen un uso restringido, que en palabras del Código Civil “no pertenece generalmente a los habitantes” y (iii) están incluidos en el patrimonio de la respectiva entidad pública, a la manera como se incluyen los bienes de propiedad privada en el dominio patrimonial de sus titulares privados.

El artículo 195 de la Ley 4ª de 1913 estableció que “Pertencen a los municipios los bienes que por cualquier título integran hoy su patrimonio, especialmente los bienes vacantes y mostrencos¹⁴ que se hallen ahora o después dentro de sus límites; los edificios, puentes y demás obras cuya construcción se haya hecho con los fondos del municipio, y los que señalen las leyes y ordenanzas”.

El artículo 198 de la misma Ley pone en evidencia la destinación patrimonial de tales bienes al decir que “Los bienes de los municipios gozan de las mismas garantías que las propiedades de los particulares, y en consecuencia no podrán ser ocupadas estas propiedades sino en los mismos términos y con los mismos requisitos que lo sean las de los particulares”

Los bienes fiscales como edificios administrativos, depósitos, torres de energía, torres de comunicaciones, hospitales, talleres y otros activos fijos del Estado central o descentralizado, son esenciales para la supervivencia de la comunidad y para el regreso a la normalidad en tiempos de crisis o desastre y por ende son el objeto a proteger mediante la aplicación de mecanismos de asunción parcial y de transferencia del riesgo, para asegurar la vuelta a la normalidad no sólo en términos físicos sino financieros. Su carácter de bienes propios de las entidades públicas, integrados a sus respectivos patrimonios en las mismas condiciones en las que un bien privado hace parte del activo de su dueño particular¹⁵ facilitará la utilización de mecanismos de aseguramiento concebidos originalmente para el ámbito del derecho y la propiedad privados.

¹⁴ El artículo 706 del Código Civil aporta claridad sobre el punto. Para la norma, son bienes vacantes, aquellos inmuebles que no tienen “dueño aparente o conocido” y que se encuentran dentro del territorio respectivo, sea este nacional, departamental, distrital o municipal. Los bienes mostrencos comparten con los vacantes la característica fundamental de carecer de dueño aparente o conocido, pero si se diferencian en su naturaleza, pues se trata de bienes muebles. En ambos casos se trata de bienes que en algún momento tuvieron dueño pero que fueron abandonados por éste, como lo reconoció la Corte Suprema en Sentencia de casación del 15 de Julio de 1939, donde manifestó: “son bienes vacantes los inmuebles que habiendo estado bajo el dominio del hombre no tienen actualmente dueño aparente o conocido. Los terrenos vacantes no son baldíos y hay diferencia entre estas dos clases de bienes: el carácter de los primeros estriba en haber tenido dueño y haberlos este abandonado (C.C. Art. 706 y ley 55 de 1905, Art. 1 y 5) (...)”. Definidos como están los bienes vacantes y mostrencos como aquellos bienes inmuebles y muebles que han sido abandonados por su propietario o poseedor, hay que recordar el texto del artículo 707 del Código Civil, subrogado por el Art. 82 de la Ley 153 de 1887 que dice textualmente: “pertencen a los municipios los bienes mostrencos o vacantes que se hallen dentro de sus límites, salvo lo dispuesto en el artículo 129 de esta ley”. El artículo 129 de la Ley 153 de 1887, a que hace referencia el texto citado establece como los bienes vacantes que estuvieren gravados en favor de una obra piadosa, de educación o de beneficencia. Se trata pues de una excepción al principio general que asigna a los municipios aquellos bienes que han sido abandonados por sus dueños.

¹⁵ Salvedad hecha de ciertas garantías especiales que ostentan estos bienes “particulares” de las entidades públicas como la imprescriptibilidad. Son eso sí, embargables y de manera general, se rigen por la legislación común. Velásquez, Luis Guillermo. *Bienes*. Quinta edición. Editorial Temis S.A., Bogotá, 1995, p. 44

2.3. MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO ANTE DESASTRES PARA EDIFICACIONES PRIVADAS Y SEGUROS OBLIGATORIOS

En Colombia no existe, como en otros países desarrollados, una cultura de seguro. La línea de incendio y las líneas aliadas dentro de la cual se incluye el ramo de terremoto no tienen una alta penetración. Es decir, el número de inmuebles asegurados de manera voluntaria es bajo, apartando de esta definición lo referente a riesgos industriales y comerciales.

Los valores asegurados corresponden a los mismos valores asegurables, en cuanto al valor del edificio, y comúnmente estos valores corresponden, en teoría, al valor comercial de la edificación. Esto significa que el aseguramiento se practica, en general, sobre el valor de reposición de la edificación en vista de que el terreno no estaría cubierto por no ser susceptible de sufrir daños en un terremoto. Lo normal, por lo tanto, es que el aseguramiento se practique con base en el valor de reconstrucción para efectos de que la edificación se restituya con una nueva construida con base en las normas de diseño y construcción sismorresistente vigentes.

Existen coberturas misceláneas que ha diseñado la industria aseguradora para efectos de aproximarse al mercado potencial de clientes mediante la oferta de coberturas complementarias tales como joyas, electrodomésticos y otros bienes que son susceptibles de afectación; bien sea por hechos inherentes a su utilización o por hurto. Esto ha permitido que dichas coberturas, comúnmente denominadas como “pólizas del hogar”, tengan cierto auge. No obstante, estos seguros sólo son factibles para ciertos estamentos de la sociedad en vista del grado de garantías y recargos por precio que encarecen el seguro, en la medida que se presenta una agravación del riesgo. Por ejemplo, por la ausencia de vigilancia, la falta de calidad de la construcción, la ausencia de seguridad pública, la ubicación del predio en sitios propensos, etc.

Las coberturas de incendio, terremoto y terrorismo como se le conoce al amparo de a.m.i.t./ h.m.a.c.c. no se encuentran sublimitadas. Es decir, amparan hasta el monto determinado como suma asegurada, a diferencia de otras carteras como por ejemplo los riesgos industriales donde el amparo de terrorismo se sublimita como consecuencia de la agravación del riesgo que esta actividad presenta para la cobertura. La cobertura de terrorismo se encuentra excluida del amparo básico de la póliza y se cubre mediante un anexo especial que incluye una serie de condiciones en cuanto a la exposición del riesgo, la exclusión de eventos y la exclusión de actividades normalmente de índole político, riesgos de infraestructura, instalaciones militares, antenas de transmisión y demás instalaciones con un alto potencial de afectación. En cuanto a otras exclusiones que las coberturas de incendio y terremoto pueden tener, regularmente se encuentran las siguientes:

1. Guerra internacional, actos perpetrados por enemigo extranjero, hostilidades u operaciones bélicas, (haya habido declaración o no de guerra), guerra civil, insurrección, rebelión, sedición, revolución, poder militar o usurpado.
2. Confiscación, expropiación, decomiso, incautación, o destrucción de la propiedad por orden del gobierno de jure o de facto, o de cualquier autoridad pública nacional, departamental o municipal del país, a menos que la destrucción fuera ordenada como medida para evitar la propagación o extensión de daños ocasionados por un riesgo no excluido por la póliza.
3. La emisión de radiaciones ionizantes o contaminación por la radioactividad de cualquier combustible nuclear o de cualquier desperdicio proveniente de la combustión de dichos elementos. Para efectos de este aparte solamente se entiende por combustión cualquier proceso de fusión nuclear que se sostenga por si mismo, la explosión o radiación de cualquier explosivo o arma nuclear o componente nuclear de la misma.
4. El dolo, la culpa grave del asegurado.
5. Hundimiento, desplazamiento, agrietamiento o asentamiento de edificios o construcciones a menos que sea como consecuencia de un evento cubierto en la póliza.
6. Lucro cesante o cualquier tipo de pérdidas consecuenciales.
7. Responsabilidad civil contractual o extracontractual, polución o contaminación.
8. Hurto simple y calificado.
9. Actos mal intencionados de terceros, asonada, huelga, motín o conmoción civil o popular y sabotaje
10. Terrenos y deslizamiento de los mismos como consecuencias de fallas geológicas.
11. Comercialización de combustibles explosivos.

Las pólizas del hogar son una sofisticación de la cobertura mejorada que se menciona en el párrafo anterior pero como se comentó también las mismas vinculan la cobertura de sustracción con violencia, amparos de responsabilidad civil, daños a contenidos dentro de refrigeradores (de uso residencial) gastos de hospedaje mientras el predio quedase inhabitable como consecuencia de un evento cubierto dentro de la póliza.

Las tasas comerciales para coberturas de incendio y terremoto oscilan entre el 1.50% y el 1.90% aplicadas sobre el valor asegurable, en cuanto que la tasa promedio para los riesgos que hacen parte de un producto hipotecario son del orden del 2.50% y más, haciendo este tipo de cobertura onerosa si se le compara contra los productos residenciales comentados anteriormente.

Lo referente a deducibles, en particular para el ramo de terremoto, siempre deben estar asociados al valor del inmueble; es decir que los mismos se aplican sobre el valor del bien. Por ejemplo si una casa vale \$10 millones de pesos y la afectación es por \$3 millones de pesos el deducible de la póliza se aplicara sobre el valor asegurado y no sobre la pérdida. Lo normal dentro del ramo de terremoto es que los deducibles estén entre el 2% y el 3% (para el ejemplo, \$200,000 ó \$300,000 pesos). Algunas compañías como gancho comercial ofrecen la aplicación del deducible sobre el monto de la pérdida lo que significa un ahorro importante para el asegurado en cuanto a la indemnización recibida pero también puede significar una demora en la recepción de la indemnización ya que se puede estar presentando un vacío frente a las condiciones de reaseguro del programa de la compañía. Esto se debe a que el diferencial entre la aplicación del deducible comercialmente sobre el valor de la pérdida y la liquidación del reclamo frente al reaseguro generará una diferencia económica a cargo de la compañía y que eventualmente frente a una afectación catastrófica puede costar mucho dinero con cargo a la cuenta neta de la compañía de seguros.

La indemnización para los riesgos catastróficos presenta una cláusula limitante de la ocurrencia de un evento en función del tiempo y es comúnmente conocida como la “cláusula de 72 horas”, la cual consiste en el amparo de pérdidas a consecuencia de terremoto, temblor erupción, volcánica y demás eventos de la naturaleza, donde sí varios de estos fenómenos ocurren dentro de cualquier período de 72 horas consecutivas, se tendrán como un solo siniestro y las pérdidas o daños que se causen deberán estar comprendidos, en una sola reclamación, sin exceder del total de la suma asegurada.

El reaseguro de este tipo de productos tradicionalmente es definido por coberturas proporcionales que permiten a las compañías de seguros altos ingresos por comisiones y resultado de cesión. Estos ingresos comúnmente denominados comisión de utilidad, resultado de un contrato de reaseguro promedio 35% a 40% y que es compartido entre el reasegurador y la aseguradora cedente. Algunas compañías que se han dedicado a la constitución de reservas mediante estrategias de alta retención, han logrado migrar a estructuras no proporcionales que optimizan indudablemente el resultado de sus carteras por la frecuencia siniestral muy baja dentro de la línea de incendio y la poca afectación que el ramo de terremoto ha presentado históricamente. Tradicionalmente, sobretudo en el caso de carteras hipotecarias grandes, las compañías de seguros utilizan los beneficios que estas carteras permiten a nivel de prima para efectuar subsidios a otros tipos de cartera como puede ser la comercial y hasta eventualmente la industrial optimizando el

alcance de sus estructuras de transferencia de riesgo y beneficiándose de la poca dependencia de figuras de transferencia como pueden ser los acuerdos facultativos.

La cobertura de incendio y terremoto es normalmente ofrecida por las compañías integrantes del sector asegurador colombiano salvo dos o tres compañías que por su naturaleza de “monolinea” no la explotan activamente, aunque tienen autorizado el ramo. La venta de la cobertura de terremoto va necesariamente asociada con la cobertura de incendio sin que se permita vender únicamente la cobertura de terremoto, aunque la de incendio si se puede contratar sin terremoto.

