

76
2EJ



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

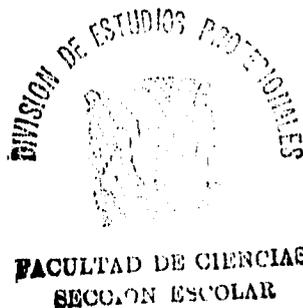
FACULTAD DE CIENCIAS

SEGURO Y REASEGURO DEL RIESGO DE
TERREMOTO EN MEXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I O
P R E S E N T A :
MONICA RAVELO GONZALEZ



MEXICO, D. F.



1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
"Seguro y Reaseguro del Riesgo de Terremoto en México".

realizado por Mónica Ravelo González

con número de cuenta 8836113-0 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Dr. Antonio Minzoni Consorti

Propietario

Act. Luis Felipe Barros y Villa

Propietario

Act. Juan León Montañez
Act. Mayer Guerrero Altmann

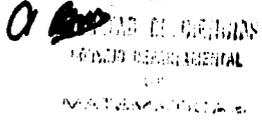
Suplente

Act. Carlos Flavio Espinosa López

Suplente

Consejo Departamental de Matemáticas

M. en C. Alejandro Bravo Mojica



A mi padre:

**Que descansa en el seno
del señor, quien me enseñó el sentido
y el camino de la vida y a quien admiré,
respeté y amaré siempre.**

A mi madre:

**Quien es la fuerza principal
que orienta y mueve cada paso y decisión
de mi vida y quien siempre estará
cerca de mí.**

A mis hermanas:

**En las que confío
plenamente y que me apoyaron
en todo momento.**

**A mi Universidad Nacional Autónoma de México:
que me brindó y permitió realizar mis metas
profesionales y personales.**

**A mis profesores, y en especial al
Dr. Antonio Minzoni Consorti por su
orientación y apoyo para la realización
de este trabajo.**

**SEGURO Y REASEGURO DEL RIESGO
DE TERREMOTO EN MEXICO.**

INDICE

INTRODUCCION.	1
CAPITULO I:	
Terremotos y volcanismo	
1.1 Causas y efectos de la tectónica de placas.	4
1.2 Procesos tectónicos en la ciudad de México.	9
1.3 Principales parámetros utilizados en estudio de terremotos (escala de Mercalli modificada y magnitud).	10
1.4 Terremotos históricos que han acontecido a México.	17
CAPITULO II:	
Cobertura del riesgo de terremoto como endoso a la póliza de Incendio	
2.1 Criterios para definir las diferentes zonas de terremoto.	25
2.2 Reglamento de construcción.	29
2.3 Regulación en México del riesgo de terremoto.	33
2.4 Conceptos básicos sobre el cálculo de primas.	43
2.5 Cambio de la tarifa de terremoto.	49
2.6 Tarifa final actual.	53
2.7 Reserva catastrófica en México.	68
CAPITULO III:	
El reaseguro como forma de protección contra el riesgo de terremoto	
3.1 Contratos de reaseguro.	75
3.2 Reaseguro proporcional y no proporcional.	79

CAPITULO IV:

Ajuste de siniestros

4.1 La organización a nivel mercado.	86
4.2 Organización interna de cada asegurador directo.	90
4.3 Respaldo por el reasegurador.	93

CAPITULO V:

Acontecimiento catastrófico en México

5.1 El terremoto de 1985.	95
5.2 Análisis de daños.	102
5.3 Acontecimientos catastróficos en México (1995).	114
5.4 Estadísticas de terremoto en México.	115

CONCLUSIONES

ANEXO 1	119
----------------	------------

ANEXO 2	128
----------------	------------

ANEXO 3	132
----------------	------------

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Durante los estudios de la carrera de actuaría se ha hablado en términos muy generales sobre un tema que, según mi opinión, es muy importante para un actuario, que es la cobertura del riesgo de terremoto y de los daños que puede ocasionar un evento de esta naturaleza.

Por lo tanto he pensado profundizar en este, el tema mencionado, para estar en condiciones de conocer los diferentes aspectos técnicos y comerciales que están involucrados en dicha cobertura.

El trabajo se desarrolla en cinco capítulos:

En el primero se trata en forma general sobre el riesgo del terremoto y erupción volcánica.

En segundo habla sobre la cobertura del riesgo de terremoto como se otorga en el mercado mexicano, es decir por medio de un endoso a la cobertura de incendio, además se trata en forma según mi opinión muy amplia sobre regulación para el riesgo de terremoto, la tarificación y reserva catastrófica para dicho riesgo.

En el capítulo tres se da una visión panorámica sobre el aspecto del reaseguro como cobertura del multimencionado riesgo a favor de las compañías aseguradoras.

El capítulo cuarto habla sobre la organización a nivel mercado relacionada con la cobertura de temblor.

Por último el capítulo cinco es un breve resumen con gráficas sobre acontecimientos catastróficos de terremotos en México con particular referencia con el del 19 de septiembre de 1985 y 13 de septiembre de 1995.

CAPITULO I

TERREMOTOS Y VOLCANISMO

La elección, por los Aztecas, del Valle de México como centro de su imperio, tuvo para ellos motivos específicos de riesgo; como sabemos su elección no fue muy afortunada, al erigir sus templos y la creciente ciudad circundante sobre una isla en el lago de Texcoco, que en aquel entonces, aún llenaba la casi totalidad del valle.

Tenochtitlán, capital de los Aztecas, se localizaba en una isla en medio del lago de Texcoco; el conjunto de grandes templos en el centro de la floreciente ciudad parece indicar una capacidad de resistencia relativamente grande contra terremotos.

En el siglo XVI, a la llegada de los españoles, la capital altamente desarrollada de los aztecas se localizaba aún sobre la isla en el medio del gran lago; el gran crecimiento de la población exigió nuevas áreas para la agricultura y para la urbanización, que paulatinamente se iban ganando a la superficie lacustre. En el siglo XVIII los españoles ya habían desecado grandes partes del lago.

Cuando el centro urbano comenzó a desarrollarse hacia lo alto, se puso de manifiesto la inseguridad e inestabilidad del subsuelo sobre el cual, hoy en día, se erige la enorme metrópoli. Entre más altos y pesados se hicieron los edificios, más difícil era para los ingenieros evitar el hundimiento e inclinación en el blando suelo.

Científicos y en especial sismólogos en los últimos años, han demostrado gran interés a los movimientos de la corteza terrestre y en especial a los terremotos que han sucedido y a sus efectos.

Según las teorías modernas, la mayoría de los temblores y especialmente los de más fuerza destructiva han tenido su origen en los desplazamientos de las plataformas continentales, llamadas placas. Existen también temblores de origen volcánico pero generalmente sus efectos son limitados a áreas geográficas

restringidas; otra causa de temblores son los hundimientos de cavernas subterráneas, prácticamente sin efecto destructivo.

1.1.- CAUSAS Y EFECTOS DE LA TECTONICA DE PLACAS

En el año de 1916, el meteorólogo y geofísico alemán Alfred Wegener publicó sus ideas relativas al "desplazamiento de los continentes", encontrándose frente al rechazo de los círculos científicos, que se mantuvo prácticamente inalterado a lo largo de varias décadas.

Fue solamente mediante las expediciones oceanográficas abisales a la cordillera mesoatlántica, en los años sesenta, que se pudo obtener la prueba concluyente de que en esta especie de gigantesca costura se produce constantemente nueva corteza terrestre, y que el Océano Atlántico está ensanchándose continuamente desde hace millones de años.

Hace aproximadamente 180 millones de años se desintegró el continente primitivo "Pangea", dividido por grandes fallas en la corteza terrestre que lo formaba, en el que durante largo tiempo se encontraron reunidos todos los continentes actuales (figura 1.1.1).

Todavía hace 50 millones de años Norteamérica y Eurasia así como Australia y Antártica estaban unidos entre sí, mientras la India se movía hacia el norte como un continente separado (figura 1.1.2).

Todo parece indicar que el continuo corrimiento de las placas tectónicas producirá, a lo largo de 50 millones de años, grandes cambios con respecto al presente; así desaparecerán el puente terrestre centroamericano y el Golfo Pérsico (figura 1.1.3).

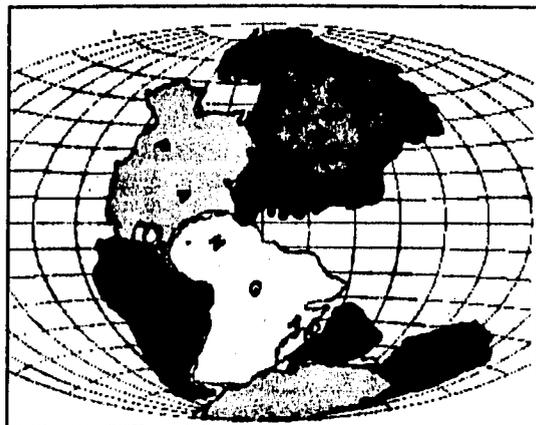


FIGURA 1.1.1

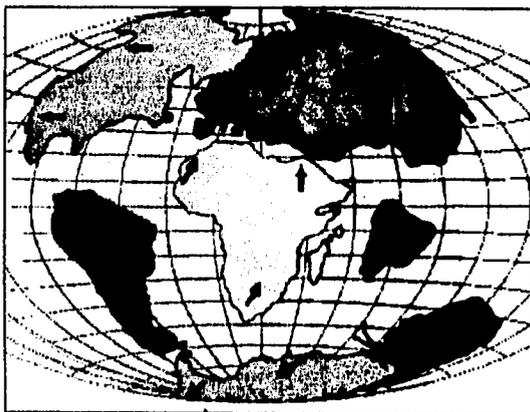


FIGURA 1.1.2

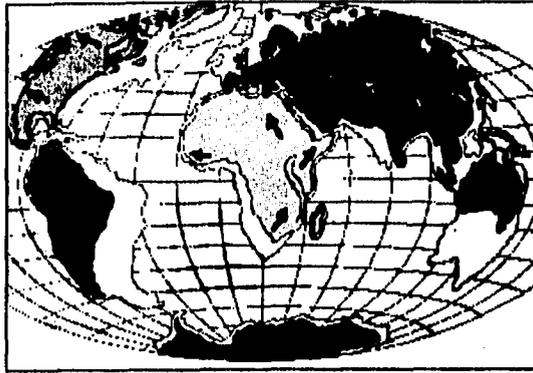


FIGURA 1.1.3

Hoy en día, se conoce una serie de tales zonas productoras de corteza terrestre. A ellas se oponen otras en las que la corteza se sumerge en el interior de la Tierra.

Estas zonas marcan los límites de 7 grandes (y cuando menos 10 más pequeñas) extensiones de la corteza terrestre llamadas "placas tectónicas", las que flotan semisumergidas en el magma viscoso del manto superior de la tierra, arrastradas por las corrientes convectivas que ahí se producen. Las velocidades relativas de desplazamiento de las diversas placas van desde las décimas de milímetros hasta los diez centímetros por año. Desde un punto de vista geológico, se trata de velocidades enormes que, en un intervalo de un millón de años, producen al fin y al cabo desplazamientos de hasta 100 km y que, en el curso de los últimos 200 millones de años, después de la desintegración del continente original Pangea, dieron lugar a la actual distribución de masas terrestres.

Principalmente en aquellos sitios en los que dos placas chocan frontalmente o se deslizan una junto a la otra, se liberan fuerzas enormes. Ellas han dado origen a las grandes cordilleras de la Tierra y a las profundas fosas marinas; al mismo tiempo, sin embargo, producen casi continuamente pequeños y grandes terremotos en dichas

zonas, ya que las capas rocosas de la corteza terrestre solamente admiten deformaciones dentro de los límites estrechos que, una vez rebasados, dan lugar a la fractura repentina acompañada de la liberación de una gran cantidad de energía.

La energía liberada se convierte en ondas que se propagan a través del continente y de la placa, y sacuden a su paso la corteza terrestre, ocasionando el terremoto.

Sólo dentro del llamado "ring of fire" que circunda la placa más grande y de desplazamiento más rápido, esto es la placa del Pacífico, se libera más del 90% de toda la energía sísmica de nuestro globo.

También la mayoría de los volcanes activos se sitúa en dicha zona, de ahí su denominación.

El sur de México y el puente terrestre centroamericano se formaron por el hundimiento de la placa de Cocos bajo las placas norteamericana y del Caribe.

Testigos de este proceso tectónico son las cadenas de volcanes activos y los grandes terremotos a lo largo de la costa del Pacífico (figura 1.1.4).

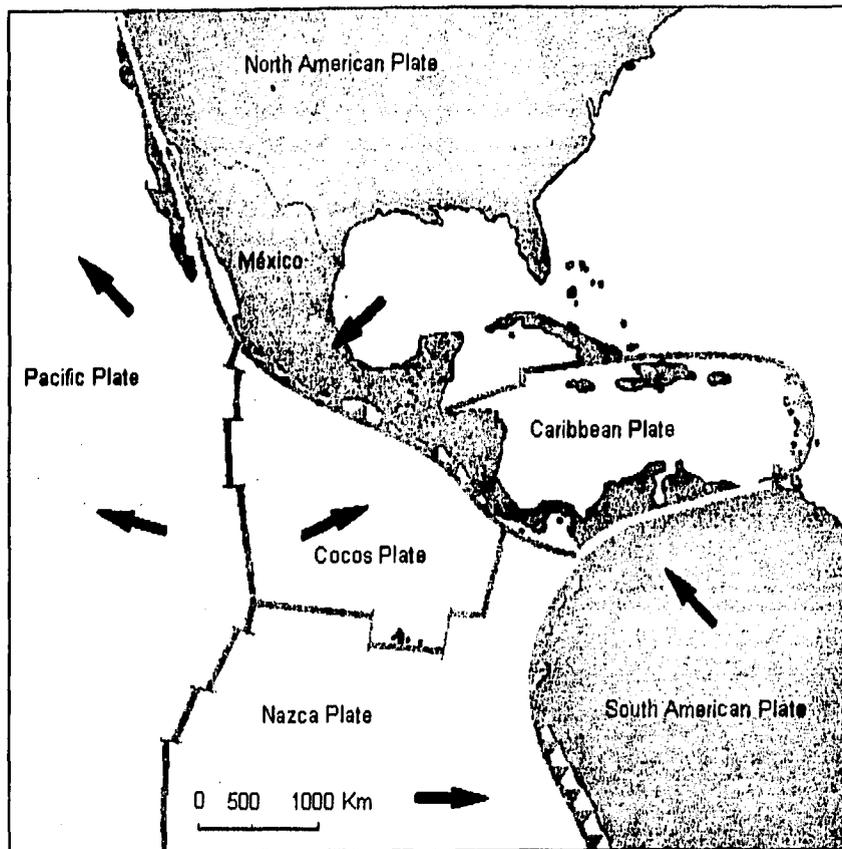


FIGURA 1.1.4

La placa sureste del Pacífico, llamada Nasca, se dirige hacia América del Sur, resultando en este caso una velocidad relativa de once centímetros por año. La placa Cocos, ubicada al norte de la Nasca, se dirige hacia Centro América y México con una velocidad relativa similar. Tanto la placa Nasca como la Cocos se sumergen bajo el continente, trabándose en su superficie de contacto y comprimiendo grandes masas de roca.

1.2.- PROCESOS TECTONICOS EN LA CUIDAD DE MEXICO

México se sitúa en el extremo sur de la placa norteamericana; del puente terrestre centroamericano, perteneciente a la placa del Caribe, lo separa una ancha zona de fallas en la frontera con Guatemala. En su borde oeste y sur, es decir, a lo largo de la costa del Pacífico, la placa norteamericana choca contra la placa de Cocos y la placa del Pacífico. Esta última con velocidad más alta se mueve paralelamente a la placa norteamericana hacia el noroeste, mientras la placa de Cocos deriva hacia el noreste, chocando con el territorio mexicano en un ángulo casi recto y con velocidad relativa de 6 centímetros por año. Como la placa de Cocos está formada de una densa corteza oceánica, ésta se sumerge en ángulo agudo (unos 12 grados) bajo la corteza continental norteamericana menos densa.

En este proceso la manifestaciones externas son tanto la fosa marina frente a la costa mexicana del Pacífico como la intensa actividad sísmica con epicentros cada vez más profundos hacia el noreste, así como los distintos volcanes activos en la costa y en el interior del país. Dado lo irregular de la distribución del volcanismo en México subraya el hecho de que los procesos tectónicos son mucho más complejos, que lo que la descripción anterior, muy simplificada, refleja.

Como podemos ver México es frecuentemente asolado por erupciones volcánicas. El altiplano de México es dominado desde el este por dos volcanes de más de 5.000 metros de altura, el Popocatépetl y el Ixtaccíhuatl, y más alto aún el cono del Pico de Orizaba.

1.3.- PRINCIPALES PARAMETROS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO DE TERREMOTOS (ESCALA DE MERCALLI MODIFICADA Y MAGNITUD)

Al ocurrir un movimiento tectónico se trata de estudiarlo desde todos los posibles puntos de vista: sísmológico, geológico, y de ingeniería.

Para estas investigaciones, una de las bases iniciales establecidas fue el estudio de sus efectos en las construcciones; se idearon varias escalas con distintos criterios como patrón de medición de los daños, y la más conocida es la "Escala de Mercalli", establecida en Italia y después modificada con la finalidad de adecuarla a las condiciones de América.

Como se observará a continuación la escala de Mercalli modificada es totalmente subjetiva, ya que en un terremoto la actitud de la gente puede variar de un individuo a otro o bien de una región a otra.

Según las normas particulares de construcción y en función de la composición del subsuelo de la región afectada en cada país pueden ser muy variados los daños sufridos por los edificios.

Sin embargo esta escala puede convertirse en una herramienta de gran utilidad, si es aplicada con un mismo criterio a un área limitada, para un terremoto particular. Se obtienen mapas isosísmicos o curvas isosistas con líneas que indican los daños y se determinan áreas de mayor o menor calidad de construcción.

1) Escala de Mercalli modificada:

I. No se siente, excepto bajo condiciones especiales muy favorables.

II. Es sentido por algunas personas, especialmente en pisos superiores de edificios.

Los objetos suspendidos se mueven.

III. Se siente apenas en el interior de las casas, especialmente en los pisos superiores de los edificios. La mayoría de la gente lo percibe pero no siempre reconoce que es un terremoto y puede confundirse con la vibración causada por el paso de un camión.

IV. Durante el día la mayoría de las personas lo sienten en el interior de las casas y algunas personas se despiertan. Los platos, las ventanas y las puertas se mueven, las paredes llegan a cruji.

V. Casi todas las personas se dan cuenta y muchos se despiertan; los platos y las ventanas llegan a romperse; en algunos casos el yeso se resquebraja. Objetos inestables se caen.

VI. Todas las personas lo sienten, muchas se asustan y corren fuera de sus casas; algunos muebles pesados se desplazan. Ocurren algunos desprendimientos de yeso y las chimeneas sufren daños. Las construcciones resultan con daños ligeros.

VII. Todo el mundo sale de sus casas. Daños sin importancia en edificios con buen diseño y buena construcción. Ligeros daños en edificios bien construidos con estructuras ordinarias, daños con importancia en edificios mal construidos o con mal diseño, algunas chimeneas se caen. Las personas que van conduciendo un automóvil, lo notan.

VIII. Ligeros daños en edificios con estructuras especiales, de consideración en edificios con estructuras normales y colapsos parciales. En los edificios mal construidos los daños son graves. Las paredes se caen al igual que las chimeneas, columnas y monumentos. Los muebles pesados se voltean. Se dificulta fuertemente la circulación de los vehículos.

IX. Daños de consideración en edificios con estructuras especiales; las estructuras bien diseñadas pierden la verticalidad; enormes daños en edificios mal construidos, en ocasiones con colapsos. Las cimentaciones sufren daños. Grietas visibles en el suelo. Las cañerías se rompen.

X. Algunos edificios bien contruidos son destruidos; la mayoría de las construcciones de mampostería y de marcos sufren colapso total, incluyendo la cimentación; aparecen grandes grietas en el piso. Los rieles del ferrocarril se doblan. Ocurren considerables derrumbes en los lechos de los ríos y en los taludes. Cambios en los terrenos arenosos o lodosos. Las aguas se salen de su cauce.

XI. Algún o ningún edificio de mampostería queda de pie. Los puentes son destruidos. Grandes grietas en el piso. Todas las tuberías y cañerías subterráneas quedan destruidas. Hay hundimientos de terreno. Los rieles ferroviarios se doblan fuertemente.

XII. Colapso total. La superficie del suelo queda marcada con ondulaciones. La topografía se modifica. Los objetos saltan impulsados por las sacudidas.

A continuación definiremos algunos conceptos que serán empleados más adelante y que es necesario precisar.

Foco o hipocentro:

Se entiende como el punto donde cede en primera instancia la roca, es decir, el punto en donde empieza a liberarse la energía.

Epicentro:

Es el punto determinado por la proyección del foco en la superficie terrestre.

La distancia al epicentro se determina generalmente por triangulación tomando la diferencia de tiempo de registro del sismo en varios sismógrafos localizados en distintos observatorios.

También se obtiene la distancia focal considerada la diferencia del tiempo en el registro de las ondas P y S.

Ya determinado el epicentro usando métodos sofisticados se determina la profundidad al foco, y se puede obtener la distancia al foco desde cualquier lugar también por triangulación.