Ahora bien, cuando se contratan las coberturas de incendio y terremoto se hace necesario también la contratación de la cobertura de a.m.i.t. y h.m.a.c.c comúnmente conocida como la cobertura de terrorismo que se encuentra excluida de la cobertura básica de incendio pero que a su vez se incorpora como una cobertura adicional con texto específico y cobro de prima adicional. Dicha cobertura se encuentra sublimitada generalmente con motivo de las restricciones que presentan los portafolios de reaseguro de las compañías aseguradoras y que se ha convertido en una restricción a partir del año 2002, donde se excluyen varios tipos de riesgo así como actividades. Esto lleva a que el mismo tomador del riesgo de incendio y terremoto deba tomar también la cobertura de a.m.i.t. y h.m.a.c.c ya que no es posible contratar dicha cobertura por separado. Sin embargo, a pesar de que se haga una contratación simultánea de coberturas, todas las condiciones de la cobertura a.m.i.t.y h.m.a.c.c tales como primas, límites, deducibles y otras son independientes de la cobertura de incendio y terremoto.

Para algunos tipos de riesgo como por ejemplo los riesgos de tipo residencial o algunas actividades industriales no muy expuestas, recientemente se ha venido levantando la restricción de dicha contratación simultánea, pero sólo para casos especiales. Por otro lado, el precio de la contratación también ha venido descendiendo recientemente.

Las pólizas que tradicionalmente ofrecen los bancos para aquellos predios que son objeto de crédito hipotecario son pólizas de riesgos nombrados; es decir, específicamente para los ramos de incendio y terremoto con el ámbito y alcance de cobertura específicos. Recientemente algunas financieras del sector cooperativo mediante alianzas con entidades aseguradoras que no poseen banco han innovado ofreciendo pólizas un poco más amplias. Por ejemplo, extendiendo la cobertura a los contenidos hasta un porcentaje de la sumatoria de los mismos respecto a valor del predio y con facilidades de asistencia, como servicios de cerrajería, plomería por evento es decir limitando la ocurrencia de los mismos durante la vigencia de la cobertura, que si es mediante una póliza única, cada predio posee un certificado de cobertura que se mantendrá activo mientras al deudor se encuentre al día con el pago de sus cuotas de crédito.

Las pólizas del hogar son una sofisticación de la cobertura mejorada que se menciona en el párrafo anterior pero como se comentó también las mismas vinculan la cobertura de

sustracción con violencia, amparos de responsabilidad civil, daños a contenidos dentro de refrigeradores (obviamente de uso residencial) gastos de hospedaje mientras el predio quede inhabitable como consecuencia de un evento cubierto dentro de la póliza y otros.

Del análisis realizado se plantean una serie de conclusiones referente a la situación actual de los mecanismos de aseguramiento: en general hay una gran variedad de pólizas, condiciones de aseguramientos y parámetros utilizados en la suscripción de seguros por terremoto. No hay claridad cuáles deben ser las condiciones ideales de contratación.

- (a) El deducible promedio de las pólizas es del 3% del valor asegurado o de las pérdidas ocasionadas por terremotos. Valor que se encuentra dentro los parámetros comúnmente utilizados en el mercado colombiano y que tradicionalmente han sido impuesto por los reaseguradores. Este valor oscila entre el 2% y el 3% del valor asegurable del inmueble afectado.
- (b) De la información de las primas es posible ver el marco económico y comercial de las pólizas frente al mercado asegurador, donde la definición de las políticas de precio se establece como el traslado de sus costos directos e indirectos. Esto se realiza mediante la confección de notas técnicas en función de las exposiciones a nivel de cada zona de concentración de las sumas aseguradas y de los costos tanto patrimoniales como de retrocesión más los gastos de comercialización. Esta es la forma convencional como se establecen los precios de los seguros o de la tasa comúnmente utilizada en la práctica. Los costos patrimoniales están asociados directamente al valor de capital que las entidades asumen en riesgo y que han colocado para efecto de la legalidad y viabilidad de las estructuras de costo y beneficio. Los costos de retrocesión hacen referencia a las variables de reaseguro que se involucran dentro de la definición de un escenario de costo y valor en riesgo para la entidad que asumirá la transferencia en su estructura de protección (reasegurador).
- (c) En relación con los deducibles se debe señalar que para algunas compañías de seguros se ha vuelto práctica comercial la aplicación del deducible sobre la pérdida, dejando con esto un descubierto entre lo que cubre la compañía al momento de indemnizar y lo que efectivamente recibirá de los reaseguradores mediante el reembolso de los reclamos. Si bien esto es interesante para el asegurado es importante anotar que también puede significar en el caso de evento catastrófico que se presente una insuficiencia de reaseguro como resultado de la sumatoria de todos los valores reclamados que se encuentran dentro de la brecha no cubierta por el reasegurador. Es decir, como resultado de la metodología expuesta y la deficiencia patrimonial de la compañía aseguradora una vez agotada la prioridad o retención aplicada dentro de la capacidad catastrófica. Esto se puede presentar debido a que ante el evento varias exposiciones van a ser afectadas y la cuantificación de los valores no cubiertos mediante el reaseguro puede significar un

valor no determinado al momento de indemnizar. Adicionalmente, expresar el deducible en términos de la pérdida tiene otro efecto inconveniente y es que el asegurado no tiene cómo establecer provisiones presupuestales del riesgo retenido, pues desconoce cuál es el valor que debe tener en cuenta.

Ahora bien, como se señaló previamente, gran parte de los bienes residenciales que se encuentran asegurados se debe a que los inmuebles con obligaciones hipotecarias deben estar asegurados de acuerdo con la legislación vigente. Esto conlleva a que forzosamente los deudores asuman el costo de la cobertura, que corresponde al valor comercial del predio y no al saldo insoluto de la deuda como en el caso de los seguros de vida del grupo de deudores.

Dentro de los productos hipotecarios se encuentran obviamente los seguros que se cobran con los créditos tradicionales, bien sea en UVR o de cuota fija, así como lo relacionado con los sistemas de leasing financiero o habitacional -como lo han definido comercialmente- y cuya diferencia con el crédito no es más que los beneficios tributarios que tiene los mismos para quien los contrate. Esta modalidad permite que al vencimiento del contrato del arriendo el predio pase a ser propiedad del tenedor del mismo. El seguro, por lo tanto, existe mientras se cumpla con el pago del canon de arrendamiento estipulado y que obviamente está dentro de la cuota o porcentaje de amortización. El seguro se estima con base en el valor comercial durante todo el tiempo.

Las instituciones financieras han tratado a través de estrategias de bancaseguros lograr una penetración mayor del seguro de propiedad pero sin mayor impacto en vista de que la dinámica sólo le llega a ciertos segmentos de la sociedad sumado a la desinformación sobre la necesidad de asegurarse y sus beneficios.

En teoría los bienes que son objeto de garantía hipotecaria poseen la cobertura de seguro mientras el cliente se encuentre al día con la obligación, sin embargo el banco debe seguir manteniendo activa la cobertura como consecuencia del nerviosismo y la exposición que el bien posee específicamente frente al riesgo de terremoto en caso de que el deudor no esté al día. Esto es inconveniente para la entidad financiera dado que sigue manejando la cartera de seguros, la cual podría ser manejada por la compañía de seguros según lo pactaren las partes.

Una de las grandes problemáticas que existe con los productos de seguros que vinculan coberturas de incendio y terremoto, corresponde a lo referente al amparo de las copropiedades o de zonas comunes dentro de los conjuntos o unidades de propiedad horizontal. La legislación vigente señala que la administración de cada copropiedad debe contratar una cobertura para las zonas comunes que están teóricamente determinadas y en principio las mismas corresponden a cada uno de los copropietarios según el coeficiente de propiedad de su bien sobre la totalidad de la zona común. Ante este escenario general surge el conflicto de la coexistencia de seguros en vista de que dentro

de la propiedad común entrar a definir en la indemnización a qué cobertura corresponde realmente una afectación es difuso y complicado. Por ejemplo, el caso se presenta cuando se han afectado las paredes de un predio de propiedad horizontal, que si bien al interior es de uso privado y estaría cubierto por la cobertura de seguros contratada por el propietario del mismo (bien sea a través de deuda hipotecaria, bancaseguros, póliza del hogar, etc.) la misma pared también corresponde a la copropiedad en su parte exterior y, teóricamente, debe ser indemnizada por la póliza que la administración de la copropiedad hubiere contratado con ese fin.

Igual suerte pueden tener los recintos de los ascensores, los sótanos, cuartos de motobombas y demás instalaciones de la copropiedad dependiendo el diseño estructural y arquitectónico del edificio. Ante esta situación la solución que se está planteando desde el sector asegurador es obtener el programa de seguros tanto para las unidades residenciales como para la copropiedad, con la misma compañía de seguros y obviar el vacío legal que existe.

ANEXO 3

3.1. ASPECTOS JURÍDICOS DEL ASEGURAMIENTO DE INMUEBLES PRIVADOS

A continuación se presentan una serie de elementos y aspectos que permiten establecer la viabilidad o factibilidad de implementación de la estrategia técnica descrita en el numeral anterior de este informe. Estos aspectos han tenido que analizarse caso por caso y se presentan a continuación para argumentar o soportar las decisiones en materia de aseguramiento de inmuebles privados. De lo que se expone a continuación se concluye que: (i) es viable un esquema de seguro voluntario como el aplicado hasta ahora en Manizales¹⁶; (ii) es factible incluir un método de compensación entre intereses asegurables privados con fundamento en el artículo 95 de la CP; (iii) es posible jurídicamente utilizar la factura de cobro del predial como vehículo de recaudo; (iv) la negociación puede culminar en un convenio⁶ o en un contrato privado de la administración; (v) pueden implementarse sistemas mixtos con aseguramiento a cargo del Distrito para el caso de los sectores más necesitados en combinación con un esquema de aseguramiento colectivo de privados⁶ para las capas superiores; (vi) el subsidio a los sectores de menores ingresos se vería reforzado con la inclusión de los bienes fiscales del Distrito en el elenco de inmuebles asegurados.

3.1.1. Viabilidad de un seguro obligatorio

El artículo 191 Del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero dispone textualmente: “CREACION DE SEGUROS OBLIGATORIOS. Solamente por Ley podrán crearse seguros obligatorios”. Esta norma no deja resquicios para la creación de un seguro obligatorio contra terremoto mediante acuerdo municipal o decreto sea del Presidente de la República o del Alcalde. Es preciso que dicho seguro sea creado por ley en sentido formal y material.

El tema del seguro obligatorio contra terremoto podría inscribirse en un esquema más amplio como el adoptado por Turquía¹⁷ mediante el Decreto Ley 587 del 27 de diciembre de 1999, que hizo obligatorio el seguro para los propietarios de construcciones privadas levantadas sobre terrenos inscritos en el registro inmobiliario lo cual deja por fuera a las construcciones sin licencia y a las que se erigieron sobre terrenos públicos o privados de manera ilegal.

¹⁶ En adelante: Esquema Manizales, que ha servido de referente de análisis y que se describe en el informe entregado previamente en el marco de esta consultoría.

¹⁷ En adelante: Esquema Turquía, que ha servido de referente de análisis y que se describe en el informe entregado previamente en el marco de esta consultoría.

El Esquema denominado *Pool* (Consortio) Turco para Aseguramiento Catastrófico (TCIP en inglés) tiene las siguientes características: (i) cubre el riesgo de terremoto; (ii) de manera exclusiva hasta US\$ 62.500; (iii) que puede ser adicionada con capas que asuman las aseguradoras privadas; (iv) las aseguradoras actúan como distribuidoras o intermediarias del *Pool*, al captar la clientela y transferirla a la entidad central; (v) inicialmente, el fondo del *Pool* se financió con un crédito contingente del Banco Mundial que fue retirado una vez se capitalizó del Fondo.