2) Escala de Richter:

La escala de Richter es logarítmica y, por ésto, existe una gran diferencia entre un terremoto de Managua con magnitud 6,3 y el de Guatemala con 7,4.

Magnitud:

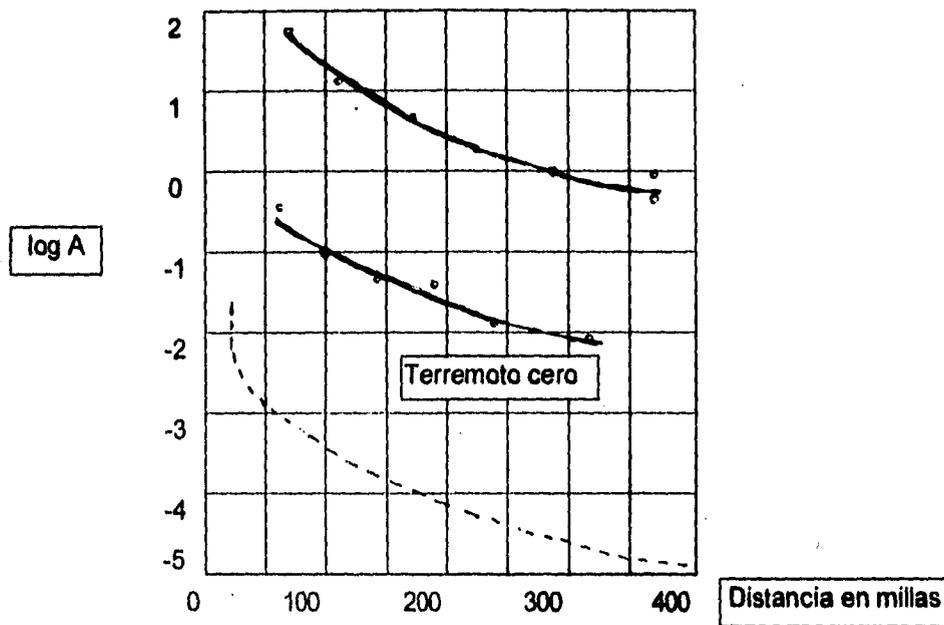
Como podemos observar, no era posible basarse en una escala netamente subjetiva, ya que no era suficiente para hacer estudios totalmente bien fundamentados, es por ésto que a el Dr. C. F. Richter del Instituto de Tecnología de California se le debe un procedimiento para medir la magnitud de los sismos que suple la falla de subjetividad.

Se supone que varios sismógrafos de precisión son distribuidos en una extensa superficie; la magnitud de un movimiento sísmico se obtendrá midiendo la amplitud de los trazos registrados.

Los registros que se obtienen en los distintos aparatos no son iguales si el temblor sucede en el área central de la superficie estudiada. Las gráficas que se obtendrán a través de los sismógrafos situados a menor distancia del epicentro serán de mayor amplitud que las obtenidas en los sismógrafos más lejanos, pero si se lleva a cabo el gráfico colocando en el eje de las ordenadas la amplitud y la distancia del sismógrafo al epicentro en el de las abscisas, obtenemos curvas semejantes a las de la gráfica 1.3.1.

Estas curvas nos dan una idea de la tasa con la que decrece la amplitud de las gráficas a medida que aumenta la distancia.

El Dr. Richter optó por utilizar el logaritmo base 10 en lugar de la amplitudes, ya que éstas pueden variar bastante de un temblor a otro.



GRAFICA 1.3.1

Tomemos una curva básica, es decir la curva de un sismo pequeño registrado con anterioridad en el área de estudio, designémosla como la curva "cero": podremos ocupar esta curva como punto de referencia para comparaciones con otras curvas de sismos posteriores, suponiendo que ocurre otro temblor en otro punto del área central y volviendo a calcular los logaritmos de las amplitudes de las gráficas producidas por los sismógrafos, obteniendo una curva similar a la primera, ya que los factores que hacen disminuir la amplitud en función a la distancia son los mismos básicamente.

Las ordenadas obtenidas así de las curvas no serán forzosamente las mismas

para la misma abscisa, y la diferencia entre estas ordenadas nos darán una idea bastante exacta de la diferencia de magnitud de los dos sismos.

El Dr. Richter definió a la "Magnitud" de un sismo como la diferencia de las ordenadas entre la curva "cero" y la curva del sismo, y está dada por la ecuación:

$$M = \text{Log } A - \text{Log } A_0, \text{ donde:}$$

A= amplitud en milímetros de la gráfica producida por el sismógrafo.

A₀= amplitud en milímetros de la gráfica producida por el sismógrafo del temblor patrón.

El Dr. Richter empleó esta base, en la práctica, sin embargo se presentaron una infinidad de problemas por las distintas profundidades del foco del sismo, la distancia al mismo y otros factores.

Gracias a la práctica se elaboró el principio y, finalmente, se creó una escala bastante más objetiva que la de Mercalli.

Esta escala toma como curva "cero" la obtenida de un sismo que tiene una distancia al epicentro de 100 Km. y que produce un trazo, en un sismógrafo estándar, de 1mm., asignando a este sismo una magnitud arbitraria de 3. Esto tiene como finalidad evitar magnitudes menores a cero, para sismos inferiores a el considerado.

La aplicación práctica del método mencionado anteriormente depende de la determinación de los valores para Log A₀ como una función de la distancia al epicentro, en Kilómetros.

Tenemos la siguiente tabla que se construyó para una amplitud A₀ de un milímetro en un sismógrafo estándar:

	- log Ao		- log Ao		- log Ao	
0	1,4	75	2,9	300	4,0	
5	1,4	80	2,9	320	4,1	
10	1,5	85	2,9	340	4,2	
15	1,6	90	3,0	360	4,3	
20	1,7	95	3,0	380	4,4	
25	1,9	100	3,0	400	4,5	
30	2,1	120	3,1	420	4,5	
35	2,3	140	3,2	440	4,6	
40	2,4	160	3,3	460	4,6	
45	2,5	180	3,4	480	4,7	
50	2,6	200	3,5	500	4,7	
55	2,7	220	3,6	520	4,8	
60	2,8	240	3,7	540	4,8	
65	2,8	260	3,8	560	4,9	
70	2,8	280	3,9	580	4,9	
				600	4,9	

Medido el máximo trazo registrado por el sismógrafo, obtenemos su logaritmo y éste se suma al valor de -log Ao dado por la tabla para la distancia que se determinó al epicentro desde el sismógrafo.

La magnitud es solamente uno de los elementos que intervienen en la fuerza destructora de un terremoto. Existen otros como la distancia al foco, la geología del terreno, el suelo de cimentación, el diseño de los edificios, etc.

El Dr. Esteva, de la Universidad Nacional Autónoma, estableció para México una fórmula de equivalencia entre la magnitud y la intensidad, basada en la experiencia estadística, determinando parámetros por medio de la desviación estándar.

$$I = 1,45 M - 5,66 \text{ Log}_{10} R + 7,90$$

donde

- I = intensidad
- M = magnitud
- R = distancia del foco en kilómetros.

Tenemos que esta expresión es válida para terreno firme.

1.4.- TERREMOTOS HISTORICOS QUE HAN ACONTECIDO A MEXICO

Los registros históricos referente a terremotos importantes ocurridos en México remontan hasta el año 1460. Los datos al respecto sólo se refieren a unos pocos centros poblados, en particular al valle de México. Seguramente los más graves efectos de temblores sobre la ciudad de México fueron los del 7 de abril de 1845 y del 19 de junio de 1858 cuyos focos, como el de 1985, posiblemente se localizaron frente a la costa del Pacífico. Se dice que éstos produjeron en la ciudad de México daños de la intensidad VIII a IX en la escala de Mercalli. Los datos de la intensidad se refieren siempre al sector de la ciudad con subsuelo sedimentario blando. El aspecto de los daños en el centro de la ciudad de México causados por los terremotos de 1957 y 1985 es muy parecido, salvo que en esos tiempos no existían rascacielos.

Otros terremotos que causaron graves daños se originaron en los años 1911, 1941 y como ya se mencionó en 1957.

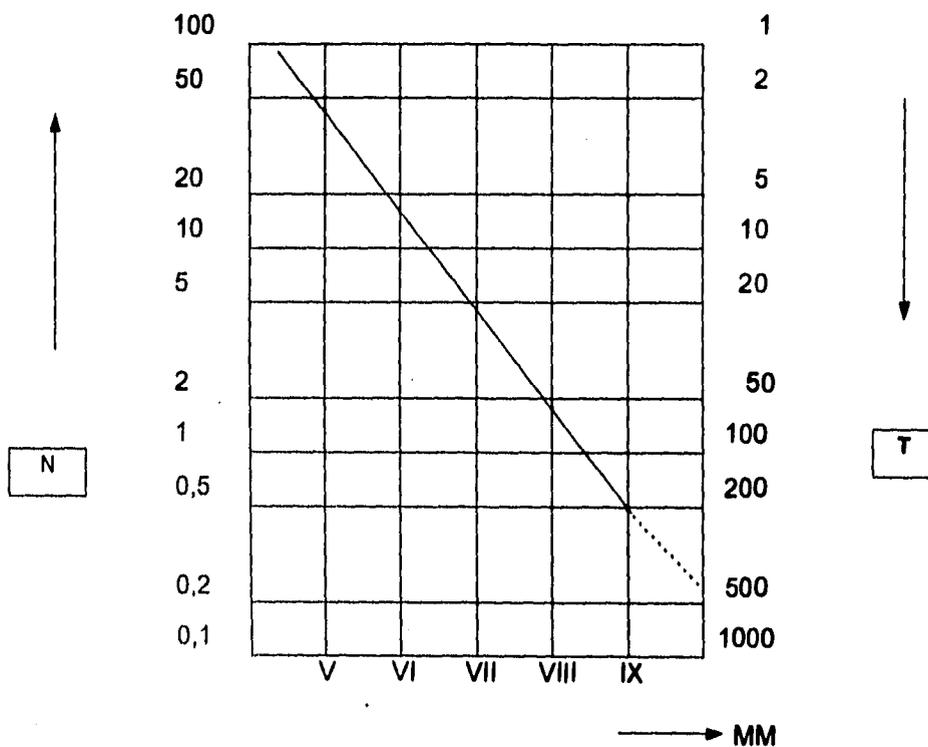
El catálogo mexicano de terremotos indica en total para el presente siglo más de 34 grandes sismos con magnitudes de entre 7,0 y 8,4, que con sus focos a menos de 65 kilómetros de profundidad y distancias a la ciudad de México inferiores a 650 kilómetros, se encuentran dentro de una categoría semejante a la del sismo acontecido en septiembre de 1985.

Tenemos por resultado las siguientes probabilidades de ocurrencia dadas por una evaluación de las intensidades observadas en los viejos sedimentos lacustres en el centro urbano de la ciudad de México:

Intensidad VI	una vez cada 6 años
Intensidad VII	una vez cada 19 años
Intensidad VIII	una vez cada 55 años
Intensidad IX	una vez cada 165 años

Los valores anteriores deben considerarse solamente como indicativos gruesamente estimados, debido al período de observación relativamente corto y a que los registros de la intensidad efectuados en anteriores siglos no pueden ser proyectados sin más a las condiciones actuales.

Los valores anteriores de las intensidades deben reducirse en hasta 3 grados en subsuelo más estable o incluso rocoso de la ciudad de México.



GRAFICA 1.4.1

Como se nota en la gráfica 1.4.1 las intensidades de los terremotos, observados en México históricamente, pueden ser representados como una recta en el papel semilogarítmico y ser traducidos a probabilidades de ocurrencia, es decir, a los

llamados: períodos de recurrencia" (N: frecuencia por cada 100 años; T: período de recurrencia en años; MM: escala modificada de Mercalli).

En México los primeros registros instrumentales de terremotos provienen de la primera década del presente siglo; pero solamente resultan más o menos confiables para magnitudes elevadas. Aproximadamente alrededor de 1950 se registró una mejora sensible de la calidad de observación, de tal modo que se dispone en la actualidad de datos completos de magnitudes a partir de 4 para un período de unos 35 años.

A continuación tenemos los principales eventos sísmicos de México desde principios de siglo, fecha a partir de la cual tenemos datos con mayor credibilidad.

FECHA	ESTADO DEL EPICENTRO	INTENSIDAD CORRES- PONDIENTE AL D.F.MERCALLI	MAGNITUD RICHTER
16/01/1902	GUERRERO	V	7
23/09/1902	CHIAPAS	IV	7,8
14/01/1903	OAXACA	?	8,3
15/04/1907	GUERRERO	VI	8,3
26/03/1908	GUERRERO	VI	7,5
31/07/1909		VII	
5/09/1909	GUERRERO	V	6,6
31/10/1909	GUERRERO	V	7
31/05/1910	GUERRERO	V	6,5
3/02/1901	OAXACA	V	7,25
7/06/1911	JALISCO	VIII	8
27/08/1911	OAXACA	IV	6,7
16/12/1911	GUERRERO	V	7
14/11/1912	JALISCO	V	7
3/01/1920	PUEBLA	IV	?
19/04/1920	VERACRUZ	V	6
9/02/1928	OAXACA	VI	7,7
21/03/1928	OAXACA	VI	7,5
16/04/1928	OAXACA	V	7,7
17/06/1928	OAXACA	VI	7,9
15/01/1931	OAXACA	VI	7,9
18/06/1932	JALISCO	?	7,9
22/06/1932	COLIMA	VI	7,9
15/04/1941	GUERRERO	VII	7,0
20/02/1943	MICHOACAN	?	?
22/04/1943	GUERRERO	VII	7,5
4/11/1948	ISLAS MARIAS	VI	7,25
28/07/1957	GUERRERO	VII	7,5
24/05/1959	OAXACA	VI	6,8
26/08/1959	VERACRUZ	IV	6,5
10/05/1962	GUERRERO	VI	6,5
11/05/1962	GUERRERO	VII	6,7
6/06/1962	GUERRERO	VII	6,5
30/11/1962	GUERRERO	IV	5,5
2/08/1968	OAXACA	VI	6,5
28/08/1973	PUEBLA Y VERACRUZ	?	7,1
29/11/1978	OAXACA	VI	7,8
14/03/1979	PETATLAN (GUERRERO)	VII	7,6
22/06/1979	TEHUANTEPEC (OAXACA)		?
25/10/1981	PLAYA AZUL MICHOACAN		?
07/06/1982	OMETEPEC (GUERRERO)		?
19/09/1985	MICHOACAN	IX	8,1
20/09/1985	MICHOACAN	VII	7,5

Estos son los terremotos en México desde 1900. Considerando desde el año 1900 hasta 1970, nos podemos dar una idea de la gran actividad sísmica del territorio mexicano, a partir de 1900 hasta el año 1970 se registraron 1,186 sismos con intensidad mayor a III. A continuación se registra la distribución sísmica en ese tiempo.

Intensidad correspon- diente al Dis- trito Federal	Intensidad							Total	Promedio por año
	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1900-1949.....	330	88	29	21	4	1	473	9,5	
1950-1959.....	344	58	15	3	1	0	421	42,1	
1960-1970.....	225	42	17	8	0	0	292	26,5	
Total.....	899	188	61	32	5	1	1,186	11,7	

Podemos notar que el número reducido de sismos entre 1900-1949 en promedio, se debió en buena medida a que en esa época se contaba con un número menor de estaciones de registros.

Las placas tectónicas al tener movimientos continuos relativos, traen como consecuencia en las zonas marginales la acumulación más o menos constante de energía sísmica.

Entre más se deje esperar el, generalmente brusco alivio de tensiones, tanto mayor será la cantidad de energía probablemente liberada por el terremoto subsiguiente. Tenemos que en una zona de quietud sísmica inusitada (denominada "brecha sísmica", en inglés "seismic gap"), el peligro de que ocurra un sismo severo año con año aumenta.

En la actualidad, tal situación (conocida como brecha de Guerrero desde hace años) se deduce de datos sismológicos para la región entre Zihuatanejo y Acapulco, en la costa mexicana del Pacífico; aquí no ha ocurrido todavía un sismo grave desde 1911. El terremoto acontecido en septiembre de 1985 no trajo consigo alivio de tensión en esta zona, sino a unos 200 Km. al norte, en la brecha de Michoacán. Si en la brecha de Guerrero la quietud sísmica persiste más allá de las postrimerías de este siglo, tendría que contarse en esta zona con un sismo de magnitud 8. Pero aún si dicho terremoto ahora ocurriera, su magnitud alcanzaría ya entre 7,5 y el 7,8, desencadenado una catástrofe nuevamente en la ciudad de México.

Algunos terremotos han llegado a causar cientos de miles de muertes y graves daños en áreas de miles de kilómetros cuadrados, y se recuerdan como fechas dolorosas en la historia de la humanidad.

Resulta instructivo recordar la cantidad de víctimas que puede causar un terremoto para tomar conciencia de la importancia de su estudio y de la necesidad de contar con una preparación adecuada para enfrentarlos; observemos el siguiente cuadro:

AÑO	LOCALIDAD	MUERTES
2000 a.de C.	Turkmenia (actual URSS)	"algunos muertos"
893	Daipul (India)	180 000
893	Ardabil (Irán)	150 000
1138	Aleppo (Siria)	230 000
1201	Mar Egeo	100 000
1201	Egipto, Siria	1 100 000
1531	Lisboa (Portugal)	30 000
1556	Shansi (China)	830 000
1693	Sicilia (Italia)	93 000
1693	Sicilia (Italia)	60 000
1693	Sicilia (Italia)	100 000
1730	Hokkaido (Japón)	137 000
1731	Pekín (China)	100 000
1737	Calcuta (India)	300 000
1755	Lisboa (Portugal)	62 000
1883	Dutch (India)	36 000
1902	Martinica	40 000
1906	San Francisco (USA)	700
1920	Kansu (China)	180 000
1923	Tokio (Japón)	143 000
1960	Agadir (Marruecos)	12 000
1964	Alaska (USA)	114
1970	Perú	67 000
1972	Managua (Nicaragua)	10 000
1976	China	100 000
1985	Valparaíso (Chile)	desconocidas

No siempre los terremotos más grandes (los de mayor magnitud) son los que causan mayor número de desgracias. Otros factores que influyen grandemente en la cantidad de daños, que produce un terremoto son: la densidad de población en las regiones cercanas al lugar de ocurrencia del terremoto; la profundidad del foco (el lugar donde comenzó); el tipo de construcción en la zona afectada y las condiciones locales de suelo; la posibilidad de que el terremoto origine otros desastres colaterales, como inundaciones, incendios; la hora local de ocurrencia del terremoto y finalmente las condiciones del tiempo (el número de muertos es mayor cuando los damnificados

deben enfrentarse a fríos o calores excesivos, condiciones climáticas adversas pueden también entorpecer las labores de rescate).

CAPITULO II

COBERTURA DEL RIESGO DE TERREMOTO COMO ENDOSO A LA POLIZA DE INCENDIO

2.1.- CRITERIOS PARA DEFINIR LAS DIFERENTES ZONAS DE TERREMOTO

En la práctica, suelen surgir errores de interpretación, por lo que es preciso diferenciar perfectamente los siguientes conceptos:

A) Zonas de riesgo sísmico/zonas de tarificación:

Son zonas de igual sismicidad para las cuales básicamente rigen las mismas primas de riesgo.

Mediante la división de un territorio en zonas de riesgo sísmico se identifica la probabilidad de daños a largo plazo (períodos de recurrencia, intensidad, etc.). La zona de riesgo sísmico constituye un instrumento esencial para la tarificación.

En la práctica las zonas de tarificación suelen diferir ligeramente de las zonas de riesgo sísmico científicamente determinadas, dado que las primeras deben ajustarse también a las estructuras organizativas de los aseguradores. Tales desviaciones pueden aceptarse si se trata de diferencias mínimas.

B) Zonas de cúmulo por evento:

Area geográfica que se supone es afectada con daños por un terremoto hipotético y que se emplea para cálculos específicos de PML (pérdida máxima probable) y acumulaciones.

Estas zonas corresponden a las regiones dañadas por posibles terremotos. Su extensión se orienta en base a datos concretos de terremotos anteriores y criterios científicos.

Para ello se toma en cuenta, sobre todo, las fallas y procesos tectónicos dentro de una región determinada, así como los datos sísmicos históricos.

Una zona de cúmulo se define como aquella región en la cual un evento sísmico supuesto alcanza o sobrepasa la intensidad MM(escala modificada de Mercalli) VI.

En circunstancias favorables es posible establecer zonas de cúmulo por evento claramente definidas, ya sea en base a las condiciones sismológicas o geológicas existentes o por la concentración de valores asegurados en determinadas regiones.

En otros casos habrá que partir de diversos escenarios que, eventualmente, pueden producir zonas de cúmulo por evento que se intersecten entre sí. La decisión sobre qué evento sísmico hipotético debe servir de base para los cálculos, debe tomarla cada asegurador de manera individual.

De lo anterior pueden surgir evaluaciones muy diversas. Las evaluaciones se orientarán en cada caso por la composición de la cartera (distribución geográfica, tipo de riesgos, efectos del terremoto sobre objetos determinados, por ejemplo, el efecto a distancia sobre edificios de gran altura) y por la política, más o menos prudente, de suscripción del asegurador.

La introducción de zonas de cúmulo por evento uniformes para un mercado no tiene sentido ni justificación técnica. En la selección de las zonas de cúmulo el asegurador deberá prever suficiente flexibilidad para poder adaptarse a los cambios estructurales y de concentración de valores que puedan presentarse con el correr del tiempo.