Un sistema como el Esquema Turquía es factible en Colombia siempre y cuando exista la voluntad política de las Ramas Legislativa y Ejecutiva del Poder Público, la aquiescencia del gremio asegurador y una política de información del público que evite reacciones adversas a lo que puede ser contemplado como una carga adicional a las que existen actualmente sobre la propiedad raíz. Debe tenerse en consideración que el seguro obligatorio contra terremoto del Esquema Turquía se aplica a la manera de un gravamen, pues en toda transacción de inmuebles registrados es preciso aportar prueba de la vigencia del seguro. A corto plazo, es más factible apelar al esquema implementado en Manizales, que está en vigencia en esa ciudad.

3.1.2. Viabilidad de “subsidio” cruzado

La lectura de las normas constitucionales habilitantes de subsidios cruzados parece indicar que el centro de gravedad de la financiación para tales subsidios descansa en el Estado y para el caso, en la administración y presupuesto. Esta argumentación remite el tema a las acciones afirmativas que se anuncian en los incisos segundo y tercero del artículo 13 CP. Es al Estado a quien le corresponde tomar medidas a favor de los grupos discriminados y marginados y en defensa de las personas en estado de debilidad manifiesta. Sin embargo, el inciso segundo del artículo 95 CP permite y compromete a las personas a acciones solidarias de ayuda a sus congéneres en situaciones de peligro como es precisamente la posibilidad de un sismo o un desastre catastrófico. Desde esta perspectiva, la fórmula de subsidios cruzados entre particulares empleada en Manizales tiene asidero constitucional.

El tema del “subsidio cruzado” es un problema de orden semántico antes que un problema jurídico. En efecto, la noción de subsidio está vinculada a un favor o gracia cuantificable económicamente que el Estado concede a un particular por motivos de interés público. Un ejemplo paradigmático de esta clase de medidas es el subsidio alimentario que dispone el artículo 43 de la Constitución Política a favor de la mujer desempleada o desamparada en estado de embarazo o lactancia. En igual sentido debe considerarse al subsidio alimentario que ofrece el artículo 46 de la Constitución a los ancianos indigentes. El *Diccionario de la Constitución Política de Colombia* (Madrid – Malo, Mario, Librería Ediciones del Profesional, Bogotá, 2005, p. 379) define estas medidas en los siguientes términos:

“SUBSIDIO ALIMENTARIO. Ayuda pecuniaria que por disposición constitucional debe el Estado dar, con el fin de contribuir a la subsistencia de quien lo recibe, al anciano indigente y a la mujer que durante el embarazo o después del parto esté desamparada o desempleada.”

Bajo el Esquema Manizales, la subvención de las pólizas a favor de los propietarios o poseedores exentos del impuesto predial no es una ayuda del Estado, que se otorga de manera gratuita por la situación precaria o vulnerable de la persona. Es el resultado del carácter mutualista de la institución del seguro que lleva las primas a un fondo común para resarcir los siniestros que lleguen a materializarse. Así, el mecanismo utilizado en Manizales, simplemente permite incluir a unos propietarios menos favorecidos dentro del conjunto de asegurados o beneficiarios gracias a la superación de un umbral de reservas. Esta extensión de los efectos o compensación del seguro a los exentos no es una acción del Estado sino un efecto del contrato.

3.1.3. La asegurabilidad de los inmuebles

Se pregunta por la viabilidad de asegurar construcciones que, (i) se levanten en terrenos invadidos; (ii) se hayan construido en terreno ajeno; (iii) estén edificadas en asentamientos sin la aprobación de las autoridades urbanísticas y (iv) se levanten en zonas de alto riesgo.

El artículo 1045 del Código de Comercio (en adelante C. de Co.) incluye al interés asegurable entre los elementos esenciales del contrato de seguro. Sin este elemento, el contrato es inexistente (artículo 898 C. de Co.). Para el seguro de daños como el que se propone, el interés asegurable debe tener naturaleza patrimonial esto es, ser susceptible de estimación en dinero. Además tiene que ser lícito. (inciso segundo, artículo 1083 C. de Co.). Si se adopta el esquema (Manizales) como guía, el interés asegurable es la edificación, su reparación, reconstrucción o restitución una vez se materialice el riesgo. En este sentido es preciso citar el artículo 59 de la Ley 9ª de 1989 que señala como tope para el seguro de viviendas a la parte destructible del inmueble, esto es la edificación (inciso segundo, artículo 59, Ley 9ª, 1989).

Las viviendas construidas en barrios de invasión no califican como interés asegurable por el aspecto de su ilicitud, toda vez que fueron “adquiridas” en contravención del artículo 764 del Código Civil (en adelante C.C.), que exige al poseedor justo título y buena fe para adquirir la posesión regular. Para el caso de las invasiones, la posesión es irregular en grado sumo, pues recibe el apelativo de “violenta” (artículo 772 C.C.) que vicia dicha posesión (artículo 771 C.C.), la hace ineficaz e impide que se hable en ese caso de un interés lícito en los términos del artículo 1083 del C. de Co).

La edificación en terreno ajeno tiene un tratamiento diferente: carece del vicio de la violencia y en la mayoría de los casos, del vicio de la clandestinidad (artículo 771 C.C.),

porque los adquirentes de lotes en urbanizaciones ilegales creen de buena fe estar negociando con el dueño del terreno o su representante y una vez en posesión del terreno, consideran que tienen un título legítimo. En estos eventos, la posesión carece de justo título pero está amparada en la buena fe. Además, la Ley de Reforma Urbana (Ley 9ª, 1989), equipara a poseedores con propietarios (artículo 41) e incluso promueve la titulación a los invasores de bienes fiscales (artículo 58). Lo expuesto habla de una licitud precaria de asentamientos irregulares.

En estos casos es posible que surjan discrepancias y conflictos por la dualidad que existe entre el titular del terreno y el titular de las construcciones que sobre ese terreno se levantan. El primero es generalmente un propietario ausente o engañado, que sin embargo conserva la titularidad jurídica el predio en mayor extensión. Es probable que la factura de impuesto predial siga a cargo del propietario formal. En cuanto al propietario de la construcción, generalmente se trata de un residente de buena fe sin título regular. En situaciones como la expuesta, no existiría la posibilidad de asegurar las construcciones bajo el esquema Manizales por la falta de coincidencia entre el dueño de la construcción y residente de hecho y el titular del predio responsable del impuesto predial.

En el evento de haberse regularizado el asentamiento y existir folios de matrícula individuales, que permitan cobrar el impuesto predial a cada inmueble, los poseedores irregulares de buena fe sí pueden entrar en el esquema de aseguramiento colectivo, toda vez que el interés asegurado es la construcción y no el terreno.

En el mismo sentido debe tenerse por asegurables a las edificaciones ubicadas en asentamientos sin la aprobación de las autoridades urbanísticas y fuera del perímetro urbano. La Ley de Reforma Urbana prescribe para estas viviendas un tratamiento idéntico al de aquellas que están regularizadas y faculta a sus habitantes a exigir servicios domiciliarios (parágrafo, artículo 48, Ley 9ª, 1989).

El aseguramiento de las viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo depende de la posibilidad de mitigar o no el riesgo. Se considera que los inmuebles de riesgo mitigable son asegurables aunque el mayor riesgo se refleje en la póliza. No ocurre lo mismo con aquellos sobre los cuales gravitan riesgos no susceptibles de mitigación. Estos últimos no son asegurables porque en caso de materializarse el respectivo siniestro, se trataría de una pérdida proveniente de vicio propio del bien asegurado, su vulnerabilidad y fragilidad inherentes, que al tenor del artículo 1104 del C. de Co no hacen parte del riesgo asumido por el asegurador. De otra parte, es preciso recordar que los asentamientos en zonas de alto riesgo no tienen la vocación de permanecer o ser reconstruidos sino la de ser demolidos y sus habitantes reubicados de conformidad con el artículo 56 de la Ley 9ª de 1989. Adicionalmente, el aseguramiento de viviendas construidas en zonas de alto riesgo no mitigable genera un riesgo moral considerable, toda vez que da una señal a los ocupantes actuales o potenciales de las zonas o áreas peligrosas. A los primeros se les alentaría a continuar en una situación de riesgo, que, de sobrevenir el daño, podría

atribuirse a la Administración que expidió la factura y/o a las aseguradoras. En cuanto a los potenciales ocupantes, podrían ver una suerte de permiso o visto bueno a su asentamiento en el hecho de promoverse el aseguramiento de inmuebles en tales zonas.

3.1.4. La participación del Municipio

El Municipio como promotor del aseguramiento

Corresponde al municipio al promover el aseguramiento de los bienes privados como respuesta a la existencia de un riesgo mayor por sismos o incendios de gran envergadura. El municipio no tiene un deber como tal de asegurar los bienes privados, pues esta no es su función de conformidad con las normas citadas. Lo que si debe y puede hacer es garantizar la existencia o reposición de esos bienes privados en caso de siniestros catastróficos, mediante el recurso a mecanismos privados como el contrato de seguro. La tarea del promotor consiste en asumir el liderazgo, tomar la iniciativa para alcanzar el objetivo a promover, en este caso, el aseguramiento de bienes privados ante riesgos catastróficos.

Este modo de operar (promoción) es coherente con la fórmula de participación municipal utilizada en el Esquema Manizales donde la participación del gobierno municipal se limitó a: (i) obrar como tomador de la póliza por cuenta de otros, lo cual está permitido por los artículos 1037 (numeral 2º), 1039 y 1043 del C. de Co; (ii) poner a disposición de la aseguradora su capacidad de procesamiento electrónico de datos (y los datos mismos); (iii) liquidar y recaudar las primas; (iv) utilizar para el recaudo la factura de impuesto predial. El tema del recaudo se tratará adelante, pero de manera general puede afirmarse que el esquema Manizales ofrece una solución práctica a la alternativa en la cual el municipio se ocupa de la protección financiera de los bienes privados sin caer en un esquema de tomador –pagador.

La promoción del aseguramiento de bienes privados exige al municipio una intervención facilitadora en el trato aseguradora(s) – asegurados. El municipio ofrecería el nexo reductor que simplifica y canaliza las múltiples relaciones contractuales entre esas partes. Para ello el municipio se postularía como tomador de la póliza por cuenta de los asegurados y actuaría en calidad de recaudador de las pólizas y retenedor del IVA. Es preciso examinar la relación entre el municipio y la aseguradora o aseguradoras que asuman el riesgo.

La fórmula del “convenio” aplicada en el Esquema Manizales es acorde a la legislación colombiana. Se trata de un convenio suscrito entre una entidad territorial (Municipio de Manizales) y la sucursal de La Previsora S.A. Compañía de Seguros, sociedad de economía mixta del orden nacional, clasificada como entidad descentralizada por artículo 68 de la Ley 489 de 1998, que regula el ejercicio de la función administrativa y determina la organización de la Administración Pública.

La Nación y las entidades territoriales pueden celebrar convenios con entidades descentralizadas - incluidas las sociedades de economía mixta – para ejecutar los programas que se adopten de conformidad con la planeación del respectivo estrato gubernamental. Estos convenios tienen las siguientes características: (i) determinan sus elementos tales como compromisos, obligaciones, plazos, deberes de información y controles; (ii) se perfeccionan por la firma de los respectivos representantes legales y el aporte de los certificados de apropiación presupuestal (artículo 107, Ley 489 de 1998).

Nótese el convenio suscrito en Manizales es de un convenio inter-administrativo esto es, un acuerdo de voluntades entre elementos de la Administración pública para el logro de objetivos en los que están comprometidos los intereses públicos. Puede afirmarse que un convenio entre el municipio y La Previsora S.A. para efectos del aseguramiento colectivo contra incendio y terremoto, tiene asidero legal.

Si en lugar de La Previsora actúa una aseguradora privada o más probablemente una unión temporal o consorcio (*pool*) de aseguradoras privadas, es preciso indagar si existen “convenios y acuerdos” de derecho privado que se ajusten al cometido principal de prestar cobertura de seguro colectivo de daños (incendio y terremoto) para los habitantes del municipio y en particular a las personas de menores ingresos.