C) Zonas de control de cúmulos de terremoto:

Son zonas de pequeña extensión dentro de un país empleadas para el registro y control de las responsabilidades acumuladas.

Para poder controlar las responsabilidades dentro de las distintas zonas de cúmulo por evento, es necesario determinarlas por pequeñas regiones perfectamente

delimitadas (zonas de control de cúmulos). Sólo la información así obtenida y actualizada periódicamente permite al asegurador calcular con exactitud la responsabilidad asumida dentro de la zona de cúmulo por evento por él definida y ajustar su política de suscripción a las realidades existentes.

Por zonas de control de cúmulos se entienden, pues, aquellas regiones en las cuales los aseguradores controlan constante y exactamente las responsabilidades contraídas.

Es muy importante que la división de un país en zonas de control de cúmulos sea lo más fina posible, sobre todo en regiones con una elevada concentración de valores y responsabilidades. Para este fin pueden resultar útiles las divisiones políticas o administrativas del país o incluso sus códigos postales.

La subdivisión de un país en zonas de control de cúmulos permite formar cualquier zona de cúmulo por evento mediante la composición selectiva de tales zonas de control.

Zonas pequeñas de control de cúmulos tiene la siguiente ventaja: en la estimación de la pérdida máxima probable correspondiente a una zona de cúmulo por evento, es factible llegar a un escalonamiento de las tasas de PML (pérdida máxima probable), teniendo en cuenta la distribución geográfica de los valores. Ello se obtiene en función de la supuesta distribución de intensidades (por regla general, el nivel de daños disminuye a medida que aumenta la distancia al epicentro). De esta manera pueden tomarse en cuenta incluso condiciones del subsuelo particularmente desfavorables.

Un sistema unificado de zonificación cuya aplicación sea obligatoria a nivel general constituye la condición previa para el control de cúmulos en un mercado determinado. Su importancia es igualmente grande tanto para el asegurador directo como para el reasegurador.

D) Zonas de límite de cesión de terremoto:

Son zonas para las cuales rigen los límites de cesión acordados de contratos de reaseguro proporcional.

Siempre que en el reaseguro esté previsto un límite de cesión de terremoto, habrá que definir exactamente la región a la cual se refiere dicho límite.

Frecuentemente, un país entero es considerado como una sola zona de límite de cesión. En países particularmente grandes o expuestos (por ejemplo Japón, México o Chile), en cambio, se practica una distribución en varias zonas, ello resulta de diferencias regionales en cuanto a la exposición o bien de alguna concentración especial de valores.

Las zonas de límite de cesión no coincidirán necesariamente con las zonas de cúmulo por evento.

2.2- REGLAMENTO DE CONSTRUCCION

En la ciudad de México se concentra una quinta parte de la población, así como una buena parte de las fuerzas económicas, políticas y culturales del país.

Naturalmente que la proporción de edificaciones técnicamente construidas también es muy elevada. Ya desde el año 1942 se decretaron los primeros lineamientos en lo que respecta a sismorresistencia de las construcciones, que fueron actualizados en 1957 y 1966. Sin embargo, no es sino hasta la expedición del Reglamento del año 1976 que se produjo un cambio evolutivo auténtico en el diseño por sismo de las construcciones. Esto no quiere decir que ya con anterioridad no se hubiesen aplicado los más modernos métodos de diseño antisísmico. Un ejemplo lo encontramos en la "Torre Latinoamericana", de 44 pisos, proyectada en los años cuarenta. Esta estructura simétrica perfectamente ejecutada en acero, con una cimentación de tipo cajón, soportada por aproximadamente 200 pilotes hincados a una profundidad de alrededor de 35 metros hasta la "capa dura", resistió sin daños al fuerte terremoto de 1957 y también al más reciente.

Las normas para la ciudad de México, válidas desde 1976, clasificaban el diseño en tres zonas por lo que respecta a las condiciones del subsuelo, y en tres categorías por lo que respecta a la importancia de los edificios o las repercusiones que pudieran tener su falla. Las normas más estrictas se aplicaban a la zona C (sedimentos blandos del lago desecado), y a edificios de interés público (hospitales, escuelas, industrias peligrosas, etc.), mientras que para comercios y oficinas las hipótesis de carga podían reducirse en 30%. En él no se indicaban detalles en cuanto a la colocación del acero de refuerzo, permitiendo así la posibilidad de introducir errores constructivos. Además, solamente se exigía un análisis del comportamiento dinámico de la estructura para edificios con altura superior a 60 metros.

Los supuestos de carga para los edificios diseñados y construidos a partir de entonces eran absolutamente comparables con los utilizados en los reglamentos para el Estado de California en la Unión Americana; sin embargo, el 19 de septiembre de 1985 pudieron medirse cargas sísmicas, en parte, tres veces mayores a las previstas en el Reglamento.

Con efecto a partir del 19 de octubre de 1985, fueron decretadas normas de emergencia que parten de hipótesis de carga mucho mayores y que contienen, además, especificaciones detalladas en cuanto a la colocación del acero de refuerzo.

Adicionalmente, y esto parece más importante aún, se instituyó una supervisión por parte del Estado durante el período de construcción completo para todos los edificios con altura superior a 18 metros (esto es, unos 6 pisos). Estas normas son aplicadas ya a todas las obras de reparación o construcción nueva que se realizan actualmente.

En la figura 2.2.1 se esquematizan varios métodos para amortiguar las oscilaciones sísmicas, actualmente en uso en varios países (elementos de amortiguación; muros de cortante).

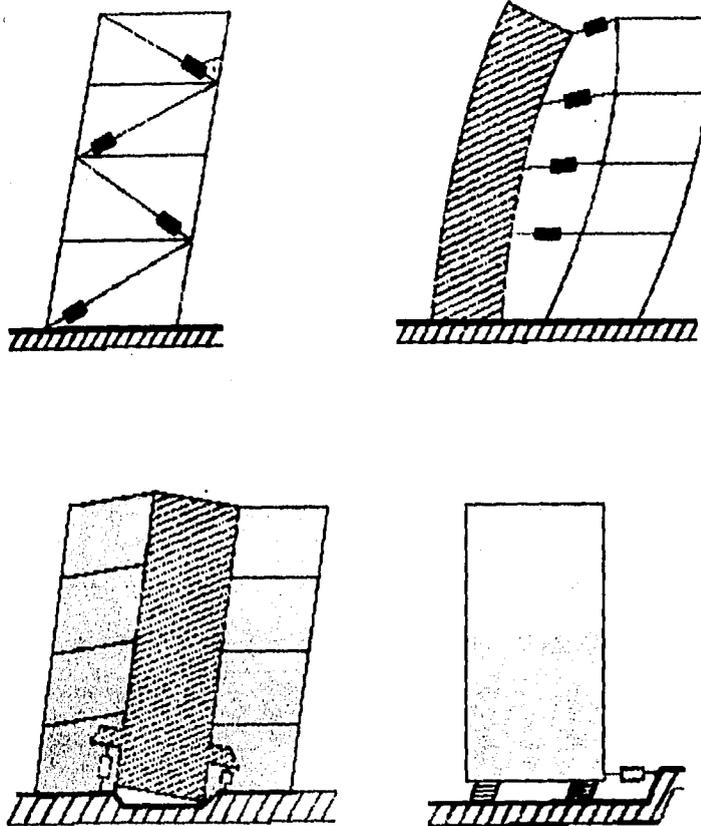


FIGURA 2.2.1

CLASIFICACION DE EDIFICIOS POR TIPO CONSTRUCTIVO:

I. Edificios con muros de carga de mampostería, con entrepisos, techos, dalas y castillos de concreto armado.

II. Estructura combinada de muros de carga y estructura de concreto armado siempre que tenga castillos, dalas, entrepisos y techos de concreto armado.

III. Estructura de concreto armado con entresijos y techos también de concreto y que tenga muros de relleno en las fachadas o como muros divisorios y siempre que estos muros tengan por lo menos 14 cms. de espesor y sean de ladrillo de barro.

IV. Con las mismas características que el tipo III, pero cuando no tengan muros en las fachadas o en el interior, o bien estos muros sean divisiones ligeras.

V. Estructuras de acero con entresijos y techos de concreto y que tenga muros de relleno de mampostería en las fachadas o como muros divisorios y siempre que estos muros de ladrillo de barro tengan por lo menos 14 cms. de espesor.

VI. Con las mismas características que el tipo V, pero cuando no tengan muros en las fachadas o en el interior o bien que estos muros sean divisiones ligeras.

VII. Estructuras para naves industriales, bodegas, cines o similares, construidas a base de techos ligeros de lámina de asbesto-cemento, láminas metálicas, hojas de syporex, tejas, pizarra, madera o materiales ligeros semejantes sobre armaduras metálicas, de madera o de concreto reforzado, que se apoyen en columnas y/o en muros de carga.

VIII. Estructuras especiales construidas con vigas precoladas, paraguas invertidos o bien estructuras que descansen en una sola columna o hilera de columnas.

2.3.- REGULACION EN MEXICO DEL RIESGO DE TERREMOTO

De manera general se presenta la forma en que se regula el seguro de terremoto en México, así como algunas propuestas de modificaciones al marco legal vigente.

En México se supervisan los siguientes aspectos de la operación del seguro: (I) el precio del servicio; (II) la debida constitución de reservas; (III) el régimen de inversión de las reservas; (IV) el adecuado diseño del programa de reaseguro; y (V) el margen de solvencia de la institución. A continuación se describe cómo se regulan cada uno de estos elementos.

1) Regulación de precios:

De acuerdo a la fracción II del artículo 36 de la Ley General de Instituciones de Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS), las aseguradoras deben determinar sobre bases técnicas las primas netas de riesgo. Para lo anterior, el artículo 36-A establece:

"...las instituciones de seguros deberán sustentar cada una de sus coberturas, planes y las primas netas de riesgo que correspondan, en una nota técnica en la que se exprese, de acuerdo a la operación o ramo de que se trate lo siguiente:

- a).-Las tarifas de primas y extraprimas;
- b).-La justificación técnica de la suficiencia de la prima, y en su caso, de las extraprimas;
- c).-Las bases para el cálculo de reservas;
- d).-Los deducibles, franquicias o cualquier otro tipo de modalidad que, en su caso, se establezcan;
- e).-El porcentaje de utilidad a repartir entre los asegurados, en su caso;
- f).-Los dividendos y bonificaciones que correspondan a cada asegurado, en los casos que procedan;

g).-Los procedimientos para calcular las tablas de valores garantizados, en los casos que procedan;

h).-Los recargos por costos de adquisición y administración que se pretenden cobrar;

i).-Cualquier otro elemento técnico que sea necesario para la adecuada instrumentación de la operación de que se trate;"

Las Instituciones de seguros sólo pueden ofrecer al público los servicios cuya nota técnica haya sido registrada en la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).

Sin embargo, la regulación de precios en el mercado mexicano de seguros distingue dos tipos de contratos: los de adhesión y los de no adhesión.

Los contratos de adhesión se definen en el artículo 36-B de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS) como aquéllos "elaborados unilateralmente en formatos, por una institución de seguros y en los que se establezcan los términos y condiciones aplicables a la contratación de un seguro así como los modelos de cláusulas elaborados para ser incorporados mediante endosos adicionales a esos contratos".

Para los seguros que se venden bajo este tipo de contratos la CNSF realiza una supervisión cuidadosa de los precios. Para estos productos, el registro de la nota técnica es automático; sin embargo, si la autoridad considera que la nota técnica no está integrada adecuadamente, conforme al artículo 36-A, puede suspender la venta del servicio dentro de un plazo que no exceda de 30 días hábiles; asimismo, la CNSF puede revocar el registro si las instituciones obtienen resultados que no se apeguen razonablemente a su nota técnica cuando se afecten los intereses de los asegurados.

Por lo que respecta a los contratos de no adhesión, el registro de las notas técnicas también es automático, pero a diferencia de los contratos de adhesión, no se realiza un seguimiento sistemático de los resultados del producto con el propósito de establecer la suficiencia de la prima.

Como puede apreciarse, en el mercado de seguros mexicano la regulación de precios es mínima para los contratos de adhesión, y operativamente es nula para los de no adhesión.

Recientemente la autoridad reguladora ha considerado que en los riesgos de carácter catastrófico debe prevalecer una mayor regulación de precios, debido a que la competencia en base a reducciones en la cuota puede traer como consecuencia insuficiencia de reservas.

La autoridad debe vigilar estrictamente que las instituciones se apeguen, en la operación del seguro, a la nota técnica. Es decir, a diferencia de otros ramos, en el seguro de terremoto debe limitarse la competencia en precios. De no hacerlo, al momento de ocurrir un sismo, las reservas podrían ser menores a las esperadas, y en esa medida peligraría la capacidad de pago de las instituciones y el seguro no jugaría un papel social destacado en el resarcimiento de las pérdidas.

Recientemente, la CNSF ha buscado coordinar a las empresas que operan el seguro de terremoto, con el propósito de evitar que éstas compitan en precio, mediante el registro de una nota técnica única para los denominados "riesgos normales" (contratos de adhesión), que establece una tarifa mínima, que deben seguir todas las empresas.

Es deseable que el artículo 36 de la LGISMS distinga no sólo entre los contratos de adhesión y no adhesión, sino también entre los seguros de riesgos normales y los de tipo catastróficos, con el propósito de que la autoridad tenga mayores elementos de control sobre el precio de los seguros de naturaleza catastrófica.

En particular, la ley debe establecer explícitamente, además de la suficiencia de las cuotas de los seguros catastróficos, un precio mínimo para el servicio, que deberán cobrar todas las instituciones. De esta forma, se evitaría la posibilidad de "guerras de precios", quizá provocadas por condiciones de reaseguro diferenciales entre los intermediarios, y se darían los incentivos adecuados para que las compañías

acumularan recursos en el tiempo. Por otro lado, es conveniente que las autoridades estudien la posibilidad de compensar el riesgo mediante la utilización de otro tipo de mecanismos, como podrían ser los esquemas solidarios que se utilizan en otros países como España, Francia y los Estados Unidos, entre otros.

II) Constitución de reservas:

Debido a los largos períodos de recurrencia, el riesgo evolutivo (producto, entre otras cosas, de la aplicación de nuevas tecnologías y métodos de construcción) tiene un impacto mucho mayor en la cobertura de terremoto que en la de incendio. Es por este motivo que, al nivel de un mercado particular, no es posible lograr el equilibrio de riesgos a lo largo del tiempo.

Para el reasegurador local existe la necesidad de crear las reservas correspondientes a su retención propia neta después del reaseguro (prioridad bajo el exceso de pérdida catastrófico). En algunos países la ley estipula reservas específicas de terremoto y les otorga beneficios fiscales.

En la inversión de las reservas debe mirarse especialmente la constancia de su valor e inmediata disponibilidad en caso de catástrofe. Particularmente en zonas expuestas a terremoto, dichas reservas no deberían invertirse en inmuebles.

Las primas de terremoto no consumidas en los años de baja o nula siniestralidad no representan realmente una utilidad, sino que deben ser integradas a reservas catastróficas especiales.

III) Régimen de inversión de reservas:

El artículo 56 de la LGISMS señala que las compañías deben invertir los recursos que manejen en términos que les permitan mantener condiciones adecuadas de solvencia y liquidez. Para lo anterior, la SHCP emitió en enero de 1990 las reglas de

carácter general para la inversión de las reservas técnicas, las cuales fueron modificadas en diciembre de 1992.

En las reglas se señalan los valores, títulos o bienes en que pueden invertirse las reservas en moneda nacional y extranjera, los intereses penales; los depositarios, los límites de inversión por tipo de valor, título o bien, así como la liquidez de las reservas.

En lo que respecta al seguro de terremoto, las reglas señalan que la reserva de riesgos catastróficos no puede invertirse en bienes inmuebles o destinarse al otorgamiento de créditos con garantía inmobiliaria.

En cuanto a la liquidez de las reservas que deben constituirse en este ramo, las reglas establecen que no menos del 50% de la reserva de riesgos en curso y 20% de la de riesgos catastróficos debe estar invertida en instrumentos denominados a corto plazo, definidos como aquéllos en que el número de días para alcanzar su redención o amortización es menor a 365.

Consideramos adecuada la restricción que prevalece respecto a la inversión de la reserva catastrófica en materia inmobiliaria, pues los inmuebles presentan la mayor probabilidad de sufrir daños como consecuencia de un temblor. Sin embargo, no sólo se debe limitar la inversión en este tipo de activos, sino también en aquellos valores o títulos cuyos emisores estén expuestos, de manera directa o indirecta, a problemas de solvencia por la ocurrencia de un terremoto.

Para las reservas en este ramo podría, incluso, permitirse la inversión en valores o títulos de emisores extranjeros, con el propósito de diversificar el riesgo de insolvencia de emisores nacionales por interrupción de negocio en el país.

Por otro lado, resulta difícil precisar la liquidez adecuada de las reservas para el seguro de terremoto. No obstante, ésta debe modificarse por el grado de desarrollo de los mercados secundarios de los instrumentos en los que estén invertidos los

recursos y no por el número de días que faltan para que éstos alcancen su redención o amortización.

IV) Regulación de la operación de reaseguro:

En materia de reaseguro el artículo 37 de la LGISMS, entre otros puntos, establece:

"Las instituciones de seguros deben diversificar las responsabilidades que asuman al realizar las operaciones de seguro y reaseguro. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, determinará, mediante reglas de carácter general, los porcentajes de las sumas de capital mínimo de garantía y reserva de previsión que sirvan de base para fijar, en cada operación o ramo, los límites de retención de las instituciones en un sólo riesgo.

Las instituciones de seguro fijarán anualmente, dentro de los porcentajes a que se refiere el párrafo anterior, sus límites máximo y mínimo de retención tomando en cuenta el volumen de sus operaciones, el monto de sus recursos, el de las sumas en riesgo, la experiencia obtenida respecto al comportamiento de la siniestralidad, así como las políticas que aplique la institución para ceder o aceptar reaseguro, tanto del país como del extranjero, haciéndolo del conocimiento de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas a más tardar el 31 de enero de cada año, la que ordenará a las instituciones de seguros los ajustes que procedan."

A la fecha, no se ha reglamentado el límite de retención para la aplicación de porcentajes a la suma del capital mínimo de garantía y reserva de previsión, por lo que el límite de retención se determina en base al artículo 21 de la Ley de Instituciones de Seguros que prevalecía en 1956.

El artículo referido se establece la responsabilidad máxima que puede asumir una Institución al aplicar un porcentaje a la suma del capital pagado más reservas de capital, reservas de previsión y utilidades no distribuidas. El porcentaje para

accidentes y enfermedades es igual a 5%; en la operación de daños el porcentaje varía en función del número de ramos que opera la institución, siendo igual a 5%, si opera sólo un ramo, 4% si opera dos, y de 3% si opera tres o más. Para las operaciones de vida, la CNSF debe fijar a cada institución el límite máximo de retención, tomando en cuenta el volumen de sus operaciones, su promedio de seguro en vigor y la experiencia que haya obtenido.

Además, mediante disposiciones administrativas, las instituciones están obligadas a presentar a la CNSF su programa anual de reaseguro para los contratos automáticos y un control de cúmulos para el seguro de terremoto; y debiendo informarle sobre la aceptación de sus contratos facultativos.

Por otra parte, en materia de terremoto se limita a un 50% el monto que puede exponer una institución de la reserva de riesgos catastróficos en un sólo evento, dentro de su programa de reaseguro de exceso de pérdida catastrófica, sin que la prioridad prevista de dicho programa exceda del 20% del saldo de la reserva.

Sin embargo, la SHCP y la CNSF están estudiando el establecimiento de una nueva reglamentación para la constitución y afectación de las reservas para riesgos catastróficos, en la que se contemplan la posibilidad de que las instituciones utilicen hasta el 50% de los saldos de ambas reservas en el diseño de sus programas de reaseguro.

De conformidad con lo anterior, la reserva especial de riesgos catastróficos permitirá a las instituciones aumentar su prioridad en los programas de reaseguro catastrófico de exceso de pérdida y con esto disminuir el costo de sus coberturas.

Asimismo, la mayor acumulación de recursos que se observará en el mercado reducirá la vulnerabilidad del mismo a los ciclos que presenta el mercado internacional de reaseguro.

Consideramos que en términos generales la regulación es adecuada, excepto que no es conveniente fijar el límite de retención mediante la aplicación de un porcentaje a

la suma del capital mínimo de garantía y reserva de previsión, debido a que en última instancia se fija en base al requerimiento de capital que se exige a las instituciones con el propósito de que éstas cuenten con recursos suficientes para hacer frente a posibles desviaciones en la siniestralidad de retención y/o para fluctuaciones adversas en el valor de los activos productivos, (el capital mínimo de garantía es igual a la suma de los requerimientos de capital como margen de solvencia, menos el saldo de la reserva de previsión de cada una de las operaciones y ramos. Al requerimiento de capital adicional se le ha denominado requerimiento bruto de solvencia). De esta forma, como el capital contable (o en su caso el capital de garantía) puede ser mayor al requerimiento bruto de solvencia, puede presentarse una situación en que se limite la capacidad de retención de riesgos a una institución, o bien, para aquellas instituciones que presenten un capital contable menor al requerimiento bruto de solvencia, podría observarse una situación en la que se les permitiría una mayor retención respecto a su capacidad real.

Sería, por lo tanto, más conveniente determinar los porcentajes en base al capital contable o una parte de éste, como lo establecía la legislación anteriormente.