En Derecho Privado Colombiano (Civil y Comercial), los acuerdos de voluntad que involucran a dos o más partes son fundamentalmente contratos, como se desprende del texto de los artículos 1502 y 1517 del C.C. Pueden también pactarse convenios y acuerdos de rango inferior al contrato, como es el caso de las llamadas “cartas de intención” o de las promesas de contrato, que son en sí esbozos de un contrato definitivo, pero tratándose de un acuerdo de voluntad entre la Administración Municipal y dos o más particulares, para asegurar colectivamente inmuebles contra un riesgo mayor, es indudable que la especie de acuerdo o convenio es el contrato, porque requiere de la mayor estructuración y asidero legal posible.

En este sentido, se trataría de un contrato atípico de seguro, en el cual el tomador (municipio) se obliga a unas prestaciones especiales que apoyan el cumplimiento de las obligaciones de la aseguradora (procesamiento de datos, identificación de inmuebles, liquidación y recaudo). Este contrato se regiría por el Código de Comercio, por las condiciones especiales y generales de la póliza matriz y por la Ley 80 de 1993 en lo referente a las cláusulas exorbitantes que surgen con la participación de una entidad estatal en cualquier contrato. Tal como ya ocurrió en el Esquema Manizales, sería necesario suscribir un aparte o convenio donde se establezcan las obligaciones especiales del tomador, para vincularlas con el contrato principal de seguro.

El Municipio como negociador

Se pregunta quien adelantaría la negociación y quien suscribiría el convenio o el contrato. En ambos casos, la respuesta es el Alcalde o la persona en quien él delegue. El Alcalde representa al municipio es decir, a la entidad territorial, pero cabe preguntarse si representa a los propietarios y poseedores de inmuebles que potencialmente se benefician del seguro colectivo. En términos de Derecho de Seguros no necesita tener la representación jurídica de estos últimos. El artículo 1038 del C. de Co le permite al tomador estipular y obligarse por terceros sin tener el poder para ello, pues el asegurado puede ratificar en un momento ulterior su adhesión al seguro.

En el Esquema Manizales, la ratificación ocurre al pagar el interesado su póliza con el recibo del impuesto predial. Así debe quedar expresado en la colilla y en las condiciones especiales de la póliza.

La titularidad jurídica investida en el Alcalde puede ser delegada en los secretarios. Por ello la negociación del convenio con La Previsora S.A. o el contrato con las aseguradoras puede delegarse en el Secretario de Hacienda o en los funcionarios de la administración tributaria que se consideren más cercanos al tema.

Un dato interesante del Esquema Manizales es la forma de negociación, que revistió todos los caracteres de un contrato de la administración. En efecto, el punto 5 de los considerandos previos del Convenio (p. 2), se relata cómo en un principio se acudió al mecanismo de la licitación pública y al quedar desierta, se utilizó la opción de contratación directa. Este tratamiento (licitación pública y en su defecto, contratación directa) parece el más apropiado.

El Municipio como tomador pagador

Una alternativa es aquella en la cual el municipio asume directamente la carga financiera de pagar las primas de los predios y las personas exentas en razón a sus ingresos bajos y a la condición y ubicación del predio y construcción respectivos.

Esta solución, bastante tradicional pero no por ello menos viable, está en línea con lo dispuesto en el artículo 2º de la Constitución que impone a las autoridades de todo orden (nacional, territorial, funcional) una obligación general de proteger a las personas en sus vidas, honra, bienes, derechos y libertades. Cabe anotar que la norma constitucional fue invocada en el Convenio de Manizales.

Esta capacidad de ayuda unilateral por parte del Estado se refuerza con lo dispuesto en los incisos segundo y tercero del artículo 13 de la Constitución, que permiten al Estado en todas sus manifestaciones poner en marcha acciones, programas y planes que favorezcan a tres categorías: (i) los grupos discriminados; (ii) los grupos marginados y (iii) las personas en estado de debilidad manifiesta, se ésta de orden económico, físico o mental. Para el caso que ocupa nuestra atención, se trata de personas en estado de debilidad económica manifiesta, que por ese hecho se hacen acreedores a una ayuda especial del Estado, es decir, una ayuda económica que no se extienda a las demás personas. Esta sería la suscripción de pólizas de seguro contra incendio y terremoto a su favor.

Esquemas mixtos

Es posible concebir una mixtura del Esquema Manizales con el Esquema Interventor que se acaba de presentar. En esta combinación, el municipio se haría cargo de los exentos y por encima de un umbral, operaría el Esquema Manizales.

El Municipio como coasegurador

Como alternativa puede pensarse en las modalidades de intervención directa del municipio para fortalecer la posición de las aseguradoras o del Consorcio de aseguradoras ante el riesgo. Las modalidades de intervención administrativa en este caso son las siguientes: (i) ofrecer un subsidio directo a las personas en estado de debilidad económica manifiesta para que se aseguren, lo cual puede hacer a manera de acción afirmativa tal como se propone en el acápite “El Municipio como tomador–pagador”; (ii) asumir la promoción de un sistema de aseguramiento similar al que opera en Turquía. Esto implicaría un acuerdo nacional y por consiguiente es una solución de mediano plazo; (iii) constituir una entidad descentralizada del orden municipal bajo la forma de sociedad de empresa pública, sociedad de economía mixta u otra forma asociativa con capital estatal, para dedicarse al ramo de los seguros catastróficos exclusivamente, y bajo la vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia.

3.1.5. Compromiso y obligaciones de las partes

El convenio suscrito en Manizales tiene como objeto manifiesto tres acciones de facilitación por parte de la Alcaldía: (i) poner a disposición de la Aseguradora su infraestructura de procesamiento de datos; (ii) su infraestructura y capacidad de

liquidación de primas y (iii) su infraestructura y capacidad de recaudo, aplicada a las primas del seguro colectivo ofrecido por la aseguradora. Así lo dispone la Cláusula Primera del Convenio. Nótese que el objeto no menciona al seguro colectivo como parte del objeto sino de manera tangencial, lo cual en nuestro criterio es un defecto.

El objeto del convenio tal como aparece en el Esquema Manizales quedó reducido a las obligaciones del Municipio, sin reflejar las obligaciones a cargo de la Aseguradora. Tal como está, el objeto del convenio se reduce a la promoción y colaboración del Municipio sin destacar que la verdadera finalidad no es otra que poner en movimiento un esquema de reducción de riesgos catastróficos mediante un seguro colectivo contra incendio y terremoto. Para el caso, el objeto debería ser más explícito e inclusivo. En el Apéndice 1 de este numeral se propone una redacción alternativa.

No obstante la deficiencia que se pone de presente, el convenio firmado en Manizales incluye todos los elementos necesarios para poner en funcionamiento el esquema de aseguramiento de inmuebles frente a riesgos catastróficos. A renglón seguido se enuncian los compromisos de la Aseguradora, que si bien no hacen parte del objeto, están enunciados de manera expresa.

La Aseguradora por su parte, se comprometió a: (i) expedir la póliza de aseguramiento colectivo; (ii) asegurar el valor total de los inmuebles exentos, de alcanzarse un porcentaje de suscripción de pólizas; (iii) en defecto de lo anterior, asegurar parcialmente los inmuebles exentos; (iv) efectuar campañas publicitarias, (v) asumir el costo de las modificaciones a la factura del impuesto predial (colilla); (vi) suministrar la información que requiera la marcha del convenio; y (vii) pagar los impuestos que se causen.

3.1.6. El recaudo y sus complejidades

El esquema de recaudo de primas aplicado en Manizales tiene implicaciones que no son evidentes a primera vista y que pueden formularse de la siguiente manera: (i) ¿puede la autoridad municipal fungir como recaudadora de unos contratos entre particulares?; (ii) para esos efectos, ¿puede utilizar la factura de un impuesto esto es de una exacción pública?; (iii) ¿en ese esquema, quién es el responsable del IVA?; (iv) ¿puede el municipio separar el valor de los seguros del valor total de la factura?; (v) ¿puede el municipio consolidar los diferentes pagos de primas en un mismo fondo o cuenta?; (v) ¿puede el municipio destinar esos fondos y entregarlos a la compañía o compañías aseguradoras? Procedemos a responder estos interrogantes.

El Municipio como entidad recaudadora

El municipio, en su calidad de tomador, está obligado al pago de la prima (artículo 1066 C. de Co). Tratándose de un seguro colectivo, puede decirse que tiene una relación o vínculo de mandato sin representación con los múltiples asegurados que pagan su cuota, pues

actúa por cuenta de ellos pero no en nombre de ellos (artículo 1037 numeral 2º, C. de Co.).

Podría considerarse al municipio como el encargado de recaudar las primas y consolidarlas para pagar a la aseguradora. Esta solución no está exenta de problemas por tratarse de manejo de fondos de terceros, pero da una explicación razonable al carácter de recaudador, porque de lo contrario no hay norma que apoye dicho recaudo. El rol de recaudador podría reforzarse –como ya se ha hecho en Manizales–, con una autorización del Concejo respectivo, pero no es estrictamente necesario recurrir a esa instancia.

La asignación del IVA

El Impuesto al Valor Agregado (en adelante, IVA) debe aplicarse al contrato de seguro que respalda la prestación del servicio privado de aseguramiento, de conformidad con el literal b del artículo 420 del Estatuto Tributario (en adelante E.T.). Este cuerpo normativo determina en su artículo 433 que el impuesto a las ventas sobre el servicio de seguros se causa: (i) cuando “la compañía conozca en su sede principal la emisión de la póliza, el anexo correspondiente que otorgue el amparo o su renovación”; (ii) en el caso de coaseguros, se causa “con base en la póliza, anexo o renovación....”. La norma citada implica que la compañía aseguradora es la entidad responsable por el impuesto a las ventas sobre seguros. El artículo 437 del E.T. apoya la conclusión precedente al determinar en su literal c: “Son responsables del impuesto (...) quienes presten los servicios.”

Si bien la compañía o grupo de compañías a cargo del seguro son responsables por el pago, bajo el Esquema Manizales (Municipio como tomador por cuenta de terceros), el municipio sería el agente de retención toda vez que recaudaría los pagos. Así lo disponen los artículos 437-2 y 437-3 del E.T. Esto implicaría que el municipio se registrara como tal ante la DIAN.

La utilización de la factura de predial

El Alcalde, en particular la Administración Tributaria Municipal encabezada por el Secretario de Hacienda, serán responsables de poner en marcha el recaudo de los impuestos, entre los cuales se destaca el predial.

Así, puede afirmarse que el sistema de recaudo de tributos (incluido el predial) es competencia de las autoridades del municipio y que la adopción del formulario para el recaudo de dicho impuesto es competencia de la Administración Tributaria Municipal. Por esta razón, se considera que la utilización del formulario en cuestión, para adelantar una política de gestión de riesgo y en particular, una acción de promoción de aseguramiento privado no tiene obstáculos de orden jurídico.

En efecto, si la Administración Tributaria Municipal tiene competencia para adoptar el formulario, tiene la facultad de modificarlo. El propósito de la inclusión de nuevos elementos es adelantar una política pública de aseguramiento financiero como quedó dicho. Su razón de ser está incardinada en la gestión de riesgos y la prevención de desastres y emergencias y por ende es legítima.

Un tema conexo es aquel del pago de la colilla o adición que haya que efectuar en el formulario del impuesto predial para acomodar el cobro del seguro. El Esquema Manizales solucionó esta cuestión aneja considerando ese costo como una obligación de la aseguradora (literal e, Cláusula Segunda, Convenio). Es una solución equitativa si se tiene en cuenta que el Esquema Manizales es fundamentalmente una operación de aseguramiento entre privados, con la intermediación del Municipio. Esto cambiaría si el Municipio tomara interés económico en el esquema por ejemplo en el caso de incluirse los bienes fiscales. En este caso sería conveniente llegar a un acuerdo con la aseguradora o aseguradoras sobre la manera de partir ese costo.

El manejo de las primas recaudadas

La unificación de las primas recaudadas en un fondo común parece coherente con el rol del municipio como tomador único de la póliza, que obra por cuenta de los diferentes propietarios/poseedores que se afilian al seguro colectivo con unidad de riesgo (artículo 1064 C. de Co.). Esta canalización de las primas es precisamente una de las funciones de promoción de las que se habló atrás. En este sentido la Administración Tributaria Municipal debe separar el valor de las primas recaudadas del valor del impuesto predial, puede unificar las sumas de dinero recibidas por ese concepto, en desarrollo del principio de unidad de caja y finalmente, debe entregar las primas a la aseguradora o aseguradoras responsables (artículo 1066 C. de Co.).