V) Margen de solvencia:

A partir de 1990, se estableció para el mercado mexicano de seguros un régimen de capitalización de las instituciones para que éstas puedan hacer frente a desviaciones en la siniestralidad de retención y/o a fluctuaciones adversas en el valor de sus activos productivos.

Los requerimientos de capital se realizan por separado para la operación de vida, accidentes y daños, separándose en el último caso automóviles y terremoto.

Para el seguro de terremoto, el margen de solvencia se determina de la siguiente manera: se suman las responsabilidades retenidas vigentes por coberturas de inmuebles y contenidos, ubicados en la zona conurbada del Valle de México y

Acapulco, y se multiplica por 12%, que es la PMP establecida por la CNSF para el mercado en su conjunto; al resultado se le restan los deducibles, el saldo de la reserva catastrófica y la protección comprada mediante coberturas de exceso de pérdida. En el supuesto de que el resultado sea positivo, la institución debe aportar recursos de capital iguales al monto que haya resultado; (en base a un estudio realizado por Ordaz 1993, la SHCP ha decidido disminuir la PMP del mercado de 12% a 9%).

Consideramos que el margen de solvencia de terremoto se orienta más a prevenir posibles deficiencias en el programa de reaseguro, que a establecer el nivel de recursos patrimoniales que debe tener la institución para hacer frente a desviaciones en siniestralidad.

Como se comentó anteriormente, al compensarse el riesgo de terremoto en el espacio y en el tiempo, existe la posibilidad de que al momento de ocurrir un terremoto, las instituciones no hayan acumulado suficientes recursos para hacer frente a sus responsabilidades retenidas. Asimismo, es probable que ocurran sismos de manera sucesiva, lo que podría provocar insuficiencia de reservas a las instituciones.

Por otro lado, existe un alto grado de incertidumbre respecto a la exactitud de las cuotas de riesgo estimadas, pues es difícil precisar la distribución de pérdidas probables y por consiguiente los márgenes de seguridad adecuados.

Además, no se cuenta aún con información sobre la calidad de control de cúmulos de las instituciones, y no hay certeza sobre la capacidad de pago de los reaseguradores al momento de ocurrir un siniestro.

Por lo anterior, sería conveniente crear mecanismos alternativos de acumulación de recursos para que el mercado de seguros pueda responder adecuadamente a las contingencias señaladas.

Consideramos que el establecimiento del recargo de 10% a la prima de terremoto a partir de septiembre de 1993, constituye un gran avance, pues el propósito de su creación es permitir a las instituciones una capitalización mayor a la que resultaría de reservar únicamente la prima neta retenida.

Las autoridades reguladoras han considerado conveniente canalizar los recursos provenientes del recargo de 10% a una nueva reserva denominada reserva especial de riesgos catastróficos, que se incrementará no sólo con estos recursos, sino también con el producto financiero que genere el saldo de la propia reserva, (lo anterior se debe a que actualmente se está estudiando la factibilidad de crear un fondo mexicano para la atención de catástrofes naturales, y los recursos de esta nueva reserva podría ser parte de dicho fondo). De esta forma, las instituciones podrán aumentar con mayor rapidez la prioridad en su programa de reaseguro y reducir la probabilidad de ruina que enfrentan.

Es decir, la mayor acumulación de recursos provocada por la instrumentación de la medida citada, permitirá al mercado mexicano contar con un verdadero margen de solvencia en el seguro de terremoto.

Por otro lado, debe diseñarse una metodología de evaluación de la calidad de los reaseguradores, con el objeto de establecer requerimientos adicionales de capital a aquellas instituciones que operen con reaseguradores para los que se considere que su "security" no es satisfactorio. Se entiende por "security" a la probabilidad de que el reasegurador esté en capacidad de compensar a la cedente al momento de ocurrir un siniestro. El "security" depende no sólo de la solvencia financiera del reasegurador sino también de su reputación en los mercados internacionales.

2.4.- CONCEPTOS BASICOS SOBRE EL CALCULO DE PRIMAS

En ciertas zonas, los terremotos representan un riesgo típicamente aleatorio.

Los métodos tradicionales de tarificación empleados en el seguro de daños resultan poco adecuados para calcular las primas de riesgo para la cobertura de terremoto, ya que falta la experiencia siniestral concreta dentro de una zona determinada como base para el cálculo (largos períodos de recurrencia, por lo tanto, baja frecuencia siniestral, pero daños de proporciones catastróficas).

Un punto relevante que destacan algunos autores, se refiere al problema de selección adversa de riesgos que presenta el ramo, debido por una parte a que la demanda por el seguro es mayor, todo lo demás igual, en las zonas más expuestas a sufrir daños; y por otra, a que la demanda del seguro es baja cuando la posibilidad a un temblor característico es baja, y aumenta conforme la probabilidad de ocurrencia crece en el tiempo.

La prima será baja si la póliza se suscribe en un momento en que para la región en cuestión se espera que la ocurrencia de un terremoto sea en el futuro distante, y ésta se incrementará, mientras más tarde se establezca el contrato.

No obstante, hoy en día es factible calcular con suficiente exactitud las primas de riesgo. Para ello se determina paso a paso la probabilidad de daños para determinadas zonas y categorías de riesgo:

-Una de las componentes de cálculo se obtiene de la evaluación de registros científicos (disponibles más o menos a partir de 1900) o de datos históricos sobre eventos sísmicos aun más remotos (catálogo de magnitudes para la determinación de períodos de recurrencia).

-Sin embargo, la sola frecuencia teórica de los eventos dice poco respecto a la posible frecuencia de daños y a sus proporciones (intensidad).

En cuanto a la frecuencia de los temblores, es decir su período de recurrencia, éste no se puede determinar en base a técnicas estadísticas tradicionales, dado que no se cuenta con un número significativo de observaciones, por lo que se ha estimado de acuerdo a ciertas funciones de probabilidad ad hoc.

La magnitud, la profundidad focal, la duración del sismo, la distancia entre los bienes asegurados y el epicentro, las particularidades locales (por ejemplo condiciones del subsuelo) son todos factores que influyen decisivamente en el nivel de los daños. Con ayuda de fórmulas adecuadas se calcula la disminución de la intensidad a medida que aumenta la distancia al epicentro. El resultado es la transformación de un catálogo regional de magnitudes en un catálogo local de intensidades.

-El porcentaje promedio esperado de daños y la intensidad son relacionados entre sí. Las tablas así confeccionadas se basan, en su mayor parte, en la experiencia siniestral recabada a nivel mundial. Para determinadas regiones e incluso países enteros, a menudo, no se dispone de datos actuales ni valorables sobre siniestros (datos escasos en número y en detalles).

Además, cuando se encuentra, mediante diversos métodos de predicción, que hay un incremento real en la posibilidad de ocurrencia de un terremoto en fecha próxima, se vuelve prácticamente imposible el que los aseguradores acepten el riesgo de terremoto.

El sector asegurador mexicano ofrece coberturas para los daños en estructuras, contenidos y pérdidas consecuenciales, que pudieran derivarse de la ocurrencia de un sismo.

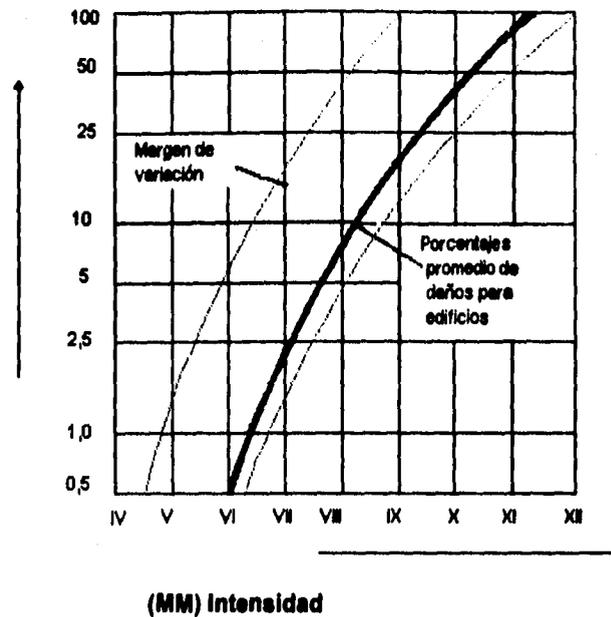
Para todas estas coberturas es necesario estimar los daños probables. Sin embargo, únicamente se han realizado estimaciones relativamente confiables para las estructuras, por lo que la prima para las coberturas de contenidos y pérdidas consecuenciales se ha determinado en base al daño probable en éstas.

Por lo anterior, el grado de incertidumbre sobre la suficiencia de la prima para contenidos y pérdidas consecuenciales es significativamente mayor al de la prima para estructuras.

Los terremotos ocurridos en México y Chile en el año de 1985, por ejemplo, aportaron valiosas informaciones sobre la distribución de los daños por categoría de riesgo. La evaluación de los daños causados por dichos sismos (en combinación con experiencias siniestralas anteriores) permite, hoy en día, el cálculo de la siniestralidad media esperada en función de la suma asegurada, separadamente por categoría de riesgo, así como por edificios, contenido e interrupción de negocios.

El margen de variación de los porcentajes de daños depende de la categoría de riesgo (por ejemplo, edificios para vivienda, industrias), la clase de estructuras que se encuentran sobre el mismo y de las condiciones del subsuelo. Existen valores diferentes para edificios, contenido e interrupción de negocios. gráfica 2.4.1.

Porcentaje de daños (en % del valor nuevo)



GRAFICA 2.4.1

El ajuste de estos porcentajes de daños (todavía relativamente gruesos) para el riesgo individual se obtiene tomando en cuenta las diversas categorías de construcción y ocupación existentes, por ejemplo, edificios para vivienda, construcciones usadas para fines comerciales o industriales, la clase de estructuras que se encuentran sobre el mismo, altura, edad, etc.

La prima de riesgo necesaria para un año (=prima de riesgo neta) resulta de la suma de los daños calculados en base al método descrito (S es por ciento de la suma asegurada) para cada nivel de intensidad, dividida por el período de recurrencia N (en años) de la intensidad correspondiente:

$$P = \frac{S_{VI}}{N_{VI}} + \frac{S_{VII}}{N_{VII}} + \frac{S_{VIII}}{N_{VIII}} + \frac{S_{IX}}{N_{IX}}$$

De manera sencilla se puede representar con ayuda del siguiente ejemplo:

ZONA DE RIESGO SISMICO: 2
CATEGORIA DEL RIESGO: EDIFICIOS

Intensidad (escala de Mercalli)	VI	VII	VIII	IX
Periodo de recurrencia en años	25	70	200	350
Daño promedio esperado para la categoría de riesgo considerada	0,5%	2,5%	9%	20%
Costo promedio anual de daños	$\frac{0,5}{25}$	$\frac{2,5}{70}$	$\frac{9}{200}$	$\frac{20}{350}$
Prima de riesgo neta anual	=0,1580% =1,580‰			

(sin considerar deducibles, recargos, gastos de adquisición y administración, recargos para fluctuaciones y utilidades).

Este método para determinar las primas de riesgo se basa, en parte, en valores estimados. Es por ello que su aplicación a determinadas zonas o categorías de riesgo va acompañada también de incertidumbres. Para compensar estas incertidumbres en el cálculo de las primas, es necesario introducir un recargo adecuado para fluctuaciones.

Finalmente ingresan en la prima bruta factores de aminoración de pérdida, tales como deducibles y límites de responsabilidad. Deben considerarse, además, los gastos administrativos y de adquisición.

2.5.- CAMBIO DE LA TARIFA DE TERREMOTO

ANTECEDENTES:

Ante la crítica situación que pasaba el mercado internacional de reaseguro catastrófico reflejada en:

- _Reducción de la capacidad mundial para riesgos de la naturaleza;
- _Reducción de la capacidad para coberturas catastróficas;
- _Aumentos importantes de costo para estas coberturas cuando se encuentran reaseguradores dispuestos a aceptar.

Todo lo anterior aunado a los cambios que ha tenido el mercado mexicano de seguros como:

- _Competencia basada en el precio;
- _La desaparición del coaseguro;
- _La menor utilización de deducibles;
- _La inclusión de la cobertura de ganancias brutas;
- _Y el manejo de pólizas a primer riesgo.

Trajo como consecuencia el aumento de las responsabilidades asumidas y aumento de la exposición para este riesgo sin la necesaria correspondencia de primas.

Todo lo anterior, hacia imprescindible el que se revisara por el sector las bases tarifarias y el esquema de suscripción del riesgo de terremoto, como un primer paso en los riesgos de la naturaleza.

Como resultado del endurecimiento del mercado internacional de reaseguro en los últimos años, que ha traído como consecuencias reducciones importantes en la capacidad mundial de aseguramiento, e incrementos significativos en las cuotas en línea promedio, el 15 de septiembre de 1993 se adoptó una nueva tarifa de terremoto en el mercado mexicano.

La situación del mercado internacional de reaseguro presentaba una fuerte reducción en su capacidad para riesgos de la naturaleza y había un aumento de costo de coberturas catastróficas.

FUNDAMENTOS TECNICOS DE LA TARIFA:

1) Estudio del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México:

- _ Terremoto de 1985;
- _ Tasa media de daños;
- _ Distribuciones de probabilidades de pérdidas máximas y montos acumulados;
- _ Comportamiento de estructuras durante sismos.

2) Análisis de los resultados obtenidos de la operación de la red acelerográfica de la ciudad de México (RACM):

- _ 5 años de operación;
- _ D.F. dividido en 751 celdas de estudio.

CAMBIOS DE LA TARIFA PARA TODO EL MERCADO:

a) Microzonificación:

ZONA ANTERIOR	ZONA ACTUAL	OBSERVACIONES
B,B1	La zona B1	comprenderá los municipios del Edo. de México conurbados con el D.F.
H	H1,H2	Nueva asignación por código postal del D.F. para las zonas H1 y H2, sustituyendo la zona H.

Municipios del Estado de México conurbados con el D.F.:

Cd. Nezahualcoyotl, Coacalco de Berriozabal, Chalco, Ecatepec de Morelos, Huixquilucan, Ixtapaluca, Jalatlaco, Juchitepec, Los Reyes la paz, Naucalpan, Ocoyoacac, Temamatla, Tenango del aire, Tlanepantla.

b)Deducibles y coaseguros diferenciales por zona:

Z.S.	D.T. DEDUC.	D.T. COAS.	PERD.CONS. DEDUCIBLE
A	2%	10%	7 DIAS
B	2%	10%	7 DIAS
B1	2%	25%	7 DIAS
C	2%	10%	7 DIAS
D	2%	10%	7 DIAS
E	2%	25%	7 DIAS
F	2%	25%	7 DIAS
G	4%	30%	14 DIAS
H1	3%	30%	10 DIAS
H2	3%	30%	10 DIAS
I	2%	30%	7 DIAS
J	5%	30%	18 DIAS

c)Clasificación de edificios por altura:

Se clasifican por sus niveles.

De 1-6 Bajos
De 7-12 Intermedios
Más 12 Altos

d)Afectación a contenidos según altura:

Depende de los niveles del edificio.

De 1-6 Bajos
De 7-12 Intermedios
Más 12 Altos

e)Aumento de cuotas:comparación con tarifa actual

	EDIFICIOS	CONTENIDOS	GLOBAL
BAJOS	+40%	+9%	+17%
INTERMEDIOS	+24%	+118%	+55%
ALTOS	+ 2%	+63%	+23%
GLOBAL	+ 23%	+39%	+30%

f)No se considera tipo constructivo:debido a que en edificios y contenidos se esta tomando como base los niveles que tengan, el tipo constructivo queda descartado.

g)Grandes riesgos:se consideran aquellos que tengan una suma asegurada de 100 millones de DLS. por ubicación o 200 millones de DLS. en total.

La cuota para su cotización será libre tomando los deducibles y coaseguros de tarifa o 10% sobre pérdida con un mínimo de 1 millón de dólares.

h)Reserva catastrófica:todos estos cambios se verán reflejados en: poliempresa, oficinas y comercios, incendio puro, polifam todo riesgo y polifam riesgos nombrados.

2.6.- TARIFA FINAL ACTUAL

En el mercado mexicano, al igual que en muchos otros, la cobertura de terremoto constituye una "línea aliada" a la de incendio, y se vende mediante un endoso a la póliza para ese ramo.

TARIFA DE TERREMOTO Y/O ERUPCION VOLCANICA

REGLAMENTO GENERAL:

Artículo 1.-Los seguros que se contraten en territorio de la República se sujetarán a las condiciones generales de la póliza de incendio registradas y a las especiales que aquí se consignan, teniendo prelación estas últimas sobre las primeras en lo que sea incompatible con ellas.

Artículo 2.-Las condiciones de este seguro son aplicables a cada riesgo por separado.

Se entiende como un solo riesgo, lo siguiente:

- A) Cada edificio o estructura independiente;
- B) Los contenidos de cada edificio o estructura independiente;
- C) Bienes al aire libre dentro de un mismo predio.

Artículo 3.-No se permite contratar este seguro para amparar edificios, instalaciones y construcciones que no estén totalmente terminados, ni sus contenidos.

Artículo 4.-En los seguros de edificios no se permite excluir de la cubierta parte alguna del edificio, excepto el valor del terreno, cimientos y fundamentos que se encuentren bajo el nivel del piso más bajo; ni asegurar solamente la responsabilidad de inquilinos por partes del edificio; pero cuando exista una división catastral de propiedad, se permitirá asegurar independientemente la parte que corresponda a cada propietario.

Artículo 5.-En la aplicación de las cuotas de edificios y contenidos se tendrán en cuenta los siguientes factores:

A) Zona sísmica

B) Altura

Artículo 6.-Para los efectos de esta tarifa, la República Mexicana (salvo el Distrito Federal Y el Puerto de Acapulco de Juárez, Gro.) queda dividida en 4 zonas (A,B,C y D) como se indica en el mapa sísmológico No.1 incluido en el anexo 1.

El Distrito Federal, queda dividido en 5 zonas que se denominan E,F,G,H1 y H2 las cuales se delimitan según el mapa sísmológico No.2 del anexo 1, elaborado por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Así mismo, se crea la Zona B1 que incluye los siguientes municipios colindantes al Distrito Federal como se indica en el mapa sísmológico No.3 del anexo 1:

Coacalco, Chalco, Ecatepec, Huixquilucán, Ixtapaluca, Jalatlaco, Juchitepec, La Paz, Naucalpán, Nezahualcoyotl, Ocoyoacac, Tianguistenco, Tlalnepantla, Tultitlán.

El Puerto de Acapulco de Juárez Gro., queda dividido en dos zonas que se denominan; I y J las cuales se delimitan según el mapa sísmológico No.4 del anexo 1, elaborado por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Artículo 7.-Para efectos de aplicación de esta tarifa la altura queda definida como sigue:

A) Edificios bajos de 1 a 6 pisos de altura.

B) Edificios intermedios de 7 a 12 pisos de altura.

C) Edificios altos de 13 pisos en adelante.

NOTA 1:Sólo para efectos de lasa clasificaciones anteriores, el número de pisos de un edificio se contará a partir e incluyendo la planta baja.

NOTA 2: No cuentan como piso construcciones en la azotea que ocupen hasta el 50% de la superficie de la planta baja y que sea de un piso solamente; ni mezzanines o tapancos que no excedan del 50% de la superficie de la planta baja.

NOTA 3: Para determinar la altura de estructuras especiales tales como:

- _ vigas precoladas
- _ paraguas invertidos
- _ estructuras que descansen en una sola columna o hilera de columnas
- _ tanques elevados de acero o concreto
- _ silos de concreto o de acero
- _ torres para antenas de radio o televisión autosoportantes
- _ torres retenidas con cable

Se considera lo siguiente:

- _ hasta 18 metros de altura se considerarán de 1 a 6 pisos de altura (bajo)
- _ de más de 18 metros de altura hasta 36 metros de altura se considerarán de 7 a 12 pisos de altura (intermedios)
- _ más de 36 metros de altura se considerarán de más de 13 pisos de altura (altos)

Artículo 8.-Cuotas de tarifa para Riesgos Normales

A)

TARIFA PARA RIESGOS NORMALES CON COMISION UNIFORME DE 5%

ZONA SISMICA

TIPO CONSTRUCTIVO A B B1 C D E F G H1

EDIFICIOS BAJOS

EDIFICIOS	0.50	1.30	1.90	2.20	2.50	1.90	4.80	8.50	6.70
CONTENIDOS	0.25	0.65	0.95	1.10	1.25	0.95	2.40	4.25	3.35

EDIFICIOS INTERMEDIOS

EDIFICIOS	1.00	2.60	3.80	4.40	5.00	3.80	9.60	17.00	13.40
CONTENIDOS	0.50	1.30	1.90	2.20	2.50	1.90	4.80	8.50	6.70

EDIFICIOS ALTOS

EDIFICIOS	0.75	1.95	2.85	3.30	3.75	2.85	7.20	12.75	10.05
CONTENIDOS	0.38	0.98	1.43	1.65	1.88	1.43	3.60	6.38	5.03

CUOTAS AL MILLAR

ZONA SISMICA

TIPO CONSTRUCTIVO H2 I J

EDIFICIOS BAJOS

EDIFICIOS	5.40	3.70	11.80
CONTENIDOS	2.70	1.85	5.90

EDIFICIOS INTERMEDIOS

EDIFICIOS	10.80	7.40	23.60
CONTENIDOS	5.40	3.70	11.80

EDIFICIOS ALTOS

EDIFICIOS	8.10	5.55	17.70
CONTENIDOS	4.05	2.78	8.85

CUOTAS AL MILLAR

B)

**TARIFA PARA RIESGOS NORMALES CON COMISION DE 10% EN ZONAS
A/B/C/D
ZONA SISMICA**

TIPO CONSTRUCTIVO A B B1 C D E F G H1 H2 I J

EDIFICIOS BAJOS

EDIFICIOS	0.60	1.40	2.40	2.70
CONTENIDOS	0.30	0.70	1.20	1.35

EDIFICIOS INTERMEDIOS

EDIFICIOS	1.20	2.80	4.80	5.40
CONTENIDOS	0.60	1.40	2.40	2.70

EDIFICIOS ALTOS

EDIFICIOS	0.90	2.10	3.60	4.05
CONTENIDOS	0.45	1.05	1.80	2.03

CUOTAS AL MILLAR

NOTA: Las cuotas se aplicarán sobre el valor asegurable al 100%, menos el porcentaje de coaseguro que corresponda o haya sido contratado.