3.1.7. Viabilidad de incluir el aseguramiento de bienes fiscales

Se plantea la posibilidad de incluir en el universo de bienes asegurados aquellos de propiedad del municipio, que técnicamente pueden caracterizarse como bienes fiscales. De esta manera se lograría asegurar el porcentaje de inmuebles para garantizar que se cubra a los exentos.

Tratándose de un “convenio” con visos de contrato privado de la Administración, no parece existir una dualidad de regímenes contractuales. En otras palabras, el medio contractual puede ser el mismo para la protección de los bienes fiscales y de los bienes privados, incluidos los bienes de personas de menores ingresos.

El Esquema Manizales contempla la intervención del municipio como tomador de la póliza por cuenta ajena en particular, un tomador no pagador. Al incluir los bienes fiscales, el municipio estaría actuando por cuenta propia y por cuenta ajena, y el “beneficio de la comunidad” que está mencionado en el Convenio y que sirve de causa a la participación estatal en el aseguramiento, se vería reforzado por el aseguramiento de los inmuebles públicos.

Sería conveniente incluir en el convenio una referencia a los bienes fiscales, para hacer explícito que estarán incluidos en el portafolio de inmuebles a asegurar, a pesar de estar exentos del predial, que mantiene las exenciones del impuesto predial y complementarios relativas a “los bienes inmuebles de personas de derecho público, salvo los correspondientes a las empresas industriales y comerciales del Estado y sociedades de economía mixta.” En el Apéndice 2 a este numeral se incluye la adición sobre aseguramiento de bienes fiscales.

3.1.8. Algunos aspectos polémicos del seguro colectivo propuesto

Es preciso absolver interrogantes sobre algunos aspectos del Esquema Manizales que pueden ser polémicos a saber:

El alcance territorial del seguro

En el Esquema Manizales, los efectos del seguro colectivo se extienden hasta el perímetro urbano e incluyen zonas urbanas y rurales. Cabe preguntarse si el perímetro urbano es la medida aconsejable. Debe recordarse que una parte considerable de los asentamientos de personas de menores ingresos se halla fuera del perímetro urbano. Por esta razón es preferible acudir al criterio material que inspiró al legislador en la Ley de Reforma Urbana (Ley 09 de 1989). En el parágrafo del artículo 48, la Ley 09/89 ordena a las autoridades regularizar urbanísticamente a tales asentamientos de extramuros, para otorgarles todos los beneficios que son propios de los inmuebles incorporados en el perímetro urbano. En desarrollo de este principio inclusivo e igualitario, el perímetro urbano no debe ser un obstáculo para extender la protección de la póliza de seguro colectivo a esas comunidades.

Declaración del estado de riesgo

La póliza de daños tradicional que es parte del Esquema Manizales, prácticamente hace caso omiso a lo dispuesto en el artículo 1058 del C. de Co., que obliga al tomador a declarar de manera exacta y sincera el estado de riesgo al momento de tomar el seguro, so pena de generar la nulidad relativa del contrato. Esta carencia puede ser subsanada si el asegurador acepta los vicios o carencias de la declaración del tomador como se propone en Esquema Manizales (inciso 4º, artículo 1058 C. de Co.).

Mantenimiento del estado de riesgo

El Esquema Manizales exige a los asegurados de la obligación contemplada en el artículo 1060 del Código de Comercio que ordena al asegurado o al tomador a mantener el estado de riesgo. Esta disposición no parece ajustada a derecho. El inciso cuarto del artículo precitado dice claramente que la falta de notificación de las modificaciones del riesgo produce la terminación del contrato. Una sanción tan drástica corresponde a norma imperativa como lo es el artículo 1060.

Por consiguiente debe ser retirado el texto que aparece en el numeral 1.3 “Otros requerimientos” y que dice textualmente: “La compañía de seguros adicionalmente acepta: - exonerar al asegurado de las obligaciones establecidas en el artículo 1060 del Código de Comercio.”

Aspectos jurídicos del aseguramiento de inmuebles privados

La Cláusula Primera del Convenio quedará así:

“CLÁUSULA PRIMERA – OBJETO DEL CONVENIO. El presente convenio tiene un objetivo general que justifica su existencia y objetivos parciales o puntuales que justifican la participación de la Administración Municipal y de la (s) Aseguradora (s). Estos objetivos son los siguientes:

(i) *Objeto General.* El presente convenio tiene por objeto general el aseguramiento colectivo de los bienes inmuebles, públicos y privados, en el territorio del Municipio de Manizales a efecto de proteger tanto al patrimonio Municipal como al patrimonio privado ante los riesgos de incendio y terremoto. El objeto general del convenio se inscribe en la política de protección fiscal y económica del Municipio.

(ii) *Objeto de la Administración.* Para la Administración, el presente convenio tiene por objeto poner a disposición de La Aseguradora (o del Consorcio según sea el caso) la infraestructura que posee para el procesamiento electrónico de datos, la liquidación y recaudo de las primas de seguro del programa de aseguramiento colectivo contra incendio y terremoto que constituye el objeto general del convenio. Asimismo, será objeto especial de la Administración Municipal, como tomador por cuenta propia, el pago de la prima de seguro colectivo sobre los predios (¿exentos del impuesto predial?) hasta por la suma de ____ millones de pesos (\$____) moneda legal.

(iii) *Objeto de la Aseguradora (Consorcio).* Para la Aseguradora, el presente convenio tiene por objeto ofrecer sus servicios para asegurar (a) los bienes fiscales que determine el Municipio y (b) los inmuebles privados cuyos propietarios o poseedores cancelen el valor de la póliza con el pago del impuesto predial, recibir del Municipio, Secretaría de Hacienda

el acumulado de las pólizas recaudas y en el evento de hacerse efectivo el riesgo, pagar las indemnizaciones del caso.”

(iv) *Causa lícita*. Las obligaciones y compromisos que asume la Administración Municipal merced a este convenio tienen causa lícita en el objeto general expresado en el literal (iii) de esta Cláusula y en el objeto especial de la Aseguradora. A su turno, las obligaciones y compromisos que asume la Aseguradora (Consortio) merced a este convenio, tienen causa lícita en el objeto general contenido en el literal (iii) de esta Cláusula y en el objeto especial de la Administración Municipal.”

Aspectos jurídicos del aseguramiento de inmuebles públicos

La Cláusula Tercera del Convenio quedará así:

“CLÁUSULA TERCERA. OBLIGACIONES DEL MUNICIPIO: **a)** Cumplir con el objeto general del convenio y con el objeto especial que le atañe, de conformidad con el literal (ii) de la Cláusula Primera del presente convenio; **b)** Suministrar a la Aseguradora la información que requiera para el cumplimiento del Objeto General y del Objeto específico asignado a la Aseguradora; **c)** Si lo estima conveniente, asegurar los inmuebles exentos del impuesto predial beneficiarios del programa. En este evento, las sumas recaudadas y destinadas a asegurar los citados bienes de conformidad con el literal b de la Cláusula Segunda, se aplicarán a financiar la capa de seguros siguiente, en el rango de ____; **d)** asegurar los bienes fiscales de naturaleza inmueble, incluidos en el Anexo __ del presente convenio.

ANEXO 4

4.1. MODELO DE PÓLIZA DE ASEGURAMIENTO COLECTIVO

PÓLIZA DE TODO RIESGO PARA DAÑOS MATERIALES

TOMADOR: MUNICIPIO DE MANIZALES
SECRETARÍA DE HACIENDA

ASEGURADO: PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS PROPIETARIAS Y/O POSEEDORAS DE BIENES INMUEBLES DE MANIZALES

BENEFICIARIO: PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS PROPIETARIAS Y/O POSEEDORAS DE BIENES INMUEBLES DE MANIZALES

VIGENCIA: Julio 1 de 2015 a junio 30 de 2016 (por ejemplo)

UBICACIÓN PRINCIPAL DEL RIESGO: Varios

CONSOLIDACIÓN DE VALORES: Ver descripción adjunta (con base en este estudio y la base de datos)

DEFINICIONES Y CONDICIONES GENERALES:

Predios cubiertos por subsidio cruzado o compensación

Inmuebles destinados a vivienda ubicados dentro del perímetro del Municipio de Manizales tanto en el área urbana como rural, cuyo avalúo es menor o igual a \$_____ pesos, que se encuentran identificados con ficha catastral según la información suministrada por el Municipio de Manizales.

Predios exentos

Inmuebles destinados a vivienda ubicados dentro del perímetro del Municipio de Manizales tanto en el área urbana como rural, cuyo avalúo es menor o igual a \$_____ pesos, que se encuentran identificados con ficha catastral según la información suministrada por el Municipio de Manizales y que no tienen que pagar el impuesto predial.

Prueba del contrato de seguro

La existencia del contrato de seguro que ampara determinado inmueble se probará con su existencia en la base de datos de los inmuebles reportados por el Municipio de Manizales como predios al día en el pago del seguro y/o con la presentación de la factura del impuesto predial unificado, que tenga registrada la constancia efectuada por la entidad recaudadora sobre el pago de la correspondiente prima del seguro. Esta factura de predial hará las veces de certificado individual del seguro y se entenderá como la ratificación del contrato de seguro por parte del asegurado.

Para el caso de los predios exentos o cubiertos por subsidio cruzado o compensación, el Municipio de Manizales pondrá a disposición de la compañía aseguradora la base de datos actualizada.

Prima del seguro

Se obtiene de multiplicar el avalúo catastral indicado en la factura del Impuesto Predial emitida por el Municipio de Manizales de su base de datos catastral vigente, por la tasa acordada entre el Municipio de Manizales y la compañía aseguradora. El pago de la prima corre a cargo del asegurado.

La tasa acordada para el inicio del contrato podrá ser revisada anualmente siempre y cuando se demuestren las razones por las cuales se varía la tasa inicial.

Forma de pago

La prima deberá ser pagada por el asegurado con la factura del impuesto predial anualmente y dentro de los plazos establecidos para el efecto en la misma factura.

Vigencia

La vigencia del seguro individual de cada inmueble amparado será igual al período facturado que el asegurado este pagando y se extenderá su vigencia al periodo siguiente de facturación hasta la fecha de vencimiento del pago de la prima de dicho periodo. Para los inmuebles que se incluyan por primera vez o reingresen a la póliza con posterioridad, los riesgos comenzarán a correr por cuenta de la compañía a las 24:00 del día que se pague la prima correspondiente.

El seguro sólo estará vigente por lo meses que el asegurado demuestre haber pagado la prima correspondiente. El no pago de la prima tiene como consecuencia la terminación del seguro; pero podrá reestablecerse para los periodos siguientes mediante el pago de la prima respectiva.

El pago de la prima se demostrará con la constancia de su recibo efectuado por la entidad recaudadora, en la factura del impuesto predial o de ser necesario por el registro de dicho pago por parte del Municipio de Manizales.

Valor asegurado

El valor asegurado de cada inmueble será el equivalente al avalúo catastral del mismo, que figure registrado en la factura del impuesto predial cancelada conjuntamente con la prima del seguro correspondiente al período en que ocurrió el siniestro.

Para efectos de este programa se entenderá que el valor catastral del predio, hace referencia exclusivamente a la construcción, sin tener en cuenta el valor del lote.

Las pérdidas reales que se ocasionen están limitadas al avalúo catastral, considerando la no aplicación de cláusulas de infraseguro ni demérito.

Pérdidas indemnizables

El límite de la responsabilidad de la compañía y por consiguiente de la indemnización es el valor del avalúo catastral asegurado, sin perjuicio de los gastos razonables que incurra el asegurado en cumplimiento de las obligaciones de evitar la extensión y propagación del siniestro.

Solo se indemnizará las pérdidas o daños ocurridos a partir de la fecha de iniciación de la vigencia de la póliza y que se presenten en el periodo para el cual el asegurado haya pagado la prima correspondiente, dentro de los plazos establecidos para ello.

Si al momento de presentarse una reclamación no ha vencido el plazo del pago de la factura del impuesto predial, y se había pagado el período anterior, bastará con la cancelación de la prima del seguro correspondiente para la reclamación ante la compañía de seguros.

Reconstrucción, reposición, reparación o reemplazo

Para todos los bienes la compañía de seguros pagará la indemnización por el valor de la reposición o reemplazo de los bienes asegurados, cuando el conjunto o la totalidad de ellos queden destruidos o de tal modo averiados que pierdan la aptitud para el fin que están destinados o cuando no obstante no perder esa aptitud, su reparación aunque se facilite, implique perjuicios en la calidad o eficiencia en la producción u operación y de conformidad con lo siguiente:

Se entiende por valor de reposición o reemplazo, de los bienes, el valor a nuevo de los mismos, sin deducción alguna de depreciación, demérito uso, vetustez, o en fin por cualquier otro concepto. Así mismo la aseguradora tendrá en cuenta dentro del monto total a indemnizar, los costos adicionales que genere la reposición del bien tales como el IVA y otros gravámenes.

Si con ocasión del siniestro, la reposición o la reparación del conjunto o totalidad de los bienes, o de un grupo de estos o de cualquiera de ellos, el asegurado hiciera cualquier cambio o reforma en sus

instalaciones, o reemplazare el o los bienes siniestrados por otro u otros de diferente naturaleza, o de mayor capacidad, serán de su cuenta los mayores costos que dichos cambios ocasionen.

La compañía aseguradora también se obliga a indemnizar el siniestro total o parcial con base en el valor de reconstrucción, reposición, reparación o reemplazo, si se hace conveniente o necesaria la reconstrucción de un sitio distinto al del sitio afectado por el siniestro, sin que la indemnización exceda de la suma que hubiera debido indemnizar en casos normales.

Sin importar que la indemnización se haga bajo cualquiera de las modalidades antes previstas, la compañía no estará obligada a responder sino hasta la concurrencia del valor asegurado, ajustado según lo estipulado en las condiciones de la póliza.

La compañía reconocerá al asegurado el valor de la indemnización en dinero, sin embargo por consenso entre las partes, la compañía, podrá reconstruir o reparar los inmuebles destruidos o dañados o cualquier parte de ellos.

La compañía sin exceder los valores asegurados, habrá cumplido en forma válida sus obligaciones al reestablecer, de ser posible, en una forma razonable y equivalente los inmuebles asegurados al estado en que estaban en el momento del siniestro.

Prescripción

La prescripción de las acciones que se derivan del contrato de seguro se regirá de acuerdo con la ley.

Aceptación de las condiciones de la póliza

Es entendido entre las partes que el asegurado conoce las condiciones generales y especiales de la póliza y que su aceptación queda implícita con el pago de la prima correspondiente.

La póliza será de libre conocimiento y estará a disposición de quien esté interesado en conocerla en una notaría de la ciudad.

Adicionalmente, al reverso de la factura del predial, se transcribirán las condiciones mínimas sobre la póliza así como las exclusiones, para el cabal conocimiento de los asegurados.

Asegurados y beneficiarios

Los asegurados y beneficiarios directos serán las personas naturales o jurídicas propietarias de inmuebles construidos y ubicados en el área urbana y rural del Municipio de Manizales, identificados con ficha y avalúo catastral, que mediante el pago de la prima correspondiente, ratifiquen el contrato de seguros tomado por el Municipio de Manizales por cuenta de quien corresponda; y las personas naturales o jurídicas propietarias y/o poseedoras de bienes inmuebles construidos y ubicados en el área urbana y rural del Municipio de Manizales, exentos del impuesto predial o cuando se cumpla la condición necesaria para que hagan parte del programa de aseguramiento colectivo.

Tomador del contrato de seguros

Para todos los efectos legales, el Municipio de Manizales obra como tomador del contrato de seguros bajo la modalidad de “Tomador por Cuenta de Quien Corresponda”. Por ende, entienden y aceptan, tanto la compañía de seguros como los asegurados y beneficiarios, que la obligación indemnizatoria recae exclusivamente en cabeza de la aseguradora.

Así mismo, el pago de la prima es una obligación exclusiva de los asegurados, con cuyo pago manifiestan su expresa aceptación y ratificación del contrato de seguros tomado por el Municipio de Manizales, por cuenta de ellos.

Bienes asegurados

Edificios estructuras cimientos, construcciones fijas con todas sus adiciones y en general toda clase de construcciones propias y no propias, de edificios e inherentes a ellos, vías de acceso y demás obras civiles dentro de los predios incluidos anexos y mejoras locativas, instalaciones sanitarias, de agua, sistema de drenaje y aguas negras, tuberías, conductos, desagües, instalaciones eléctricas y de aire acondicionado, ascensores, instalaciones permanentes, de protección contra incendio y demás instalaciones que se hallen o no por debajo del nivel del suelo y/o subterráneas, vidrios internos y externos que conforman y hacen parte de las construcciones, rampas de acceso, tanques de almacenamiento, entre otros ubicados en Manizales de propietarios o poseedores de inmuebles privados que hacen parte de la base de datos del catastro municipal.

COBERTURAS BÁSICAS:

Todo riesgo

Las ofertas que se reciban deberán ser contemplando el amparo bajo la modalidad de todo riesgo para las pérdidas y daños accidentales súbitos e imprevistos que sufran los bienes amparados por cualquier riesgo o causas, incluidos, entre otros pero no limitada a ellos, equipo eléctrico y electrónico, hurto y hurto calificado, huelga, asonada, sabotaje y terrorismo, terremoto, temblor y/o erupción volcánica y/o eventos de la naturaleza, actos malintencionados de terceros asonada, motín, conmoción civil o popular y huelga (incluido terrorismo) hasta el 100% del valor asegurado.

La oferta debe contemplar todas las coberturas indicadas en este numeral incluido el otorgamiento de amparo para los riesgos de explosión, anegación, daños por agua, *extended coverage* y cualquier otro tipo de riesgo o causas no expresamente excluidas en las condiciones generales del seguro.

La póliza, por lo tanto, tiene como mínimo los siguientes amparos:

- Incendio y/o rayo, incluyendo los efectos del calor y del humo
- Terremoto, temblor
- Erupción volcánica
- Explosión

- Asonada, motín, conmoción civil o popular y huelga
- Actos mal intencionados de terceros y actos terroristas
- Daños por agua y avalancha
- Deslizamiento
- Huracán, vientos fuertes y granizo
- Impacto de aeronaves y de vehículos
- Daños por humo
- Remoción de escombros
- Pérdidas o daños debidos a la destrucción ordenada o ejecutada por la autoridad competente, con el fin de aminorar o evitar la propagación de las consecuencias de cualquier evento, señalado anteriormente.

AMPAROS ADICIONALES:

Gastos adicionales

- Gastos de horas extras, trabajo nocturno o en días festivos y flete expreso y aéreo.
- Remoción de escombros y gastos de demolición.
- Gastos para la demostración del siniestro
- Pago de honorarios profesionales
- Gastos de auditores revisores y contadores
- Gastos para la preservación de bienes
- Gastos para la extinción del siniestro.

Actos de autoridad

Se amparan los daños que se causen directamente por acción de la autoridad legalmente constituida, ejercida con el fin de disminuir o aminorar las consecuencias de cualquier riesgo cubierto por la póliza.

CONDICIONES ESPECÍFICAS:

Renuncia a la aplicación del infraseguro

Teniendo en cuenta que el valor asegurado de cada inmueble corresponde a su avalúo catastral, no se dará aplicación a la norma sobre infraseguro, establecida en el artículo 1102 del Código de Comercio.

Renuncia a la aplicación de deméritos

Para ninguno de los amparos antes mencionados se aplicarán deducibles o deméritos por antigüedad, vetustez, uso y estado de conservación, para los predios asegurables, ni para los predios exentos, ni predios cubiertos por subsidio cruzado o compensación, en caso de estar cubiertos por el seguro colectivo.

Coexistencia de seguros

Este seguro podrá coexistir con otros similares contratados con otras compañías, en cuyo caso se dará aplicación a lo dispuesto en el artículo 1092 del Código del Comercio: “En el caso de pluralidad o de coexistencia de seguros, los aseguradores deberán soportar la indemnización debida al asegurado en proporción a la cuantía de sus respectivos contratos, siempre que el asegurado haya actuado de buena fe. La mala fe en la contratación de estos produce nulidad”.

La compañía exonerar al asegurado de la obligación de notificarle los seguros de igual naturaleza que contrate sobre el inmueble amparado, estipulada en el artículo 1093 del Código del Comercio. Tal obligación deberá quedar satisfecha con la respectiva información que debe darle el asegurado en el momento de notificarle un siniestro.

Indemnización

En caso de siniestro, la indemnización se hará por el valor real, es decir hasta por el valor asegurado, que corresponde al valor catastral del inmueble en la última fecha del pago de la prima del seguro o el establecido en la base de datos proveída por el Municipio de Manizales.

Pago de la indemnización

La compañía de seguros efectuará el pago al asegurado o beneficiario que lo acredite, aun extrajudicialmente, el pago de la indemnización por la ocurrencia del siniestro amparado, dentro del mes siguiente a la fecha en que se acredite la ocurrencia del siniestro y la cuantía de la pérdida.

No se considera como pérdida para efecto de esta póliza, actos de autoridad competente que con fines preventivos realicen ordenando sólo la evacuación del inmueble.

Aseguramiento de los inmuebles exentos y /o del impuesto predial

El total de los predios exentos del impuesto predial o los predios cubiertos por subsidio cruzado o compensación deben quedar asegurados en el 100% de su valor catastral cuando el ___% del valor asegurable del portafolio o ___% del número de predios que están obligados a pagar el impuesto predial participen en el programa con la prima de seguros que les corresponda. En el caso que no se alcance el ___% del valor asegurable del portafolio ni el ___% del número de predios, la compañía aseguradora cubrirá parcialmente a los inmuebles exentos o cubiertos por subsidio cruzado o compensación de acuerdo con la siguiente tabla:

El porcentaje de valores asegurables incluidos en el programa	Número de predios incluidos en el programa	Valor que debe asumir la compañía aseguradora
3%		
2%		
1%		

Reconocimiento por el manejo del producto

Dicho reconocimiento será utilizado en beneficio de la comunidad de la siguiente manera:

Para amparar los predios exentos del impuesto predial o los predios cubiertos por subsidio cruzado o compensación, cuando al menos el ____% del valor asegurable del portafolio o ____% de número de predios que están obligados a pagar el impuesto predial participe del programa.

Para que en el evento de que no se alcance el ____% del valor asegurable del portafolio o ____% de número de predios, la compañía aseguradora cubra parcialmente a los predios exentos del impuesto predial o los predios cubiertos por subsidio cruzado o compensación, en proporción al porcentaje alcanzado.

OTROS REQUERIMIENTOS:

La compañía aseguradora adicionalmente se compromete en:

- Exonerar al asegurado de las obligaciones establecidas en el artículo 1060 del Código del Comercio.
- Para los efectos del artículo 1058 del Código de Comercio y en atención al compromiso de la compañía de asegurar automáticamente todos los inmuebles que tengan ficha catastral y paguen la prima correspondiente, sin consideración a los hechos o circunstancias que determinan su estado, la compañía deberá aceptar de antemano tales hechos o circunstancias.
- Instalar un servicio gratuito y de atención al cliente, con el fin de facilitarle el acceso permanente a la ciudadanía a la información sobre el producto.
- Hacer por su cuenta y en coordinación con el Municipio de Manizales las campañas publicitarias que involucren la labor social de la Alcaldía al promover el programa de aseguramiento colectivo de inmuebles particulares, que ampare los riesgos señalados en el programa, por todo el tiempo de vigencia del contrato, y para lo cual se destinará el 2% del recaudo efectivo neto.