NOTA: Por exclusión, se entiende por riesgo normal aquellos riesgos a los cuales no se refieren los capítulos de:

Grandes riesgos, riesgos ordinarios, casa habitación en póliza múltiple familiar exclusivamente y carteras hipotecarias.

Artículo 9.-PROPORCION INDEMNIZABLE_ En caso de tener aplicación la cláusula de proporción indemnizable de las condiciones generales de la póliza en virtud de que al ocurrir el siniestro los bienes tengan un valor superior al declarado, la indemnización se reducirá proporcionalmente.

Artículo 10.-No se permiten descuentos por "coaseguros convenidos" o seguros "a primer riesgo" en esta cobertura, por lo tanto la prima siempre se calculará aplicando

las cuotas sobre el 100% del valor asegurable (real o de reposición según se haya contratado) menos el porcentaje de coaseguro que corresponda o se haya pactado.

Artículo 11.-DEDUCIBLE_ En cada reclamación por daños materiales a los edificios, construcciones y contenidos amparados por este endoso, se aplicarán los deducibles que se indican en el cuadro siguiente: Los deducibles se expresan en porcentaje y se calcularán sobre el 100% del valor asegurable (real o de reposición según se haya contratado), para cada estructura o edificio.

Si el seguro comprende dos o más incisos o cubre bajo cualquier inciso dos o más edificios, construcciones o sus contenidos, el deducible se aplicará separadamente con respecto a cada inciso y en su caso con respecto a cada edificio, construcción y/o sus contenidos.

Para pérdidas consecuenciales: los deducibles se expresan en días de espera.

TABLA DE DEDUCIBLES MINIMOS PARA RIESGOS NORMALES

ZONAS	A	B	B1	C	D	E	F	G	H1
EDIFICIOS Y									
CONTENIDOS	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	4.00%	3.00%
PERDIDAS									
CONSEC.	7D.	14D.	10D.						

ZONAS	H2	I	J
EDIFICIOS Y			
CONTENIDOS	3.00%	2.00%	5.00%
PERDIDAS			
CONSEC.	10D.	7D.	18D.

Estos deducibles se descontarán del monto de la pérdida antes de descontar cualquier bajo seguro (Artículo 9) o aplicar un coaseguro (Artículo 13).

Artículo 12.-DEDUCIBLES MAYORES PARA RIESGOS NORMALES_ Para riesgos normales se pueden aplicar deducibles mayores con sus correspondientes descuentos de acuerdo a la siguiente tabla.

**TABLA DE DESCUENTOS POR DEDUCIBLES MAYORES
PARA RIESGOS NORMALES**

DEDUCIBLE	DESCUENTOS POR ZONA										
	A	B	C	D	B1/E	F	G	H1	H2	I	J
3%	21%	13%	4%		17%	7%				6%	
4%	31%	26%	14%	9%	26%	14%		5%	8%	12%	
5%	35%	35%	24%	19%	35%	21%	3%	9%	16%	19%	
6%			35%	28%		28%	5%	14%	25%	25%	2%
7%			35%			35%	8%	19%	33%	31%	4%
8%							10%	23%	35%	35%	6%
9%							13%	28%			8%
10%							16%	32%			10%

Artículo 13.-COASEGURO_ Es condición indispensable para el otorgamiento de la cobertura establecida en este endoso, que el asegurado soporte por su propia cuenta conforme a la zona sísmica donde se ubiquen los bienes asegurados un porcentaje mínimo de 10%, 25% ó 30% de toda pérdida o daño indemnizable que sobrevenga a los bienes asegurados por terremoto o erupción volcánica.

El coaseguro se aplicará sobre la pérdida neta final indemnizable después de haber descontado el deducible y luego la proporción indemnizable (cuando corresponda).

TABLA DE COASEGUROS PARA RIESGOS NORMALES

ZONAS	COASEGURO MINIMO A CARGO DEL ASEGURADO
A,B,C y D.....	10%
B1,E y F.....	25%
G,H1,H2,I y J.....	30%

Artículo 14.-Los daños amparados por este endoso que sean ocasionados por algún Terremoto o Erupción Volcánica, darán origen a una reclamación separada por cada uno de estos fenómenos; pero si varios de estos ocurren dentro de un período de 72 horas consecutivas durante la vigencia de aquel, se tendrá como un solo siniestro y los daños que causen deberán de ser comprendidos en una sola reclamación. Para todos sus efectos, incluyendo la aplicación de deducibles y coaseguros.

Artículo 15.-OTROS SEGUROS_ De existir otros seguros la indemnización quedará limitada a la proporción que de la pérdida o daño corresponda a esta póliza en el total de los seguros vigentes.

Artículo 16.-GRANDES RIESGOS_

A) Se entenderá como Gran Riesgo a la ubicación, o ubicaciones pertenecientes a una empresa, o a un grupo de empresas legalmente constituidas bajo una sola razón social y, por tanto, con un interés económico asegurable común, siempre y cuando:

a) La suma asegurada para edificios, contenidos y pérdidas consecuenciales de cuando menos una de las ubicaciones deberá ser igual o mayor a DLS. 50 millones sin importar la suma asegurada del conjunto de ubicaciones ó

b) La suma asegurada para edificios, contenidos y pérdidas consecuenciales de un conjunto de ubicaciones, deberá ser igual o mayor a DLS. 100 millones independientemente de la suma asegurada de cada una de ellas.

B) COASEGURO Y DEDUCIBLE.-No están sujetos a coaseguros y deducibles de tarifa.

C) No es aplicable el tratamiento de Grandes Riesgos a: cámaras, asociaciones, uniones, clubes o cualquier otro organismo similar.

D) Estos riesgos serán cotizados por la Compañía tomando en cuenta las cuotas que otorgue el mercado internacional de reaseguro.

**REGLAMENTO PARTICULAR PARA VIVIENDA EN POLIZA MULTIPLE FAMILIAR
EXCLUSIVAMENTE Y RIESGOS ORDINARIOS:**

Para este tipo de riesgos se seguirán aplicando todos los artículos del reglamento general que no se modifiquen a continuación:

Artículo 1.-Se deberán cotizar en este capítulo riesgos de casa habitación asegurados en póliza múltiple familiar exclusivamente; así como riesgos ordinarios.

Artículo 2.-Para efectos de aplicación de esta tarifa se define como riesgos ordinarios, aquellos riesgos tales como: escuelas, colegios, hospitales, oficinas, comercios e industrias que al momento de la construcción tengan un valor asegurable en conjunto, todas sus ubicaciones inferior a 1.5 millones de dólares (U.S.), incluyendo en dicho valor los edificios, maquinarias, existencias y demás contenidos.

Artículo 3.-Para casa habitación no aplica la restricción de suma asegurada que se indica en el punto 2.

Artículo 4.-Para los efectos de esta tarifa, la República Mexicana queda dividida en 3 zonas sísmicas especiales como se indica a continuación:

ZONA ESPECIAL 1 (ver mapa sismológico No. 1 del anexo 3).-

COMPRENDE LOS ESTADOS DE:

- Aguascalientes
- Campeche
- Coahuila
- Chihuahua
- Durango
- Nuevo León
- Quintana Roo
- San Luis Potosí
- Tamaulipas
- Yucatán
- Zacatecas

ZONA ESPECIAL 2.(ver mapa sismológico No. 2 y No. 3 del anexo 3).-

COMPRENDE LOS ESTADOS NO INCLUIDOS EN LA ZONA 1;(MENOS LA ZONA J DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO,GRO), Y LAS SIGUIENTES DELEGACIONES POLITICAS DEL D.F.:

- Cuajimalpa
- Alvaro Obregón
- Magdalena Contreras
- Miguel Hidalgo
- Azcapotzalco
- Gustavo A. Madero
- Tlalpan
- Coyoacán Poniente (División del Norte; Calz. de Tlalpan)

ZONA ESPECIAL 3 (ver mapa sismológico No. 3 del anexo 3).-

COMPRENDE LA ZONA J DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO, GRO. Y LAS SIGUIENTES DELEGACIONES POLITICAS DEL D.F.:

- Cuauhtémoc
- Benito Juárez
- V. Carranza
- Iztacalco
- Iztapalapa
- Tlahuac
- Milpa Alta
- Xochimilco
- Coyoacán Oriente (División del Norte; Calz. de Tlalpan)

Artículo 5.-En la aplicación de las cuotas de edificios y contenidos sólo se tomará en cuenta el factor de zona sísmica especial.

Es decir, no se tomará en cuenta la altura de los edificios.

Artículo 6.-TARIFA PARA VIVIENDA EN POLIZA MULTIPLE FAMILIAR EXCLUSIVAMENTE Y RIESGOS ORDINARIOS:

CUOTA

ZONAS SISMICAS ESPECIALES	EDIFICIOS	CONTENIDOS	COASEGURO	DEDUCIBLE
1	0.30	0.15	10%	2%
2	1.00	0.50	20%	2%
3	3.80	1.90	30%	3%

LAS CUOTAS SON AL MILLAR Y SE APLICARAN AL 100% DEL VALOR ASEGURABLE (REAL O DE REPOSICION SEGUN SE CONTRATE), INDEPENDIEMENTE DEL COASEGURO QUE CORRESPONDA.

NOTAS:

1) Los deducibles y coaseguros son únicos y fijos por lo tanto no aplica la tabla de descuentos por deducibles mayores.

2) No se permiten descuentos o bonificaciones por no siniestralidad, ni por póliza paquete.

3) Comisión al agente: 5% sobre 90% de la prima.

Artículo 7.-TABLA DE DEDUCIBLES PARA VIVIENDA EN POLIZA MULTIPLE FAMILIAR

EXCLUSIVAMENTE Y RIESGOS ORDINARIOS:

ZONAS SISMICAS ESPECIALES	1	2	3
EDIFICIOS Y CONTENIDOS	2.00%	2.00%	3.00%
PERDIDAS CONSECUCIONALES	7D.	7D.	7D.

Artículo 8.-TABLA DE COASEGUROS PARA VIVIENDA EN POLIZA MULTIPLE FAMILIAR EXCLUSIVAMENTE Y RIESGOS ORDINARIOS:

ZONAS SISMICAS ESPECIALES	COASEGURO A CARGO DEL ASEGURADO
1	10%
2	20%
3	30%

ENDOSO DE TERREMOTO Y/O ERUPCION VOLCANICA

POLIZA DE INCENDIO:

CLAUSULA 1a. RIESGOS CUBIERTOS.-Los bienes amparados por la póliza a la cual se adhiere este endoso, quedan también cubiertos contra daños materiales directos causados por Terremoto y/o por Erupción Volcánica.

Si los bienes mencionados o parte de ellos fueron destruidos o dañados dentro de la vigencia del seguro consignada en la póliza, la Compañía conviene en indemnizar al Asegurado el importe de los daños sufridos de conformidad con las cláusulas cuarta, quinta y sexta del presente endoso y demás relativas sin incluir el valor de mejoras (exigidas o no por autoridades) para dar mayor solidez al edificio o edificios afectados o para otros fines, en exceso de aquellas reparaciones necesarias para reponer los bienes al mismo estado en que se encontraban al momento del siniestro.

Los daños amparados por este endoso que sean ocasionados por algún terremoto y/o erupción volcánica darán origen a una reclamación separada por cada uno de esos fenómenos; pero si varios de éstos ocurren dentro de cualquier período de 72 horas consecutivas durante la vigencia de aquél, se tendrán como un solo siniestro y los daños que causen deberán ser comprendidos en una sola reclamación.

CLAUSULA 2a. BIENES EXCLUIDOS PERO QUE PUEDEN SER CUBIERTOS MEDIANTE CONVENIO EXPRESO.-Salvo convenio expreso, esta Compañía no será responsable por daños de los que cubre este endoso:

a) Cimientos, albercas, bardas, patios exteriores, escaleras exteriores y cualquiera otras construcciones separadas del edificio o edificios o construcciones que expresamente estén asegurados por la póliza a la cual se agrega este endoso.

b) Pérdidas consecuenciales en los términos del endoso respectivo.

c) A muros de contención debajo del nivel del piso más bajo, a muros de contención independientes.

d) A cualquier clase de frescos o murales que como motivo de decoración o de ornamentación estén pintados en o formen parte del edificio o edificios o construcciones aseguradas.

CLAUSULA 3a.- BIENES Y RIESGOS EXCLUIDOS QUE NO PUEDEN SER CUBIERTOS.- Esta Compañía en ningún caso será responsable por daños a que este endoso se refiere:

a) Suelos y terrenos.

b) Edificios, instalaciones y construcciones que no estén totalmente terminados y sus contenidos.

c) Causados directa o indirectamente, próximo o remotamente por reacciones nucleares, radiaciones o contaminaciones radioactivas, ya sean controladas o no y sean o no como consecuencia de terremoto y/o erupción volcánica.

d) Por marejada o inundación aunque éstas fueren originadas por alguno de los peligros contra los cuales ampara este seguro.

e) Causados por vibraciones o movimientos naturales del subsuelo que sean ajenos al terremoto, tales como hundimientos, desplazamientos y asentamientos normales no repentinos.

CLAUSULA 4a. DEDUCIBLE.- En cada reclamación por daños materiales a los edificios, construcciones y contenidos amparados por este endoso, se aplicarán los deducibles que se indican en el cuadro siguiente: Los deducibles se expresan en porcentaje y se calcularán sobre el 100% del valor asegurable (real o de reposición según se haya contratado), para cada estructura o edificio.

Para pérdidas consecuenciales: los deducibles se expresan en días de espera.

Estos deducibles se descontarán del monto de la pérdida antes de descontar cualquier bajo seguro (Cláusula 5a) o aplicar un coaseguro (Cláusula 6a).

TABLA DE DEDUCIBLES MINIMOS PARA RIESGOS NORMALES

ZONAS	A	B	B1	C	D	E	F	G	H1
EDIFICIOS Y CONTENIDOS	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	4.00%	3.00%
PERDIDAS CONSEC.	7D.	14D.	10D.						

ZONAS	H2	I	J
EDIFICIOS Y CONTENIDOS	3.00%	2.00%	5.00%
PERDIDAS CONSEC.	10D.	7D.	18D.

**TABLA DE DEDUCIBLES PARA VIVIENDA EN POLIZA
MULTIPLE FAMILIAR EXCLUSIVAMENTE Y RIESGOS ORDINARIOS**

ZONAS SISMICAS ESPECIALES	1	2	3
EDIFICIOS Y CONTENIDOS	2.00%	2.00%	3.00%
PERDIDAS CONSECUENCIALES	7D.	7D.	7D.

Si el seguro comprende dos o más incisos o cubre bajo cualquier inciso dos o más edificios, construcciones o sus contenidos, el deducible se aplicará separadamente con respecto a cada inciso y en su caso con respecto a cada edificio, construcción y/o sus contenidos.

CLAUSULA 5a. PROPORCION INDEMNIZABLE.- En caso de tener aplicación la cláusula de proporción indemnizable de las condiciones generales de la póliza, en virtud de que al ocurrir el siniestro los bienes tengan un valor superior al declarado, la indemnización se reducirá proporcionalmente.

CLAUSULA 6a. COASEGURO.- Es condición indispensable para el otorgamiento de la cobertura establecida en este endoso, que el asegurado soporte por su propia cuenta conforme a la zona sísmica donde se ubique los bienes asegurados un

porcentaje mínimo de 10%, 25% ó 30% de toda pérdida o daño indemnizable que sobrevenga a los bienes asegurados por terremoto o erupción volcánica.

El coaseguro se aplicará sobre la pérdida neta final indemnizable después de haber descontado el deducible y luego la proporción indemnizable (cuando corresponda).

TABLA DE COASEGUROS PARA RIESGOS NORMALES

ZONAS	COASEGURO MINIMO A CARGO DEL ASEGURADO
A,B,C y D.....	10%
B1,E y F.....	25%
G,H1,H2,I y J.....	30%

TABLA DE COASEGUROS PARA VIVIENDA EN POLIZA MULTIPLE FAMILIAR EXCLUSIVAMENTE Y RIESGOS ORDINARIOS

ZONAS SISMICAS ESPECIALES	COASEGURO A CARGO DEL ASEGURADO
1	10%
2	20%
3	30%

2.7.- RESERVA CATASTROFICA EN MEXICO

CONSTITUCION DE RESERVAS EN EL SEGURO DE TERREMOTO:

De acuerdo a la legislación mexicana, las instituciones de seguro que operen el seguro de terremoto, deben constituir las siguientes reservas: de riesgos en curso, para obligaciones pendientes de cumplir, y de riesgos catastróficos.

La fracción IV del artículo 47 de la LGISMS establece que la reserva de riesgos en curso para los seguros de daños que por su naturaleza catastrófica puedan provocar acumulación de responsabilidades, se debe constituir de acuerdo a la cantidad que resulte de aplicar ciertos porcentajes que determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), mediante reglas de carácter general, al total de las primas emitidas durante el año por seguro y reaseguro, menos cancelaciones y devoluciones. Asimismo, establece que esta reserva será acumulativa y sólo podrá afectarse en caso de siniestros, previa autorización de la CNSF.

Las reglas de carácter general fueron emitidas por la SHCP en diciembre de 1985.

La décimo octava de estas reglas señala que en el seguro de terremoto la reserva de riesgos en curso se constituirá con el 35% de las primas emitidas durante el año, menos devoluciones y cancelaciones.

El artículo 50 de la LGISMS establece que las reservas de obligaciones pendientes de cumplir serán los importes que la institución deba desembolsar por pólizas vencidas, por siniestros ocurridos, por repartos periódicos de utilidades, y/o por siniestros ocurridos pero no reportados. Esta reserva no presenta ninguna particularidad para el seguro de terremoto.

La reserva de riesgos catastróficos se constituye en base al artículo 52 de la LGISMS, que dice que la SHCP "podrá ordenar mediante reglas de carácter general, la constitución de reservas técnicas especiales, cuando a su juicio, sean necesarias

para hacer frente a posibles pérdidas u obligaciones presentes o futuras a cargo de las instituciones".

El 18 de diciembre de 1985, la SHCP emitió las reglas que establecen la constitución de las reservas técnicas especiales, entre las que se encuentra la reserva de riesgos catastróficos para el ramo de terremoto. La regla sexta (que se modificó en diciembre de 1990), dice:

"Las instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros autorizadas a operar en daños en el ramo de incendio y que practiquen la cobertura de terremoto, deberán de constituir e incrementar una reserva para riesgos catastróficos conforme a las siguientes bases:

a) La constitución e incremento de dicha reserva se hará con el 10.5% de las primas netas emitidas en el trimestre de que se trate, más el producto de la inversión calculado en base al rendimiento promedio que produzcan los Certificados de la Tesorería de la Federación a 28 días o su tasa equivalente para la constituida en moneda nacional y, y para la constituida en moneda extranjera, se utilizará la media aritmética de la tasa libor a 30 días, sobre los respectivos saldos constituidos al 31 de diciembre del año inmediato anterior.

Al monto así determinado conforme al procedimiento señalado, se le adicionará el importe correspondiente de la liberación de la reserva de riesgos en curso de la cobertura de terremoto durante el ejercicio, sobre la parte correspondiente a primas de retención.

b) El incremento de la reserva para riesgos catastróficos de la cobertura de terremoto deberá afectarse en forma trimestral, incluyendo a la liberación de la reserva para riesgos en curso de dicha cobertura.

c) Las instituciones y sociedades mutualistas de seguros podrán utilizar para el diseño del programa de exceso de pérdida catastrófica hasta el 50% de la reserva

para riesgos catastróficos, sin que la prioridad prevista en el programa exceda del 20% sobre el saldo de dicha reserva; y

d) La reserva para riesgos catastróficos de esta cobertura, será acumulativa y sólo podrá afectarse en caso de siniestro, previa autorización de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

Las cantidades así dispuestas, deberán reponerse en los términos que determine la Comisión de Seguros y Fianzas."

Dado que el cálculo de la prima supone una compensación intertemporal del riesgo, las aseguradoras deben constituir reservas para hacer frente a sus compromisos al momento de ocurrir un terremoto. Es conveniente presentar a la reserva en por ciento de la suma asegurada porque la cartera que se está analizando es homogénea, en el sentido de que tanto la suma asegurada como la pérdida esperada de todos los contratos es la misma. Si las empresas acumularan periodo a periodo la prima cobrada, la reserva que tendría en el periodo $t+\tau$, $R_{t+\tau}$, en por ciento de la suma asegurada, sería igual a lo siguiente:

$$R_{t+\tau} = v^{-1} R_{t+\tau-1} + P - S_{t+\tau}; R_{t+\tau} \geq 0 \dots \dots \dots (1)$$

donde

P = prima que se cobra cada período;

$S_{t+\tau}$ = variable aleatoria que representa el daño, como por ciento de la suma asegurada, que ocurre como consecuencia de un sismo en el período $t+\tau$.

Por otro lado se tiene que las instituciones de seguros utilizan generalmente para el ramo de terremoto, contratos de reaseguro no proporcional de exceso de pérdida por evento. En ocasiones se utilizan contratos cuota parte y en el reaseguro no proporcional para algunos riesgos se utilizan contratos denominados "working excess of loss". Cabe señalar que en el reaseguro proporcional el pleno de retención y los importes cedidos no se especifican en base a las sumas aseguradas sino en base a

la pérdida máxima probable por contrato. Utilizando supuestos simplificadores respecto a las funciones de probabilidad de ocurrencia de sismos y de daños, sin recurrir a las funciones de distribución que han sido utilizadas para estimar las pérdidas probables. Se ha utilizado estadística bayesiana, suponiendo diferentes procesos estocásticos como son el de Gamma, el Weibull y el Logaritmico-Normal.

Asimismo, el análisis se concentrará en la determinación de la cuota para una región específica, bajo el supuesto de que esta región está expuesta a una familia de temblores de cierta magnitud e intensidad. Este análisis considerará, inicialmente, que sólo puede compensarse el riesgo a través del tiempo. Por otro lado se supondrá lo siguiente: (1) que las instituciones de seguros son neutrales al riesgo y buscan maximizar el valor presente de sus beneficios esperados; (2) que el mercado de seguros de terremoto es perfectamente competitivo; (3) que la tasa real de interés y al tasa de descuento intertemporal de las empresas son iguales, y constantes en el tiempo; y (4) que los costos de administración y adquisición son iguales a cero.

De acuerdo a los supuestos anteriores, esta pérdida máxima probable es igual a S para cada una de las pólizas.

Asimismo, el supuesto de que las unidades económicas de la cartera asegurada son idénticas, trae como consecuencia que el contrato de reaseguro proporcional sea equivalente a uno de cuota parte.

Este contrato puede representarse fácilmente, puesto que la responsabilidad de la cedente y el reasegurador es un porcentaje fijo de la suma asegurada de cada contrato, y por consiguiente se reparten en esa proporción la prima. De esta forma, denotaremos a P^r como la prima retenida por la cedente; y a γ como el porcentaje de retención, por lo que

$$P^r = \gamma P ; 0 \leq \gamma \leq 1 \dots \dots \dots (2)$$

Como la institución cede una parte proporcional de la prima, el saldo de la reserva, en por ciento de la suma asegurada, para el riesgo de terremoto será menor en dicha proporción. Si definimos a $R^f_{t+\tau}$ como la reserva, que tiene la institución en el período $t+\tau$, tenemos que:

$$R^f_{t+\tau} = \gamma R_{t+\tau} \dots\dots\dots(3)$$

Para evaluar la conveniencia de la regulación actual, debe establecerse, en base a la prima, el nivel óptimo de la reserva. A este respecto, en el seguro de terremoto se requiere una compensación del riesgo a través del tiempo, por lo que las compañías deben reservar, periodo a periodo, la prima neta de riesgo. Utilizando (1),(2) y (3), se puede establecer que el incremento de la reserva para el período t , ΔR^f_t en ausencia de un siniestro, debe ser igual a lo siguiente:

$$\Delta R^f_t = P^f_t + r_{t-1} R^f_{t-1} \dots\dots\dots(4)$$

De acuerdo a (4), el incremento en la reserva de riesgo catastrófico debe ser igual a la cuota pura de riesgo más los intereses que genere el saldo de la reserva del período anterior. Es decir, el porcentaje de la prima emitida que debe reservarse es igual al porcentaje de la prima emitida que retiene la compañía, una vez descontados todos los recargos que se hayan efectuado sobre la prima pura de riesgo.

Como puede apreciarse, la reserva de riesgos catastróficos es en cierto sentido equivalente a una reserva de riesgo en curso, pero a diferencia de los riesgos normales, ésta no debe devengarse en un ejercicio contable.

Con la metodología vigente de constitución de la reserva catastrófica, se acumula la liberación de la reserva de riesgos en curso, constituida con el 35% de las primas emitidas. Sin embargo la cuota pura de riesgo varía por tipo de edificio y zona sísmica, por lo que no es adecuado predeterminedar en 35% el porcentaje de la prima emitida como equivalente a esta cuota.

Por otro lado, el incremento de la reserva de riesgos catastróficos en base al 10.5% de las primas netas emitidas, resultó de suponer una retención de 30% sobre el 35% que se especificó para la constitución de la reserva de riesgos en curso, por lo que en cierto sentido, se pretende reservar la parte retenida de la cuota pura de riesgo. Sin embargo, se impone a las instituciones que retienen un porcentaje menor de negocio, una capitalización mayor a la requerida, y a las que retienen un porcentaje mayor, una capitalización menor.

La metodología actual obliga a las instituciones a reservar más recursos de los que establece la cuota pura de riesgo, puesto que acumulan tanto la liberación de la reserva de riesgos en curso como el 10.5% de las primas emitidas, lo que representa para las instituciones un costo adicional que puede provocarles pérdidas técnicas.

Es importante señalar que es conveniente que las instituciones acumulen recursos en exceso a lo que establece la cuota de riesgo, siempre y cuando se recargue ésta para los efectos mencionados. Cabe destacar, sin embargo, que no puede establecerse técnicamente el incremento adicional, por lo que debe fijarse de manera arbitraria, como margen de solvencia, tomando en consideración los niveles deseados de capitalización de las instituciones por parte de la autoridad reguladora.

Por otra parte, cabe señalar que para los años 1992 y 1993, la CNSF autorizó a las instituciones a deducir del incremento de la reserva catastrófica el costo de las coberturas de exceso de pérdida, debido al endurecimiento del mercado internacional de reaseguro. Este endurecimiento ocasionó que las cuotas en línea promedio de los programas catastróficos se incrementaran significativamente, y a una drástica disminución en la capacidad de transferir los riesgos para el mercado mexicano.

Evidentemente, el permitir la deducción del costo de las coberturas de exceso de pérdida al incremento de la reserva de riesgos catastróficos es una práctica que va en contra de la compensación intertemporal del riesgo, pues reduce o elimina la acumulación de reservas, lo cual debe evitarse.

Por los problemas señalados en los párrafos anteriores, a partir del establecimiento de la nueva tarifa de terremoto en el mercado mexicano de seguros, la SHCP y la CNSF están revisando la metodología para la constitución y afectación de la reserva catastrófica, con el objeto de adecuarla a lo establecido en (4).

La nueva reglamentación debe tener entre sus objetivos que las instituciones presenten un adecuado esquema de capitalización, por lo que debe eliminarse la posibilidad de afectar el incremento de la reserva catastrófica con los costos de las coberturas de exceso de pérdida.

Por otra parte, se debe considerar la factibilidad de que la constitución de la reserva de riesgos en curso sea similar a la que se utiliza en otros ramos de la operación de daños. Sin embargo, a diferencia de otros ramos, se le debe restar a la prima emitida no sólo el costo de adquisición, sino todos los recargos, es decir, el costo de operación, el recargo para la compra de coberturas de exceso de pérdida y el recargo de utilidad para la empresa. De no hacerlo así, la empresa presentaría pérdidas aún sin la ocurrencia de un siniestro, dado que la liberación de la reserva se destina a la reserva de riesgos catastróficos.

Es importante señalar que en los otros ramos se deduce de la prima únicamente el costo de adquisición, por lo que de cancelarse una póliza, el asegurado obtiene la parte de la prima no devengada que incluye todos los demás recargos que se hubiesen realizado a la prima neta.

Alternativamente, podría optarse por un esquema en el que las empresas no constituyan la reserva de riesgos en curso, sino únicamente la reserva de riesgos catastróficos, con la prima neta de riesgo retenida y el producto financiero que ésta genere. Sin embargo, con esta alternativa se tendría que permitir a las instituciones la afectación de la reserva, no sólo por la ocurrencia de un sismo, sino también por la cancelación de pólizas.

CAPITULO III

EL REASEGURO COMO FORMA DE PROTECCION CONTRA EL RIESGO DE TERREMOTO

3.1.- CONTRATOS DE REASEGURO

El segundo ramo más importante por su volumen de ventas en la operación de Daños, después de automóviles, es incendio; incluye los seguros destinados a proteger los bienes muebles e inmuebles contra la acción directa del fuego o los daños causados por explosión o rayo y también los bienes contra eventos catastróficos, tales como huracán e inundación y además, cubre el riesgo de terremoto mediante una cobertura que se adhiere a la póliza principal como endoso.

El riesgo de terremoto puede compensarse en el tiempo y en el espacio. La compensación del riesgo en el espacio se puede dar entre regiones de una misma nación, en la medida en que la ocurrencia de un sismo sea un evento independiente entre las mismas, de lo contrario no puede diversificarse el riesgo entre unidades económicas para las que se presenta un alto grado de correlación en la ocurrencia de un siniestro.

Por otro lado, si las regiones de un país están expuestas en diferente medida a la ocurrencia de un terremoto, se presenta el problema de heterogeneidad en la exposición al riesgo y surge el problema de no poder mantener el principio de equidad en la mutualidad. Es decir, en la medida en que se lleve a cabo una compensación geográfica, entre diferentes zonas, se estaría presentando un fenómeno de subsidios cruzados mediante los cuales los "buenos riesgos" contribuirían al pago de las pérdidas de los "malos riesgos". Y es difícil que en ausencia de intervención del Estado se pueda observar que un número importante de aseguradores en zonas

menos expuestas estén dispuestos a pagar precios mayores a los que les correspondería de acuerdo al riesgo que enfrentan.

El riesgo de terremoto, por su naturaleza catastrófica, debe ser considerado en forma especial en el sector asegurador, ya que el efecto de un gran sismo en una región determinada puede ocasionar grandes pérdidas económicas y humanas.

Por ello, el sistema de reaseguro en este ramo reviste una importancia significativa, ya que presenta uno de los factores que ayudan a preservar la viabilidad técnica y financiera de las cedentes, ante fenómenos de naturaleza catastrófica como el de terremoto.

Dentro de las acciones a seguir en la administración de riesgos catastróficos, la transferencia de parte de la cartera de una compañía por la vía del reaseguro es la que reviste mayor importancia, ya que es imposible ignorar, eliminar, evitar o disminuir los riesgos catastróficos cuando se realiza una suscripción de seguros de bienes en un país como México.

Por lo anterior, es sumamente importante contar con un programa de reaseguro adecuado, tanto en el nivel de las cesiones como en la calidad de los reaseguradores que deberán responder en caso de un evento.

Para el seguro de terremoto se ha considerado factible la compensación del riesgo a nivel internacional, a través del reaseguro, es decir, que pueda constituirse una mutualidad entre los diferentes países que enfrentan actividad sísmica importante, puesto que los temblores de una nación son generalmente independientes de los de otra, y porque las instituciones reaseguradoras al recibir primas de diferentes regiones permiten la diversificación del riesgo.

Sin embargo, el problema de heterogeneidad de la mutualidad persiste en la medida en que las zonas expuestas a terremoto de los diferentes países presentan diferentes periodos de recurrencia, y porque la severidad de los temblores característicos puede ser muy distinta para las mismas. Esta situación se agrava

cuando en alguno de los mercados se cobren, por prácticas comerciales, primas insuficientes.

Por lo anterior, consideramos que si bien es factible compensar en cierta medida el riesgo en el espacio a nivel internacional, los reaseguradores profesionales con deseo de permanencia en los mercados durante horizontes largos de tiempo, deben acumular recursos, dado que las unidades económicas que cubren en los diferentes países no son relativamente homogéneas. Es decir, deben en alguna medida compensar el riesgo a través del tiempo, o bien compensarlo entre diferentes líneas de negocios.

Algunos reaseguradores están dispuestos a cubrir el riesgo de terremoto sólo por "prestarle un servicio" a las compañías cedentes, dado que como se ha indicado, el seguro de terremoto se vende junto con el de incendio. De esta forma es posible que estén dispuestos a destinar parte de los ingresos de otros ramos a pagar siniestros de terremoto, cuando las reservas que tengan para estos efectos no sean suficientes.

Mediante los contratos de reaseguro, una empresa reaseguradora toma a su cargo, total o parcialmente, un conjunto de riesgos ya cubiertos por otra, con objeto de diversificar los daños probables en caso de siniestro, la transferencia del riesgo de terremoto y huracán se realiza en forma paralela a los de incendio y se hace por medio de contratos: proporcionales y no proporcionales. La figura 3.1.1 muestra las modalidades de reaseguro que se utilizan en el mercado internacional para los riesgos asegurados.

MODALIDADES O TIPOS DE REASEGURO

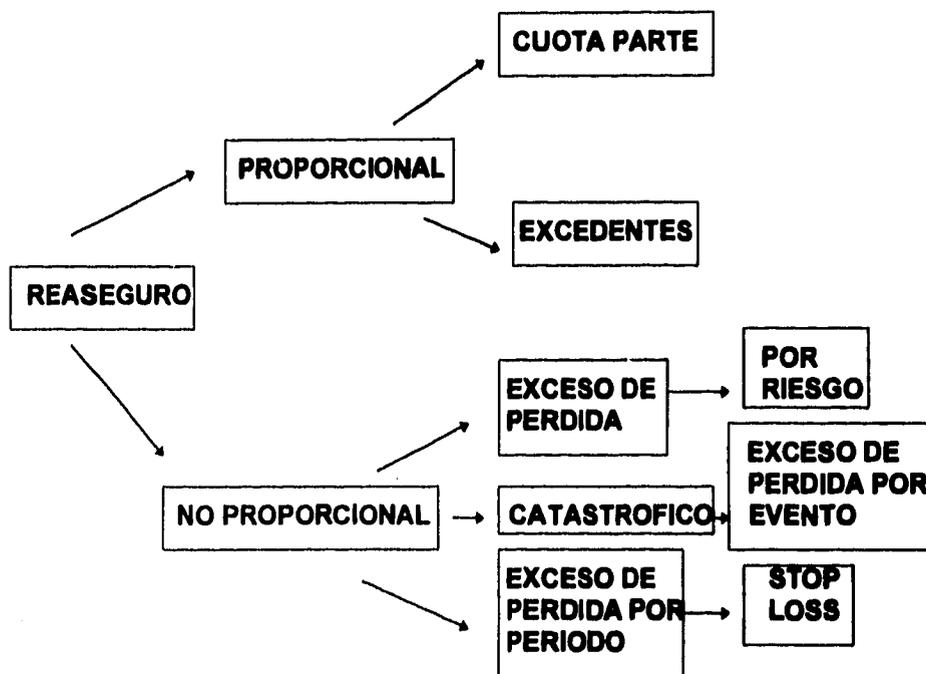


FIGURA 3.1.1

Al igual que en incendio puro (este seguro cubre los riesgos derivados de incendio, explosión o rayo, también se incluyen las coberturas de riesgos de naturaleza catastrófica, tales como huracán e inundación). Tanto para la cobertura de incendio como la adicional de terremoto, al estructurar los contratos de reaseguro no proporcionales, la aseguradora y el reasegurador se enfrentan con algunas dificultades que se superan recurriendo a experiencia o del país o de otros, cuyos comportamiento para terremoto es muy similar.

3.2.- REASEGURO PROPORCIONAL Y NO PROPORCION AL REASEGURO PROPORCIONAL

En los contratos proporcionales, el reasegurador acepta una parte de la responsabilidad asumida sobre un riesgo suscrito por la cedente, haciéndose cargo tanto de las obligaciones como de los derechos.

En este tipo de contratos se hace una transferencia proporcional de riesgos y primas.

Uno de los contratos comúnmente usados para cubrir riesgos de terremoto es el de excedentes. La cobertura siempre se expresa como un múltiplo de los plenos de retención (límites de retención) y se indica también el monto máximo que puede ser cedido al reasegurador.

Al optar por el sistema de reaseguro en excedentes, la compañía tiene que analizar a fondo sus negocios, tratando ante todo, de crear <tramos> o grupos de sumas cedidas que presenten una relación de equilibrio entre primas y responsabilidades, es decir, con alimento de primas acorde a la responsabilidad del contrato. Cuanto más equilibrado sea el contrato, más pequeñas son las fluctuaciones de la siniestralidad y, en consecuencia, mejores serán las condiciones de reaseguro.

Cabe señalar, que en el caso del riesgo de terremoto, la responsabilidad de los reaseguradores también se encuentra determinada con base en la pérdida máxima probable, de ahí la importancia de un adecuado sistema de control de cúmulos.

En los contratos de excedentes, la cedente tiene la obligación de alimentar al contrato, como ya se dijo y en caso de que un riesgo rebase al automático del contrato se recurrirá al facultativo, el cual en algunos casos puede convertirse en facultativo obligatorio para el reasegurador.

Otro de los factores importantes es la situación de competencia entre las reaseguradoras, donde las condiciones de oferta y demanda de la capacidad de

reaseguro son determinantes. Cuando hay exceso de capacidad, los costos de reaseguro bajan, permitiendo mayor flexibilidad en las políticas de aceptación de los reaseguradores, esta situación recibe el nombre de mercado <blando> (soft market).

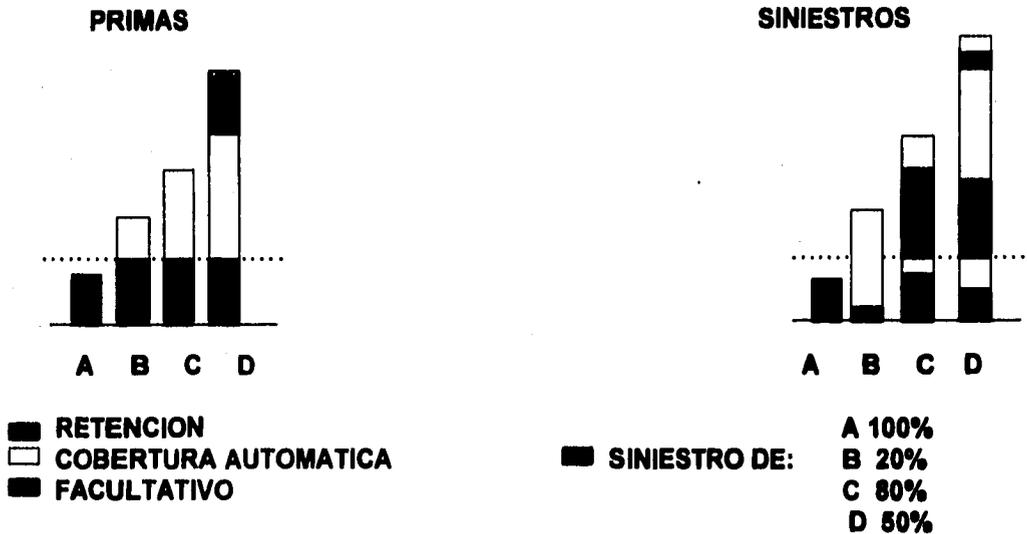
En cambio, cuando la capacidad de colocación de riesgos es limitada y los costos del reaseguro aumentan, se imponen mayores restricciones en la aceptación del reaseguro, a este fenómeno se le conoce como <endurecimiento> del mercado (hard market).

Ambos casos se presentan en forma más o menos cíclica, dependiendo de la siniestralidad ocurrida.

Considerando lo anterior, la experiencia de catástrofes en cada país es determinante para las condiciones de reaseguro.

En México, la alta exposición al riesgo de terremoto conlleva a que las empresas aseguradoras requieran protección especial para los riesgos retenidos. Lo anterior se lleva a cabo mediante la compra de contratos de reaseguro no proporcional.

**REASEGURO PROPORCIONAL DE EXCEDENTES
REPARTICION DE
Y**



GRAFICA 3.2.1

REASEGURO NO PROPORCIONAL

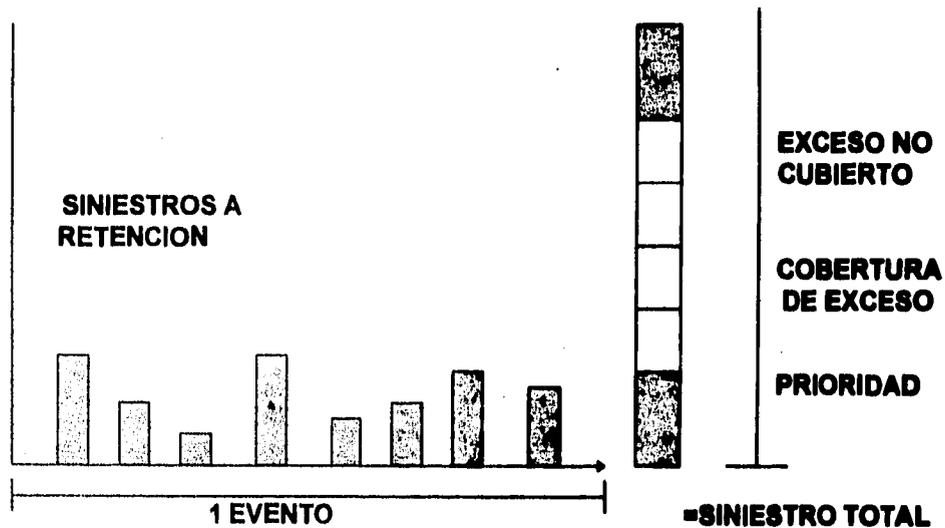
Los contratos no proporcionales se caracterizan por limitar la pérdida neta de los riesgos retenidos, a una cantidad acordada previamente y que se le conoce como <prioridad>. Las coberturas que protegen las responsabilidades acumuladas a retención propia recibe el nombre de **coberturas de exceso de pérdida**.