- Asumir los costos que implique el diseño de la factura respectiva.
- Elaborar por su cuenta y riesgo un desprendible en el que se indiquen los beneficios del seguro, con el fin de ayudarle a la comunidad a su análisis y decisión de contratación.
- Mantener informado al Alcalde y a la Secretaría de Hacienda sobre el desarrollo del producto.
- Los demás que se deriven de la ejecución del contrato.

El Municipio de Manizales se compromete a:

- Prestar el servicio de procesamiento electrónico de datos, liquidación, y recaudo de las primas de las pólizas de seguros que amparen los inmuebles construidos en el Municipio de Manizales, dentro del programa de aseguramiento colectivo de los inmuebles privados en Manizales que posean ficha catastral y causen impuesto predial.
- El Municipio de Manizales no asumirá el costo de las tarjetas de crédito y débito en los pagos del seguro.

OBLIGACIONES DEL ASEGURADO EN CASO DE SINIESTRO

- Informar a la compañía aseguradora de la ocurrencia del siniestro, dentro de los 30 días siguientes a la fecha en que lo haya conocido o debido conocer.
- Emplear todos los medios de que disponga para evitar su propagación o extensión y salvar y conservar el inmueble.
- No podrá remover u ordenar la remoción de los escombros que haya dejado el siniestro, sin la autorización escrita de la compañía aseguradora en los eventos no catastróficos.
- El asegurado presentara todos los detalles y documentos necesarios para hacer la reclamación, que definan el origen y la causa del siniestro y las circunstancias bajo las cuales las pérdidas se han producido.
- Deberá suministrar fotocopia de la factura del impuesto predial con el pago del seguro, con la constancia de la entidad recaudadora sobre el pago de la prima correspondiente al período de seguro donde ocurrió el siniestro en los eventos no catastróficos.
- Deberá declarar a la compañía sobre seguros coexistentes que existan sobre el o los inmuebles amparados, con indicación de la compañía de seguros, el número de póliza, vigencia y suma asegurada.

CLÁUSULAS BÁSICAS:

Restablecimiento automático de suma asegurada

No obstante que la suma asegurada se reduce desde el momento del siniestro en el importe de la indemnización pagada por la compañía, la misma se entenderá restablecida desde el momento en que la aseguradora efectúe el pago de la indemnización en el importe correspondiente.

Dicho restablecimiento dará derecho a la aseguradora a efectuar el cobro de una prima adicional calculada a prorrata monto tiempo.

Revocación de la póliza

La póliza podrá ser revocada unilateralmente por la compañía mediante notificación escrita enviada al Municipio de Manizales a la dirección registrada con no menos de 90 días y para la cobertura de a.m.i.t./ h.m.a.c.c 10 días, de antelación, contados a partir de la fecha de haber sido recibida por el asegurado por correo certificado.

Asimismo en el caso que la aseguradora decida no otorgar renovación o prórroga del contrato de seguro, excepto para a.m.i.t./h.m.a.c.c, deberá avisar al Municipio de Manizales con 60 días de anticipación a la fecha de vencimiento de la póliza. De lo contrario se dará por entendido que la aseguradora acepta la renovación o prórroga hasta el límite legal establecido en la ley 80 de 1.993 para la adición de contratos.

Designación de ajustadores

La designación de ajustadores se realizará de común acuerdo entre el Municipio de Manizales y la aseguradora dentro de una gama de ajustadores que ofrezca la aseguradora y donde el Municipio de Manizales escogerá uno o varios según su discreción.

Ampliación de aviso de siniestro

Se extiende el plazo de aviso del siniestro por parte del asegurado, dentro de los 60 días siguientes a la fecha en que se haya conocido o debido conocer.

Conocimiento de riesgo

La compañía de seguros acepta que se le ha brindado la oportunidad de realizar las visitas de inspección a los bienes y riegos a que están sujetos los mismos y el patrimonio de asegurado. Razón por la cual se deja constancia del conocimiento y aceptación de los hechos, circunstancias y en general, condiciones de los mismos.

Designación de bienes

La compañía de seguros debe aceptar el título nombre, denominación o nomenclatura con que el Municipio de Manizales identifica o describe los bienes asegurados dentro de sus registros.

Errores omisiones e inexactitudes

El tomador de la póliza está obligado a declarar sinceramente los hechos y circunstancias que determinen el estado del riesgo. La inexactitud sobre hechos o circunstancias que conocidas, por la compañía, la hubieren retraído de celebrar el contrato o llevado a estipular condiciones más onerosas, produce la relativa nulidad del seguro.

Sin embargo si se hubiere incurrido en errores, omisiones e inexactitudes imputables al tomador o al asegurado, el contrato de seguro no será nulo ni habrá lugar a la aplicación del inciso tercero del artículo 1058 del código de comercio sobre reducción porcentual de la prestación asegurada. En este caso se deberá pagar el valor de la prima adecuada al verdadero estado del riesgo.

Variaciones de riesgo con término de aviso de noventa (90) días

La compañía de seguros autoriza al asegurado para llevar a cabo las modificaciones dentro del riesgo, que juzgue necesarias para el buen funcionamiento de la industria o negocio, así mismo cuando las variaciones afecten sustancial, objetiva y materialmente los riesgos conocidos y aceptados por la aseguradora, el asegurado está obligado a notificar por escrito a la compañía de seguros dentro de los noventa días comunes contados a partir de la finalización de estas modificaciones.

Propiedad horizontal

La póliza se extiende a cubrir únicamente las propiedades privadas que se encuentran registradas en sus bases de datos, amparando exclusivamente la parte del edificio registrada en el catastro. En consecuencia las pérdidas ocurridas en aquellas partes de la construcción que sean de servicio común y por consiguiente de propiedad colectiva, quedaran amparados únicamente en proporción al derecho que tenga el asegurado.

CLÁUSULAS INHERENTES AL PAGO DE INDEMNIZACIÓN:

Anticipo de indemnización

La compañía de seguros, a petición escrita del asegurado anticipará pagos parciales del valor del reclamo, con base en el valor del reclamo, con base en la estimación del valor preliminar de la pérdida, aceptada por el ajustador para adelantar la reparación, reposición o reemplazo de los bienes asegurados. En caso de que el anticipo o suma de anticipos que la compañía aseguradora adelante al asegurado llegare a exceder la suma total indemnizable a que tenga derecho, este se compromete a devolver el excedente indemnizado inmediatamente.

Arbitramento a opción del asegurado

La compañía de seguros de una parte y el Municipio de Manizales de otra podrán pactar en condiciones particulares el sometimiento de los conflictos a que de lugar la póliza contratada a tribunales de arbitramento que serán constituidos y funcionarán de acuerdo con las normas pertinentes del código de comercio y en especial lo dispuesto por el artículo número 9 del decreto 2279 de 1989 modificado por la ley 23 de 1.991 y demás normas que lo modifiquen o lo replacen.

Términos para la presentación de la liquidación de la indemnización

La compañía de seguros presentará al Municipio de Manizales la liquidación de la indemnización una vez acreditada la ocurrencia y cuantía de la pérdida en un lapso no superior a 5 días hábiles.

Términos para el pago de la indemnización

La compañía de seguros pagará una vez aceptada la liquidación por parte de la misma dentro del mes siguiente de acreditado el siniestro.

Subrogación

Al indemnizar un siniestro la compañía de seguros se subroga por ministerio de la ley y hasta concurrencia de su importe, en los derechos del asegurado contra las personas responsables del siniestro, no obstante la compañía renuncia expresamente a ejercer sus derechos de subrogación contra cualquier persona que sea un asegurado bajo la póliza.

Cláusula de adecuación de construcciones a las normas de sismorresistencia

Para bienes no construidos bajo las normas de sismorresistencia vigentes (sublímite del 70% del valor asegurable de la edificación afectada), se extiende la cobertura de seguro a amparar los costos y gastos razonables en los que incurra el asegurado cuando a consecuencia de un evento asegurado bajo la póliza, los edificios y obras civiles sufran daños estructurales cuya reparación o reconstrucción conlleve la adecuación a normas sismo resistentes vigentes al momento de efectuarse la reparación o la reconstrucción del bien asegurado. El alcance de la cobertura de esta cláusula comprende el valor de los costos de diseño, honorarios profesionales de ingenieros, arquitectos, topógrafos, interventores, consultores, técnicos o cualquier otro profesional para efectuar trabajos, planos, especificaciones, cualquier otro trabajo y ejecución de la adecuación del inmueble asegurado a las normas de sismorresistencia vigentes al momento del siniestro y estará sujeta a la aplicación de deducible.

Cláusula definición de evento

Un evento incluye todos los siniestros asegurados, que tengan la misma causa y que ocurran durante el mismo período de tiempo y en la misma área. Como causa se entiende el fenómeno que ocasione directamente las pérdidas o, en caso de haber varios peligros que ocasionaron los siniestros en una cadena de causalidad ininterrumpida, el peligro que desencadene la cadena de

causalidad. Es importante verificar el texto completo de esta cláusula cuando se lleve a cabo la negociación.

Cláusula de 72 horas

Cualquier evento que ocurra fuera de un período superior a 72 horas consecutivas de un evento que haya causado daños será juzgado como un segundo evento. Se considera a todas las pérdidas del asegurado que hayan ocurrido durante el período de 72 horas seguidas al evento como un evento simple. El asegurado podrá escoger la fecha y hora cuando cada período de pérdida de 72 horas podrá comenzar, de tal forma que:

- Esta no es más temprana que la primera pérdida registrada sufrida por el asegurado.
- La fecha de inicio está contenida en el período de este seguro.
- No podrán juntarse dos o más períodos de 72 horas.

Eximentes de responsabilidad

Se limita la posibilidad de una negativa de pago por parte de la compañía de seguros de acuerdo con lo siguiente:

- a. Las partes manifiestan que aceptan que la ocurrencia de desastres naturales no constituye eximente de responsabilidad contractual por parte de las aseguradoras toda vez que los desastres son precisamente el evento que genera el riesgo asegurado.
- b. Tratándose de eventos de conocimiento público, como un terremoto, inundación, deslizamiento o similar, se declarará que la entidad asegurada no está en la obligación de dar aviso al asegurador (artículo 1075 C. de Co.) ni de proveer una demostración de la ocurrencia del siniestro (artículo 1077 de la C. de Co.).

Seguro insuficiente

Sin perjuicio de lo dispuesto en la condición seguro insuficiente en toda pérdida, antes de aplicar el deducible, se deducirá del monto de los daños que sufran los bienes asegurados, el porcentaje de coaseguro proporcional a cargo del asegurado, siempre que este se haya pactado con el asegurado. Sin embargo, de existir límite a primer riesgo absoluto o relativo, la indemnización no podrá exceder de tal límite (el término indemnización deberá entenderse como el monto de la pérdida, menos el coaseguro proporcional, menos el deducible).

Cláusula para precaver desequilibrios contractuales

Para el mantenimiento del equilibrio económico del contrato de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley 80 de 1993, por el cual se establece el principio del equilibrio económico en la ecuación contractual. Dicha norma debe ser aplicada con prioridad sobre las disposiciones comerciales relativas al desequilibrio económico contractual en particular, frente al artículo 868 del código de comercio.

Así se definen como causas no imputables a las partes los eventos de fuerza mayor o caso fortuito en relación con el contrato, eventos catastróficos en el ámbito financiero internacional, eventos políticos o militares de envergadura internacional como puede ser un conflicto regional, que tenga repercusiones en las relaciones financieras.

Se deben definir las medidas necesarias para restablecer el equilibrio económico del contrato, las cuales en su mayoría son de orden financiero como empréstitos internacionales, de créditos-puente y/o la adhesión de otras reaseguradoras. De parte del Municipio de Manizales se deben contemplar entre estas medidas, el apoyo de la Nación, con asidero en la legislación de desastres o en la declaratoria de un estado de grave calamidad pública (artículo 215 de CP).

Se debe tener en cuenta los mecanismos contemplados en el inciso segundo del artículo 27 de la Ley 80 de 1993, sobre (i) pago de gastos adicionales, (ii) reconocimiento de costos financieros y de los intereses correspondientes.