A cambio de la cobertura otorgada, el reasegurador recibe un porcentaje de las primas originales, llamado costo de reaseguro. Para determinar el costo anual de estas coberturas, es imprescindible conocer el valor esperado de la pérdida máxima probable por la acumulación de riesgos de una cartera protegida, teniendo en cuenta

la prioridad y en algunos casos las responsabilidades cedidas mediante el reaseguro proporcional.

Existen varios tipos de contratos no proporcionales que se requieren para la protección de los riesgos catastróficos. Uno de estos contratos se refieren a la cobertura por riesgo (W.C),y otro a la cobertura de exceso de pérdida catastrófico por evento, el cual protege las acumulaciones retenidas por la aseguradora, contra riesgos catastróficos que pueden originar numerosos siniestros y cuantiosas pérdidas por la ocurrencia de un sólo evento, como es el caso de terremoto y huracán.

REASEGURO NO PROPORCIONAL DE EXCESO DE PERDIDA CATASTROFICO



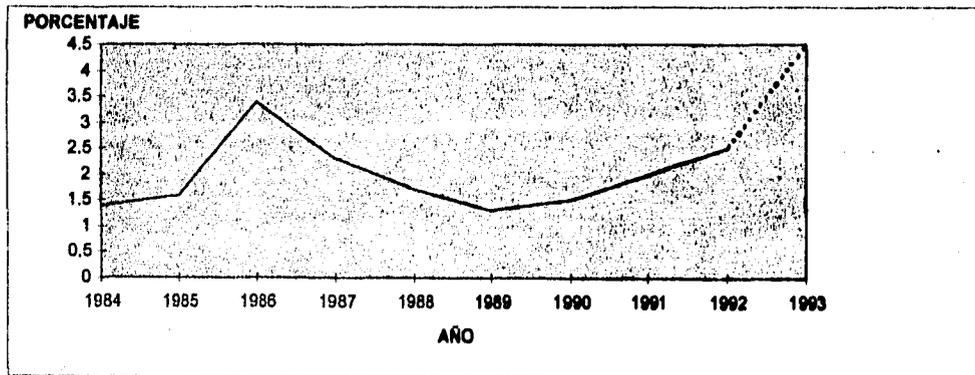
GRAFICA 3.2.2

Los programas de estos contratos se estructuran en capas superpuestas, con el fin de permitir la participación de diversos reaseguradores con diferentes políticas de

suscripción. Algunos prefieren tomar parte en capas inferiores más expuestas con mayor costo y otros, en cambio, prefieren las capas altas con menor exposición a un costo menor.

Las reaseguradoras cotizan contratos basándose en la exposición de cada capa, en el número de retenciones máximas totales de la cedente, los periodos de recurrencia de catástrofes y en la experiencia siniestral de la aseguradora. La reducción en la capacidad del mercado reasegurador internacional y el incremento en la siniestralidad por catástrofes naturales produce un doble efecto sobre el costo del reaseguro de exceso de pérdida. En la gráfica 3.2.3, se muestra el costo estimado para la cobertura de exceso de pérdida para 1993.

COSTOS DE LA COBERTURA DE EXCESO DE PERDIDA



CUOTA EN LINEA PROM.

GRAFICA 3.2.3

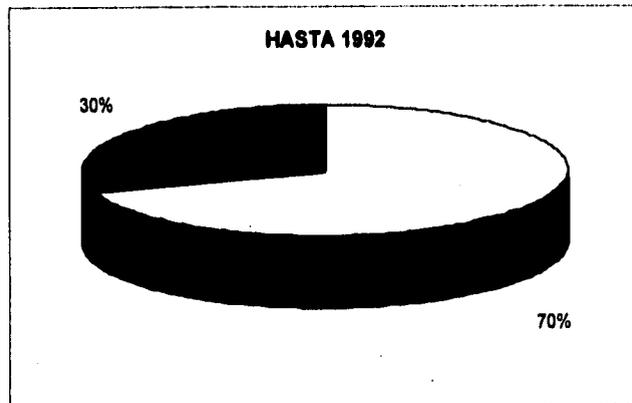
Cabe señalar que, según datos de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, el <rate on line> estimado del mercado para 1993, varía por compañía del 1% al 7%.

El actual endurecimiento del mercado reasegurados ha traído como consecuencia la falta de capacidad de cobertura para riesgos catastróficos, ya que han restringido la cobertura hasta un límite de responsabilidad por evento. De esta forma, gran parte del riesgo queda a cargo de la compañía cedente.

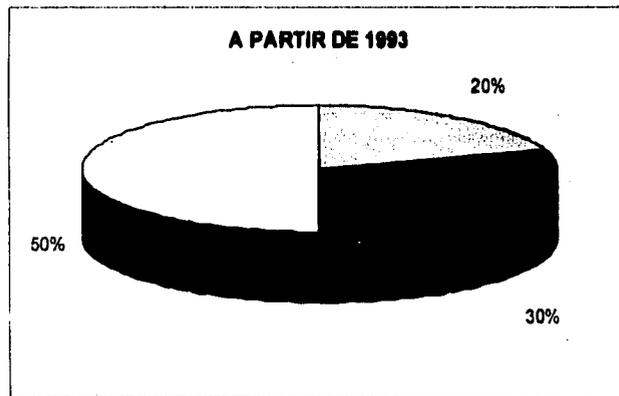
Como ejemplo de lo anterior se puede citar la restricción a los contratos proporcionales, donde en caso de un evento catastrófico, el reasegurador ha limitado su participación en siniestros a 20% del total de cúmulos, dejando desprotegido gran parte del total de riesgos cedidos. Ante estas circunstancias, la aseguradora necesita proteger estos cúmulos en adición a los riesgos retenidos. La gráfica 3.2.4 muestra esta situación.

El efecto del endurecimiento del mercado reasegurador, que se ha manifestado con altos incrementos en el costo de reaseguro de exceso de pérdida, repercute directamente en la tarifa del seguro de terremoto, provocando insuficiencia de primas.

RESTRICCION A LOS CONTRATOS PROPORCIONALES



RETENCION 30%
REASEGURO AUTOMATICO 70%



CUMULOS SIN PROTECCION 50%
RETENCION 30%
PARTICIPACION LIMITE DEL REASEGURO EN LA PERDIDA A UN 20% DEL TOTAL DE CUMULOS 20%

GRAFICA 3.2.4

CAPITULO IV

AJUSTE DE SINIESTROS

4.1.- LA ORGANIZACION A NIVEL MERCADO

El ajuste de siniestros en caso de catástrofes exige acciones rápidas y organizadas. Los aseguradores deben estar preparados para actuar así.

La posibilidad de cumplir cabalmente con todas las tareas presupone, como preparación ante un posible evento catastrófico, un manejo del cúmulo acorde con la responsabilidad asumida. Se requiere, sobre todo, una clara conciencia del riesgo, una transparencia total un reaseguro fiable para los compromisos contraídos.

Por otra parte, deberán planearse con anticipación los procedimientos de ajustes, la readjudicación de tareas y de personal, así como todos los demás pasos a seguir en caso de originarse una catástrofe.

A continuación se presentan algunas medidas que hay que considerar o instrumentar antes y después de ocurrir una catástrofe.

Primeramente habrá que evaluar si es preferible contar con una organización de ajuste común para todas las compañías del mercado o bien es mejor que cada empresa realice sus ajustes independientemente.

Las catástrofes de los últimos años han mostrado que, por motivos de competencia, se prefiere el ajuste descentralizado de los siniestros.

Sin embargo, también en un sistema individualizado de ajustes es aconsejable la formación de grupos de trabajo a nivel mercado, que permita el intercambio de experiencias y la unificación de criterios de ajustes.

Por otra parte, es importante asegurar la recabación de datos estadísticos de los siniestros para su uso en futuras evaluaciones de mercado. Dichos datos constituyen

una base valiosa para futuros cálculos tarifarios para el análisis de pérdidas provenientes de cúmulos. Habrá que garantizar que las estadísticas de siniestros sigan la estructura de los sistemas existentes para el control de los cúmulos. La evaluación de siniestros catastróficos mejora la base de tarificación y de cálculo del PML (figura 5.1.1).

Código postal	Número de siniestros	Siniestros (pagados y reservados)	Sumas aseguradas*	Número de siniestros	Siniestros (pagados y reservados)	Sumas aseguradas*	Número de siniestros	Siniestros (pagados y reservados)	Sumas aseguradas*
Total									
Perfil de daños **									
Importe de los daños									
0- 1.000									
1.001- 2.000									
2.001- 5.000									
5.001- 10.000									
10.001-100.000									
100.001- 1.000.000									
> 1.000.000									
* Suma asegurada de las pólizas afectadas por el siniestro									
** Perfil de daños por zona de control de cúmulos									

FIGURA 5.1.1

PERDIDA MAXIMA PROBABLE PML

Una y otra vez se plantea la pregunta sobre cuál es la tasa de la pérdida máxima probable relacionada a los valores acumulados de un mercado determinado.

Esta tasa de PML del cúmulo puede ser muy diferente para cada cartera de seguros, aun considerando el mismo evento catastrófico; por ello, no es posible hacer afirmaciones de validez general. La toma de decisiones en base a un PML (del mercado) podría manifestarse, en caso de una catástrofe, como un peligroso error de apreciación por parte del asegurador en cuestión.

Los motivos principales de esta afirmación son los siguientes:

El PML promedio de una cartera depende de la composición de la misma.

Aquí son factores decisivos los siguientes:

- _ la distribución geográfica de los riesgos
- _ el tipo de riesgo (negocio sencillo, comercio, industria)
- _ el interés asegurado (edificios, contenido, negocio de pérdida de beneficios muy expuesto)

Los cambios en la cartera repercuten directamente en el PML promedio.

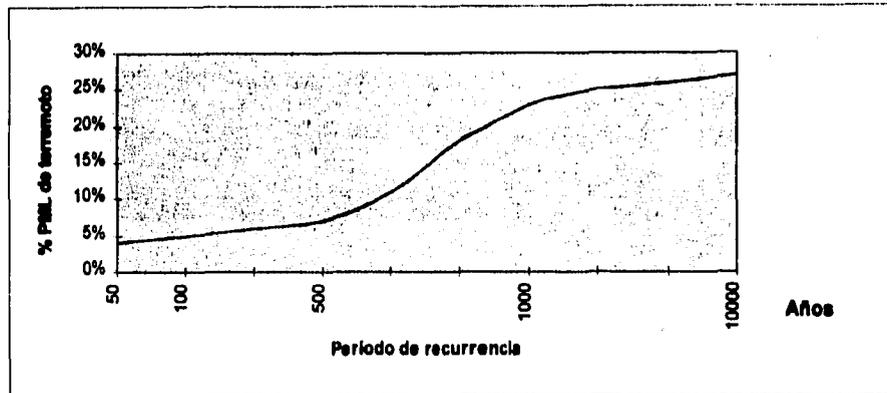
Además, tienen influencia también otros factores, tales como los deducibles o el coaseguro proporcional.

Considerando las circunstancias y factores antes referidos, es evidente que se darán diferencias notables no sólo entre los diversos aseguradores de un mercado, sino frecuentemente también en lo que atañe a la retención propia o a las cesiones en reaseguro proporcional (diferentes segmentos de cartera).

A fin de cuentas, corresponde a cada asegurador el decidir qué probabilidad de ocurrencia (período de recurrencia) para una determinada intensidad será la base para tomar decisiones. Los criterios pueden ser muy variados:

- _ en base el terremoto histórico de máxima intensidad conocida
- _ en base a un evento más severo aún, cuya posibilidad de ocurrencia esté basada en consideraciones científicas
- _ cálculo en base a una probabilidad de ocurrencia determinada, por ejemplo, un período de recurrencia de 100, 500 ó 10000 años

Para una cartera determinada puede calcularse las tasas de PML para diversos periodos de recurrencia partiendo de una curva de PML:



A medida que disminuye la probabilidad de ocurrencia (o sea, con periodos de recurrencia más largos), se incrementa la pérdida probable.

Si, por ejemplo, la curva del PML indica que un terremoto de una intensidad determinada ocurre en promedio una vez en 400 años, ello significa también que un evento tal tiene una probabilidad de ocurrencia del 10% en un periodo de sólo 40 años.

Cada asegurador debe tener en cuenta su propia composición de cartera y determinar el periodo de recurrencia que sirva de base para calcular su PML.

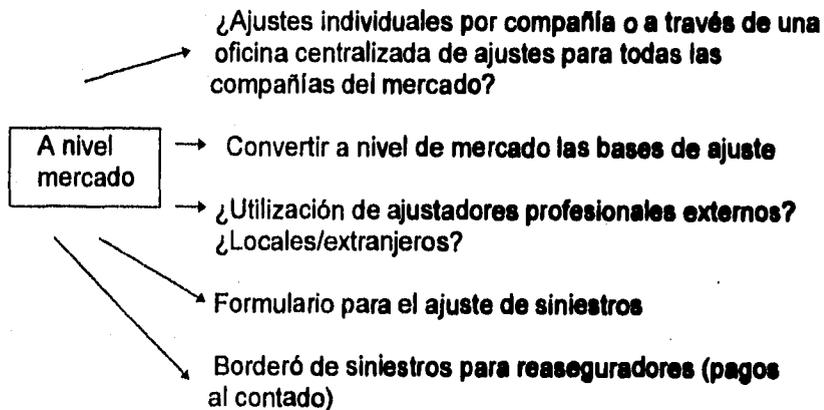
Periodos de recurrencia más largos significan PMLs más altos aunque con menor probabilidad de ocurrencia. Por ello es inadecuado mencionar valores de PML a nivel mercado.

4.2.- ORGANIZACION INTERNA DE CADA ASEGURADOR DIRECTO

El ajuste de siniestros después de una catástrofe exige el despliegue de trabajo administrativo adicional. Mediante una buena planificación preventiva puede evitarse o, por lo menos, disminuirse posibles cuellos de botella.

Un duplicado actualizado de los archivos de datos de compañías radicadas en regiones expuestas debiera guardarse siempre en algún lugar seguro. Una preparación suficiente para poder hacer frente a eventos relativamente infrecuentes, pero catastróficos, facilita la inmediata disponibilidad y eficiente aplicación de los recursos (figura 4.2.1).

LISTA DE CHEQUEO: MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE UN EVENTO CATASTROFICO



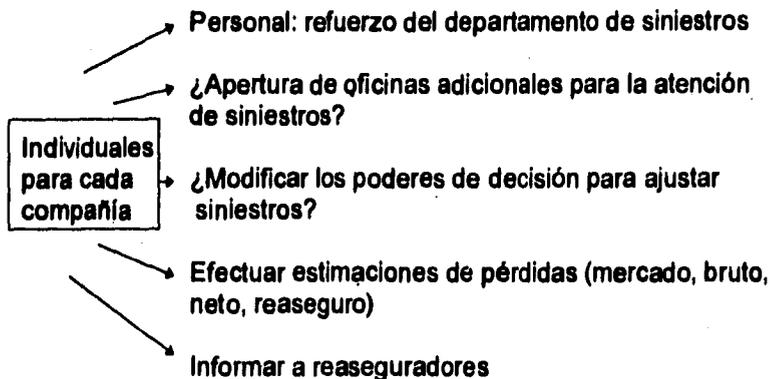


FIGURA 4.2.1

Es recomendable, además, al preparación de programas computarizados que permitan, en el caso de una catástrofe, el rápido ajuste de las numerosas reclamaciones. La estructura de estos programas debiera permitir lo siguiente:

- _ registro de los avisos de siniestro
- _ cálculo de estimaciones de pérdidas para el negocio bruto, la retención propia y las cesiones de reaseguro
- _ control del ajuste de siniestros (siniestros pagados y reservados)
- _ control de las indemnizaciones pagadas a los asegurados
- _ liquidación de los siniestros al contado con los reaseguradores
- _ registro de los datos estadísticos necesarios para posteriores evaluaciones

Para poder proporcionar un servicio de ajuste descentralizado y cercano a los clientes, convendría considerar el establecimiento de oficinas temporales de ajuste, aun cuando la sede de la compañía se halle cerca de la región afectada.

Es precisamente en las difíciles circunstancias posteriores a una catástrofe que el contacto inmediato del asegurador con su clientela cobra particular relevancia, especialmente en lo que toca a orientarla en la preparación de su reclamación y hacerle las recomendaciones necesarias para la aminoración de los daños (avisos por

radio, publicaciones en la prensa, carteles, etc.). El asegurador debiera estar preparado para tales acciones.

Por otra parte, habría que considerar la conveniencia de incorporar ajustadores externos, ya sean del propio país o del extranjero.

4.3.- RESPALDO POR EL REASEGURADOR

Conforme a su derecho contractual, el asegurador directo solicitará del reasegurador el pago de su participación en los siniestros al contado.

Los pagos de siniestros al contado con cargo al reasegurador siguen al ajuste de las pérdidas originales. Los cobros al contado debieran presentarse en plazos relativamente cortos y regulares, y debieran incluir también una estimación de los pagos hasta la próxima fecha de cobro.

Cada reclamación de pago al contado debiera comprender, por lo menos, los siguientes datos:

Aviso de cobro inmediato			
	Contrato de reaseguro 1	Contrato de reaseguro 2	Contrato de reaseguro...
Pago a la fecha:			
Pendiente de pago:			
Total de la pérdida:			
Importe de este aviso de cobro inmediato:			

Los límites para pagos al contado acordados contractualmente se entienden por evento, o sea que no dependen de la cuantía del siniestro individual.

Está en interés tanto del asegurador directo como del reasegurador el que los siniestros se ajusten tan rápidamente como sea posible.

Es posible disminuir a un mínimo el indispensable trabajo de revisión si los datos de los siniestros le son presentados lo más rápida, completa y uniformemente posible.

CAPITULO V

ACONTECIMIENTO CATASTROFICO EN MEXICO

5.1.- EL TERREMOTO DE 1985

De acuerdo a investigadores del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, los temblores pueden clasificarse de dos maneras: (1) los de actividad de fondo, con magnitudes en la escala de Richter menores a 6 grados, cuya ocurrencia no presenta ningún patrón de recurrencia; y (2) los temblores característicos, con magnitudes en la escala de Richter superiores a 6 grados, que "exhiben una casi periodicidad temporal".

Los temblores característicos son los de mayor intensidad, y los que provocan los mayores daños en la escala de Mercalli. De acuerdo a Münchener Rück (1986) de 1900 a la fecha, han ocurrido en nuestro país alrededor de 34 temblores de este tipo, destacando los dos que tuvieron lugar en septiembre de 1985, con escalas de Richter de 8.1 y 7.5 y de Mercalli de IX y VIII, que causaron enormes pérdidas humanas y materiales.

Se estima que las pérdidas materiales del terremoto de 1985 ascendieron a 4,000 millones de dólares para el país y a 275 millones de dólares para el sector asegurador nacional e internacional (Münchener 1988).

Como puede apreciarse, en términos absolutos el costo del terremoto de 1985 fue mínimo para el sector asegurador, y si lo comparamos con el terremoto de 1989 en San Francisco que representó para el mercado asegurador a nivel internacional un costo de 1,500 millones de dólares, tenemos que en términos relativos el costo también fue bajo.

Lo anterior se debió, entre otras razones, a la poca penetración del seguro, a que muchas estructuras protegidas por éste presentaban problemas de infraseguro, y que

un monto importante de los pagos realizados por los reaseguradores se llevó a cabo después de devaluaciones del peso mexicano.

Dado que los temblores característicos son recurrentes, nuestro país seguirá experimentando temblores de gran magnitud con cierta periodicidad. De hecho, los científicos consideran que el próximo sismo importante ocurrirá en las costas de Guerrero, debido a la ausencia de actividad sísmica grave desde 1911. Es decir, consideran que la magnitud de un temblor depende de la energía acumulada en la zona de subducción, por lo que la quietud sísmica, denominada Brecha Sísmica, tiende a incrementar tanto la probabilidad de ocurrencia como la magnitud del sismo.

A pesar de las pérdidas que asumió la sociedad mexicana como resultado del sismo de 1985, y de la recurrencia de los temblores, actualmente un importante número de viviendas, comercios e industrias no cuentan con un seguro de terremoto.

Es previsible, sin embargo, que la penetración del seguro aumente en el futuro inmediato, como resultado de una mayor actividad industrial, por la recuperación de los niveles de ingreso de la población, y por la cada vez mayor conciencia que ésta tiene sobre el fenómeno sísmico y sus consecuencias económica.

Los terremotos de 1985 significaron una de las experiencias más dramáticas sufridas por los mexicanos y demostraron la capacidad destructiva que tiene este tipo de fenómenos, puesto que de no ser por ciertos factores como la hora de ocurrencia y el alejado epicentro, el número de víctimas y el monto de daños materiales hubiese sido mucho más elevado.