EXCLUSIONES:

Además de las exclusiones contempladas en las Condiciones Generales de la póliza se aplicarán las siguientes:

Riesgos cibernéticos o de la tecnología informática, reacciones nucleares, radiaciones o contaminaciones radioactivas, ya sean controladas o no, y sean o no consecuencia de terremoto o del fenómeno natural.

COSTO DEL SEGURO:

Valor de la prima

El valor de la prima del seguro (prima promedio o blanket) para los predios que pagan el impuesto predial no podrá ser superior al ____ por mil del valor asegurable. Al valor propuesto se le adicionará el IVA para efectos del recaudo por parte del Municipio de Manizales.

El recaudo de la prima se hará a través de la factura del impuesto predial, previa autorización de los propietarios de los predios, autorización que se entenderá con el pago de la factura respectiva.

Deducibles

Terremoto: Es igual al 3% del valor asegurable, independientemente considerado. El valor mínimo es igual tres (3) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Asonada, motín, y actos mal intencionados de terceros: Es igual al 10% del valor de la pérdida del inmueble afectado, independientemente considerado. El valor mínimo es igual a dos (2) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Demás eventos: Es igual al 10% del valor de la pérdida del inmueble afectado, independientemente considerado. El valor mínimo es igual a dos (2) salarios mínimos mensuales legales vigentes..

Para los predios exentos o predios cubiertos por subsidio cruzado o compensación que resulten beneficiados, los deducibles tendrán los porcentajes señalados anteriormente, pero no se establecerán para estos predios topes mínimos en salarios mínimos mensuales legales vigentes.

ANEXO 5

5.1. ALGUNAS DEFINICIONES RELEVANTES

Ambigüedad: En términos de riesgo se refiere a una situación en la cual existe una alta incertidumbre en relación con la probabilidad de ocurrencia de una pérdida específica y su magnitud. Es decir, cuando el riesgo no está bien especificado.

Attachment point: Corresponde al valor acordado a partir del cual se inicia la transferencia de la pérdida de una capa o del total del contrato de transferencia del riesgo. También se le conoce como la prioridad.

Cautiva: Mecanismo que es usado para facilitar el autoseguro/reaseguro, la financiación o la transferencia del riesgo; una cautiva es usualmente constituida como una compañía de seguros o reaseguros con licencia y puede ser controlada por un solo propietario o varios (patrocinadores).

Coaseguro: corresponde a la participación porcentual del asegurado en el riesgo o, expresado en otros términos, se refiere al porcentaje de retención del riesgo por parte del asegurado.

Crédito contingente: Línea de crédito que se arregla con anterioridad de una pérdida y que se establece cuándo uno o varios eventos disparadores ocurren; a diferencia del crédito tradicional esta línea de crédito está definida de tal forma que sólo se desembolsa para cubrir las pérdidas que se presentan una vez a ocurrido un evento definido previamente.

Cedente: parte que trasfiere, o cede, el riesgo a otra parte: también conocido como el asegurado o beneficiario.

Deducible: Es el valor acordado hasta el cual la parte asegurada debe cubrir la primera porción de la pérdida, es decir hasta la primera prioridad o *attachment point*. Se refiere a un valor expresado en términos porcentuales de la suma asegurada.

Disparador: Circunstancia, umbral o barrera en un contrato de transferencia que determina si un evento se ha presentado. Los disparadores fijos usualmente no impactan el valor del contrato, sólo indican si un contrato se debe pagar.

Disparador índice: Circunstancia definida en un título o bono vinculado a un contrato de seguros donde la suspensión de los intereses y/o del capital principal ocurre cuando el valor de un índice reconocido de una tercera parte alcanza cierto umbral.

Disparador paramétrico: Circunstancia definida en un título o bono vinculado a un contrato de seguros donde la suspensión de los intereses y/o del capital principal ocurre cuando un indicador de daño específico alcanza cierto valor.

Exhaustion point: Corresponde al límite de responsabilidad de una capa de transferencia de pérdidas.

Indemnización: Valor que se paga para cubrir las pérdidas reales que ha experimentado un cedente. Implica la cuantificación de dichas pérdidas mediante un proceso de ajuste.

Límite de responsabilidad: corresponde al valor límite que asume la aseguradora o el reasegurador para la cobertura de daños. Puesto que se trata de la pérdida máxima para la institución o sociedad mutualista de seguros, esta cantidad debe ser menor o igual a la suma asegurable.

Pérdida máxima probable PMP (PML en Inglés): Es un estimador del tamaño de las pérdidas máximas que sería razonable esperar en un portafolio de edificaciones durante la ocurrencia de un evento extremo. Corresponde a la pérdida promedio que ocurriría para un periodo de retorno determinado. Se utiliza como dato fundamental para determinar el tamaño de las reservas que se deben mantener.

Porcentaje de retención: corresponde al porcentaje del riesgo retenido en la cobertura de daños del valor asegurable. Es la capa o capas que asume el interesado de la pérdida potencial antes de transferir.

Prima blanket: Valor único de prima que corresponde a un valor promedio de todas las primas de un portafolio o que expresa que se tiene una valoración promedio del riesgo.

Prima pura: También conocida como prima técnica, refleja el valor esperado de la pérdida que se tendría en un año cualquiera, suponiendo que el proceso de ocurrencia de los desastres es estacionario y que a los inmuebles dañados se les restituye inmediatamente después de un desastre. Es el valor de la pérdida anual esperada.

Rate-On-Line ROL: Se define como la prima sobre el límite de la cobertura de una capa de transferencia de riesgo financiero.

Reaseguro de cuota parte: Tipo de reaseguro proporcional en el cual el reasegurador asume una cuota fija de todas las pólizas que el asegurador ha suscrito en un ramo determinado. Dicha cuota determina la manera en que el asegurador directo y el reasegurador se dividen las primas y los siniestros.

Reaseguro de excedente de sumas: Tipo de reaseguro proporcional en el cual el asegurador directo retiene la totalidad del riesgo hasta un límite máximo de la cuantía asegurada. A partir de ese límite el reasegurador asume el resto de la cuantía asegurada.

Reaseguro por exceso de pérdida (XL): En este tipo de reaseguro los importes de las pérdidas son los que determinan la proporción de cesión del riesgo. En esta modalidad de reaseguro el asegurador directo se responsabiliza completamente por la pérdida hasta la cuantía que determina la prioridad independientemente de la cuantía asegurada. Las pérdidas que superan el monto establecido por la prioridad deben ser pagadas por el reasegurador.

Reaseguro proporcional: En este tipo de reaseguro las primas y siniestros se reparten entre el asegurador directo y el reasegurado en una relación fija.

Reaseguro no proporcional: En este tipo de seguro los siniestros se reparten de acuerdo con las pérdidas que se dan efectivamente. El asegurador directo define una cuantía específica hasta la cual responde por la totalidad de las pérdidas. Esta cuantía es conocida como prioridad o deducible. Cuando las pérdidas superan dicha prioridad el reasegurador debe responder por el pago del resto de estas hasta el respectivo límite de cobertura convenido.

Retención del riesgo: Significa asumir las pérdidas potenciales o tomar el riesgo. Puede ser una estrategia consciente resultado de un análisis de optimización financiera. El autoseguro es una estrategia de retención que consiste en tomar medidas para el control del riesgo y asumir las pérdidas que se puedan presentar.

Riesgo de base: Posibilidad de pérdida como resultado de una imperfecta correspondencia entre el valor de las pérdidas probables y el pago compensatorio previsto; es decir, entre el riesgo subyacente y el valor transferido acordado.

Riesgo moral: Se refiere a un incremento de la probabilidad de la pérdida por el comportamiento no preventivo y responsable del tomador de un contrato de transferencia de riesgos.

Selección adversa: Situación que se presenta cuando no se puede distinguir entre la probabilidad de pérdida para categorías de riesgos buenos (o de baja vulnerabilidad) y malos (o de alta vulnerabilidad).

Transferencia del riesgo: Acuerdo o contrato mediante el cual una parte se compromete a tomar el riesgo y pagar las pérdidas que se pueden presentar a un cedente durante un período de tiempo a cambio de una prima de riesgo.

Valor asegurable: corresponde en general al valor de reposición. Para el caso de planes que no sean a primer riesgo, se debe considerar como la suma asegurada establecida en la póliza. En el caso de seguros a primer riesgo, este valor corresponde al valor de los inmuebles.

REFERENCIAS

- Arámbula S, Ordaz MG, Yamin LE, and O.D. C (2001) Evaluación de pérdidas por sismo en Colombia: Aplicación a la industria asaeguradora. In *VIII Seminario Internacional y Primer Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*. (ed.), Vol. pp. Bogotá, D.C., Colombia.
- ATC (2002) Commentary on the use of ATC-13 Earthquake Damage Evaluation Data for Probable Maximum Loss Studies of California Buildings. In *ATC-13-1*. Applied Technology Council A (ed.), (ed.), Vol. pp. Applied Technology Council, ATC, Redwood City, California.
- Cardona OD (2002) Retención y transferencia de riesgos” Capítulo 4 de Gestión del Riesgo Colectivo; Curso de Gestión Integral de Riesgos y Desastres. In (ed.), Vol. pp. Structuralia/CIMNE, Madrid, España.
- Cardona OD, Ordaz MG, Yamin LE, Marulanda MC, and Barbat AH (2008) Earthquake Loss Assessment for Integrated Disaster Risk Management. *Journal of Earthquake Engineering* 12, 48-59.
- Esteva L (1970) In *Regionalización sísmica de México para fines de ingeniería*. Vol. pp. Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México,
- IDEA (2014) Evaluación Probabilista de la Amenaza Sísmica en Roca para la Armonización de la Microzonificación Sísmica de Manizales en el marco de la tarea: "Armonización de la Microzonificación Sísmica e Implicaciones Económicas y de Seguros". Convenio interinstitucional Corpocaldas - Universidad Nacional de Colombia: Aunar Esfuerzos para Mejorar la Gestión del Riesgo mediante el Conocimiento y el Desarrollo de Sistemas de Información en el Municipio de Manizales. Manizales, Caldas, Colombia.
- Marulanda MC (2009) Design and implementation of a collective disaster risk transfer instrument for the insurance coverage of low-income homeowners by cross-subsidies in Manizales, Colombia : technical report. In *ECOPOLIS Graduate Research and Design Competition (Global)*. (ed.), Vol. pp. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, CO,
- Marulanda MC (2013) Modelación probabilista de pérdidas económicas por sismo para la estimación de la vulnerabilidad fiscal del Esado y la gestión financiera del riesgo soberano[Thesis]. Type, Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Barcelona, España.
- Marulanda MC, O.D. C, Mora MG, and A.H. B (2014) Design and implementation of a voluntary collective earthquake insurance policy to cover low-income homeowners in a developing country. *Natural Hazards* 20.
- Miranda E (1999) Approximate Seismic Lateral Deformation Demands in Multistory Buildings. *Journal of Structural Engineering* 125, 417-25.
- Miranda E (1997) Estimation of maximum interstory-drift demands in displacement-based design. In *Seismic design methodologies for the next generation of codes*. Krawinkler PFaH (ed.), (ed.), Vol. pp. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
- Ordaz MG (2000) Metodología para la Evaluación del Riesgo Sísmico Enfocada a la Gerencia de Seguros por Terremoto. In (ed.), Vol. pp. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Ordaz MG, Miranda E, Reinoso E, and Pérez-Rocha LE (1998) Seismic Loss Estimation Model for México City. In *Universidad Nacional Autónoma de México*. (ed.), Vol. pp. México DF., México.
- Ordaz MG and Reyes C (1999) Seismic Hazard in Mexico City: observations vs. computations. *Bulletin of the Seismological Society of America* Vol. 89,
- Ordaz MG and Santa-Cruz S (2003) Computation of physical damage to property due to natural hazard events. In *IDB/IDEA Program of Indicators for Risk Management*. (ed.), Vol. pp. National University of Colombia, Manizales,
- Roa D (2010) Desastres naturales y vulnerabilidad fiscal. Contingentes y riesgos ocultos para Colombia[Thesis]. Type, Universidad Externado de Colombia, Bogota.
- Zimmerli P (2003) Las catástrofes naturales y el reaseguro. *SwissRe*