Al respecto, es difícil de estimar la pérdida máxima posible que puede producir en la ciudad de México un sismo de mayores proporciones que los de 1985. Esta estimación se ha intentado en otras partes del mundo en donde las acumulaciones son aun mayores que en dicha ciudad. Por ejemplo, se calcula que un terremoto en California podría causar hoy en día, daños por alrededor de cien mil millones de dólares y en Tokio, de más de trescientos mil millones de dólares.

Los terremotos del 19 y 20 de septiembre ocuparon un lugar sobresaliente dentro de los siniestros históricos del seguro. Desde tiempo atrás, pero cuando menos desde el terremoto de 1957, algunos aseguradores ya venían observando con preocupación el enorme incremento de los valores asegurados en el valle de México, al tiempo que intentaban estimar sus participaciones en la entonces aún hipotética gran catástrofe.

Después de superada la conmoción inicial, científicos, ingenieros, comerciantes, políticos y funcionarios públicos tenían que hacerse a la tarea de analizar las causas y efectos de la catástrofe y, de dicho análisis, obtener las conclusiones correctas.

OBSERVACIONES SISMOLOGICAS Y EFECTOS DEL SUELO

Igual que casi todos los sismos de magnitudes elevadas en México, el terremoto principal, la fuerte réplica registrada el 20 de septiembre, así como las numerosas aunque pequeñas réplicas posteriores, tuvieron su origen en la zona en que la placa de Cocos, ubicada frente a la costa mexicana del Pacífico, se sumerge bajo la placa norteamericana. El hecho de que el epicentro se localizara a la altura del límite entre los Estados de Michoacán y Guerrero no constituyó en sí una sorpresa, teniendo en cuenta que los temblores de mediana magnitud ocurridos en 1979 y 1981 de ninguna manera habían sido suficientes para llenar la brecha de Michoacán postulada desde tiempo atrás. Esto queda corroborado también por la elevada magnitud de 8,1 que, comparada con la del devastador sismo de 1957 de magnitud 7,7, implica una liberación de energía diez veces mayor (según la escala logarítmica de magnitudes de Richer, una unidad en esta escala equivale al factor 32 en la cantidad de energía liberada). Las detenidas mediciones que entretanto se han obtenido del sismo, permiten concluir que el proceso de fractura se llevó a cabo en dos fases separadas por un intervalo de 26 segundos, contribuyendo así a la extraordinaria duración del sismo. La fractura se inició a una profundidad de 18 kilómetros, abarcando una superficie de unos 170 kilómetros (medidos paralelamente a la costa) por 70

kilómetros (medidos perpendicularmente a la costa). Las aceleraciones registradas en la zona costera cercana al epicentro alcanzaron los altos valores que eran de esperar.

En ciertos sitios, éstos llegaron cuando menos al 20% de la aceleración de la gravedad, causando en edificios y plantas industriales severos daños correspondientes, más o menos, al grado IX de la escala modificada de Mercalli.

Adicionalmente a ello, el terremoto originó una ola sísmica de 2 a 3 metros de altura, así como numerosos asentamientos en sedimentos sueltos y terraplenes artificiales en la región costera. Tierra adentro, la intensidad de los efectos disminuyó rápidamente, y aún cuando en ciertos sitios, como por ejemplo ciudad Guzmán, se registraron algunos derrumbes de edificios especialmente frágiles o deteriorados, así como algunas víctimas, no puede hablarse aquí, en modo alguno, de daños catastróficos.

No así en la ciudad de México, cuando a las 7.19 horas de la mañana, después de una travesía de aproximadamente un minuto, arribaron allí las primeras ondas sísmicas, se desató la catástrofe a 350 kilómetros del epicentro.

CAUSAS FUNDAMENTALES DE SINIESTROS
(en por ciento de 330 edificios derrumbados o gravemente dañados)

Edificios que hacen esquina	42
Fallo de plantas intermedias	40
Fallo de plantas superiores	38
Choques de edificios vecinos	15
Asimetría acusada de la rigidez	15
Comportamiento insuficiente de los fundamentos	13
Excesivas cargas vivas	9
Planta baja "blanda"	8
Anteriores daños de terremoto	5
Columnas cortas	3
Anteriores sedimentos desiguales	2

(Fuente: Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México)

PROPORCIONES DEL DAÑO

Aunque hasta ahora no han sido publicadas cifras oficiales definitivas, los datos siguientes pueden considerarse como cercanos a la realidad:

Muertos más de 10.000

Heridos unos 50.000

Personas sin hogar unos 250.000

Daños a edificios en la ciudad de México:

Daños totales 770

Edificios gravemente dañados 1.665

Edificios levemente dañados 4.965

Casi total de edificios dañados 7.400

Daño total para la economía nacional

aprox. 4.000 millones de dólares

Daño total asegurado

aprox. 275 millones de dólares

De los cuales corresponden a la ciudad de México

aprox. 175 millones de dólares

Los daños materiales, que se elevan al 87% de los daños en total (el resto corresponde a daños consecuenciales), se reparten entre diversos sectores, de acuerdo a una estadística oficial, como sigue:

Administración pública	34%
Vivienda	16%
Salud	15%
Educación	11%
Industria y comercio	6%
Turismo	5%
Otros	13%

En la ciudad de México, los daños se concentraron en un área de unos 27 kilómetros cuadrados, o sea, de proporciones similares al área afectada en 1957, pero sensiblemente más grande que el área dañada en 1979.

La subdivisión del área urbana en dos zonas fuertemente diferenciadas de riesgo, la de "suelo duro" y la de "sedimentos lacustres" queda claramente manifestada; sin embargo, la zona de daños está al mismo tiempo correlacionada con la distribución de los edificios altos. Es por ello que la zona de daños de 1957 no es directamente comparable con la situación actual. Vale decir que, si en aquel entonces la densidad de construcción hubiese sido igual que la actual, el daño también habría sido mucho mayor.

5.2.- ANALISIS DE DAÑOS

Todos cuantos visitaron la ciudad de México después de la catástrofe sísmica tuvieron al principio la impresión de que gran parte de la capital no había sido afectada por los daños. Ciertamente, sólo algo más del uno por mil de entre más de un millón de edificios presentaba daños claramente visibles. Sin embargo, en el centro, los edificios así afectados alcanzaron alrededor del 3%, y más del 15% de las construcciones de 6 ó más pisos ahí existentes presentaban daños graves. La distribución de los daños en edificios dentro de la zona damnificada dista mucho de ser uniforme. Esto se debe, en particular, a diferencias en la amplificación dinámica y la frecuencia de resonancia del subsuelo producidas por variaciones locales en el espesor de los sedimentos, el contenido de humedad y otros parámetros del suelo y, por otra parte, a la poco uniforme distribución de los edificios susceptibles de entrar en resonancia, como lo muestra la heterogeneidad de alturas y tipos de construcción existentes.

El terremoto de México ha de considerarse como un caso extraordinario, no sólo por su intensidad y duración, sino también por el carácter selectivo de los daños causados.

Como ya se ha mencionado, los edificios más afectados fueron los de 8 a 16 pisos, dado que su frecuencia de resonancia cae dentro del rango de frecuencias más intensificada por el subsuelo. En comparación con otros países, los periodos de oscilación propios de los edificios en la ciudad de México son mucho más largos.

Mientras que en otros sitios los periodos de oscilación propia de los edificios (medidos en segundos) se encuentran en el rango de un vigésimo hasta cuando mucho un décimo del número de pisos, aquí éstos son en general de un octavo o más. Esto radica en la extraordinaria flexibilidad de un tipo de construcción en el que predominan losas planas flexibles y columnas esbeltas.

Los periodos de oscilación resonante de un edificio pueden prolongarse aún más durante un terremoto severo; cuando por la acción de las cargas sísmicas se llega a aflojar las uniones entre los diferentes elementos estructurales al perder éstos su resistencia por la aparición de grietas y fracturas, cuando fallan elementos rigidizantes y cuando quizá el edificio en su conjunto se desprende del suelo circundante, obteniendo así un mayor espacio para oscilar.

De igual manera puede generarse durante el terremoto asimetrías en la rigidez del edificio, las que a su vez inducirán movimientos torsionales, especialmente peligrosos.

La característica que más llama la atención en los daños en la gran proporción - jamás observada en otros casos- de colapsos en los pisos superiores, equivalente al 40% de todas las pérdidas totales.

La combinación de movimientos del terreno fuertes, acompañados y persistentes produjo en los edificios, ya puestos en resonancia, un rápido incremento del desplazamiento de los pisos superiores. El movimiento, intensificado por el bombolear del edificio sobre sus fundamentos aflojados, alcanzaban una especie de "efecto de látigo" que conducía rápidamente al colapso.

Casi el mismo porcentaje de daños corresponde a derrumbes en los pisos intermedios. CON frecuencia, la causa de esto puede encontrarse en debilitamientos, ocasionadas por la falta, o retiro a posteriori, de elementos rigidizantes en ciertos entrepisos, o bien por el exceso de cargas vivas producido por maquinaria y materiales almacenados. Una causa más frecuente incluso fue el golpeteo de la estructura con construcciones colindantes de diferente altura y frecuencia de resonancia, dado que en muchos casos no se habían respetado las separaciones mínimas entre edificios exigidas en el Reglamento de Construcción. En ciertos casos algunos edificios, fallando por un muro lateral, cayeron sobre sus vecinos de menor altura, especialmente cuando se hallaban constreñidos por éstos como por un tornillo de banco, de modo que solamente su porción superior podía oscilar libremente. No

considerando los derrumbes totales para los cuales no era posible determinar a posteriori el punto en que se había iniciado la falla, fueron relativamente poco los casos en los que ésta se iniciara en la planta baja. Esto, en cambio, es con mucho la causa más frecuente de derrumbe en terremotos "normales", ya que es en las plantas bajas donde con mayor frecuencia se tienen amplias áreas abiertas (por ejemplo, vestíbulos o comercios) insuficientemente rigidizadas por muro de cortante.

Las cimentaciones se comportaron en general satisfactoriamente, a pesar de todos los problemas que aún sin considerar el factor sísmico, de por sí implican en su diseño y construcción en el blando subsuelo de la ciudad de México. Sin embargo, no dejaron de presentarse algunas fallas espectaculares (en ciertos casos con asentamientos de más de un metro). Algunos edificios alcanzaron un grado tal de inclinación que su nivelación parece imposible.

Para los especialistas en mecánica de suelos y los ingenieros civiles será una difícil tarea encontrar, en el futuro, una solución práctica que concilie, por una parte, las medidas para controlar los asentamientos y, por la otra, las necesarias para reducir los daños por sismo.

A continuación se describen las causas más importantes, que condujeron a los enormes daños en la ciudad de México:

- 1) El terremoto del 19 de septiembre de 1985 acusó una intensidad extraordinariamente alta causada, por un lado, por el doble acoplamiento de resonancia entre las ondas sísmicas, las oscilaciones de las capas sedimentarias y aquellas de los edificios y, por otro, debido a la larga duración de la fase fuerte del sismo. Las cargas sísmicas así originadas sobrepasaron en mucho las previstas en el Reglamento de Construcción.
- 2) El acoplamiento de resonancias pudo ejercer efectos tan severos dado el tipo de construcción de muchos edificios altos excesivamente susceptible a movimientos de torsión por la presencia de losas planas y columnas esbeltas, pero sin contar con

elementos rigidizantes apropiados; sus periodos naturales de oscilación son, por lo tanto, apreciablemente mayores que los de edificios de altura comparable, por ejemplo, en los Estados Unidos de Norteamérica, cayendo así en el crítico rango de resonancia del subsuelo. Por otro lado, ni los edificios altos construidos sobre terreno firme ni los de poca altura construidos sobre terreno blando sufrieron daños, en el supuesto, desde luego, que su diseño y construcción cumplieran con normas antisísmicas.

3) La larga duración del terremoto intensificó la oscilación de los edificios a tal grado que se presentaron varios efectos adicionales, por ejemplo:

- el efecto "p delta", que origina una fuerza cortante adicional en las columnas cuando éstas salen apreciablemente fuera de la vertical, es decir, de la línea de acción de la fuerza de gravedad;**
- el efecto de "látigo", que al momento de retornar de una posición extrema introduce grandes máximas de aceleración;**
- oscilaciones torsionantes como consecuencia de una distribución asimétrica de masas o elasticidades-en parte originadas al iniciarse las primeras fallas durante el temblor- que imprimen al edificio un creciente movimiento de rotación hasta que, como en algunos casos, éste se derrumba con un movimiento semejante al de un tirabuzón;**
- el golpeteo entre edificios colindantes con diferente comportamiento oscilatorio y la falla del más alto a la altura de las azoteas de los edificios colindantes más bajos y rígidos (efecto "tornillo de banco");**
- el efecto de "esquina" producido por la concurrencia de oscilaciones libres con distintas direcciones, así como por la diferencia de rigideces entre los muros de fachada y los muros de colindancia, y que frecuentemente produce serios daños en edificios ubicados en esquinas;**

- la falla por esfuerzo cortante de elementos de soporte en muros de concreto reforzado rellenos con muros hechos a base de materias frágiles, tales como ladrillo;

- asentamiento de cimentaciones en subsuelo blando (o asentamientos del subsuelo mismo) originado por la pérdida de contacto entre los pilotes y el suelo, con la consiguiente inclinación de muchos edificios.

4) Las infracciones a los reglamentos, la utilización de materiales defectuosos, las fallas constructivas, las deficiencias de supervisión y la corrupción son factores que, de acuerdo con la experiencia, contribuyen grandemente a la extensión de los daños en cualquier catástrofe sísmica. En el caso de la ciudad de México y hasta donde lo permiten las averiguaciones hechas después del terremoto, éstos de ninguna manera fueron factores determinantes en los daños.

5) Las normas antisísmicas del Reglamento de Construcción mismas han subestimado, sin embargo, las cargas esperables y no han tenido suficientemente en cuenta el efecto de resonancia entre suelo y estructura.

6) La sospecha de que algunos de los edificios que se derrumbaron no habían sido adecuadamente reparados después de sismos anteriores no puede ser comprobada a la vista de las investigaciones hechas. No cabe duda, sin embargo, que los daños ocultos, y por lo tanto no reparados, representan un importante y frecuente factor de daños.

7) Ocurrieron sólo ligeros daños en la red viaria de la ciudad, incluidas las numerosas obras de puentes y el metro, al igual que en la red de electricidad y en las pocas tuberías de gas. En cambio, el sistema de tuberías de agua potable quedó interrumpido en más de 7.000 puntos, fallando la red telefónica, en parte, por casi unas seis semanas, lo que se debió principalmente al derrumbe parcial del edificio de la central telefónica.

AJUSTE DE SINIESTROS

Los aseguradores mexicanos iniciaron rápidamente el ajuste de los daños. Para garantizar (también en consideración a los reaseguradores) un tratamiento uniforme de los ajustes, el mercado acordó utilizar el siguiente formulario para el cálculo de las pérdidas.

**Formulario de ajuste de siniestro por ubicación afectada
Daños causados por los terremotos del 19 y 20 de septiembre de 1985
1a parte**

1. Compañía: _____

2. No siniestro de la compañía: _____ 3. No siniestro T.& H. (si es el caso): _____

4. Nombre del asegurado: _____

5. Giro del riesgo: _____ 6. No de póliza: _____

7. Vigencia de la póliza: del ___/___/___ al ___/___/___ (día, mes y año)

8. Año de suscripción: _____ 9. Moneda nacional dólares

(sólo si existe reaseguro facultativo o contrato de reaseguro colocado bajo esta base)

10. Ubicación del bien afectado _____

	Calle y número	Municipio y Estado	Código Postal
11. Suma asegurada del riesgo afectado al momento del siniestro:			
Bien asegurado	Monto	Bien asegurado	Monto
Edificio	_____	Contenidos 1	_____
Contenidos 2	_____	Pérdidas consecuenciales	_____

Notas: Contenidos 1 = Materias primas, productos en proceso y productos terminados

Contenidos 2 = Mobiliario y equipo, maquinaria y otros contenidos

12. Valor asegurable del riesgo afectado al momento del siniestro:

Bien asegurado	Monto	%Infraseguro	Bien asegurado	Monto	%Infraseguro
Edificio	_____	_____	Contenidos 1	_____	_____
			Pérdidas		
Contenidos 2	_____	_____	consecuenciales	_____	_____

Nota: % infraseguro = (1 - (suma asegurada/valor asegurable)) x 100

13. Determinación de la indemnización:

Bien asegurado	Siniestro	Infraseguro	Coaseguro	Deducible	Indemnización neta
Edificio	_____	_____	_____	_____	_____
Contenidos 1	_____	_____	_____	_____	_____
Contenidos 2	_____	_____	_____	_____	_____
Pérdidas consecuenciales	_____	_____	_____	_____	_____
Total	_____	_____	_____	_____	_____

14. Breve descripción del daño (indicar si hay daño por incendio a consecuencia del terremoto)

15. Nombre del ajustador: _____

16. Nombre del perito estructural: _____

17. Nombre del perito valuador: _____

México D.F. a ___ de _____ de 1985.

Firma de la compañía

2 da. parte

1. Compañía: _____

2. No siniestro de la compañía: _____ 3. No siniestro T. & H. (si es el caso): _____

4. Zona sísmica 5. Tipo de construcción:

6. Regularidad: 7. Altura

8. Acabado: 9. Diseño antisísmico:

10. Edad aproximada del edificio (años): 11. Cuota de terremoto del edificio (%):

12. Cuota de terremoto de contenidos (%): 13. Cuota de terremoto de pérdidas consecuentes (%):

Los datos de los puntos 4 a 13 deben ser codificados de acuerdo con las claves y bases establecidas en el instructivo de la estadística del ramo de incendio de AMIS.

Indicar si la póliza cuenta con endoso o cláusula de:

14. Inflación: sí no 15. Variación cambiaria: sí no

16. Coaseguro convenido: sí no 17. Otros (especificar) sí no

Indicar si la indemnización se efectuó a:

18. Valor real: 19. Valor de reposición:

20. Otros endosos (especificar):

21. Distribución del coaseguro (si es el caso):

Compañía	%	Compañía	%
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

En caso de que la póliza se encuentre en coaseguro, este formulario debe ser rellenado al 100% por la compañía líder, las demás compañías coaseguradoras recibirán copias.

México D.F., a _____ de _____ de 1985

Firma de la compañía

El siguiente borderó, diseñado especialmente para este caso, sirvió para distribuir el importe de las reclamaciones entre los diferentes contratos de reaseguro, separadamente para pérdidas pagadas y pérdidas en reserva.

Compañía: _____ **Borderó especial terremoto del 19 y 20 de septiembre de 1985**

Reasegurador y/o corredor: _____ Fecha de corte: _____ Moneda: _____

No. Sinistro	Contrato	Póliza	Sinistro total (100%)	Sinistro total	Su participación								Sus pagos efectuados							Saldo a pagar		
					Pagos solicitados								Reserva	1 ro	Fecha	2 do	Fecha	3 ro	Fecha		Total	
					1 ro	Fecha	2 do	Fecha	3 ro	Fecha	Total											
85-0632	C.P.	34-000006	250.000.000	2.000.000	1.000.000	29.09.85						1.000.000	1.000.000	1.000.000	15.10.85					1.000.000		
	2 do E.			4.500.000	2.250.000	29.09.85							2.250.000	2.250.000	2.250.000	15.10.85					2.250.000	
	1 ro E.			1.500.000	750.000	29.09.89							750.000	750.000	750.000	15.10.85					750.000	
	Fac. (uso)			4.000.000	2.000.000	29.09.85							2.000.000	2.000.000	2.000.000	15.10.85					2.000.000	
	Total					12.000.000	8.000.000							6.000.000	6.000.000	6.000.000						6.000.000

La mayoría de los daños fueron reclamados a los reaseguradores como siniestro al contado, utilizándose en cada caso los formularios mencionados.

El cálculo de los daños puede ejemplificarse de la manera siguiente:

Suma asegurada contra incendio	10.000.000
Suma asegurada contra terremoto (75%)	7.500.000
Deducible (2% de la suma asegurada contra terremoto)	150.000
Valor real actual	15.000.000
Pérdida bruta	6.000.000
Cálculo de la indemnización	
Pérdida bruta	6.000.000
% infraseguro (1-suma asegurada contra terremoto/ valor real actual; aquí 1/3)	2.000.000
	4.000.000
% coaseguro (1-suma asegurada contra terremoto/suma asegurada contra incendio=1/4)	1.000.000
	3.000.000
% deducible	150.000
Indemnización neta	2.850.000
Participación del asegurado en la pérdida bruta	3.150.000

El frecuente infraseguro, aunado al 25% de contribución obligatoria por parte del asegurador, además del deducible obligatorio del 2% de la suma asegurada contra terremoto, tuvo como resultado una fuerte reducción de las indemnizaciones. La indemnización promedio fue de aproximadamente el 55% de la pérdida bruta reclamada. Este porcentaje no toma en cuenta las pérdidas que, por ser inferiores al deducible (sin límite superior), no fueron indemnizadas en absoluto.

5.3- ACONTECIMIENTOS CATASTROFICOS EN MEXICO (1995)

El 14 de septiembre de 1995 un sismo de 7.3 grados en escala de Richter sacudió al país, su epicentro fue en el municipio Copala, entre las costas de Guerrero y Oaxaca, dejando siete muertos, varios lesionados y la destrucción total y parcial de más de un millar de viviendas de la Costa Chica, así como derrumbes en el tramo Chilpancingo-Mezcala de la Autopista del Sol; como podemos ver el movimiento telúrico causó daños mayores en estos lugares y mínimos daños en el Distrito Federal.

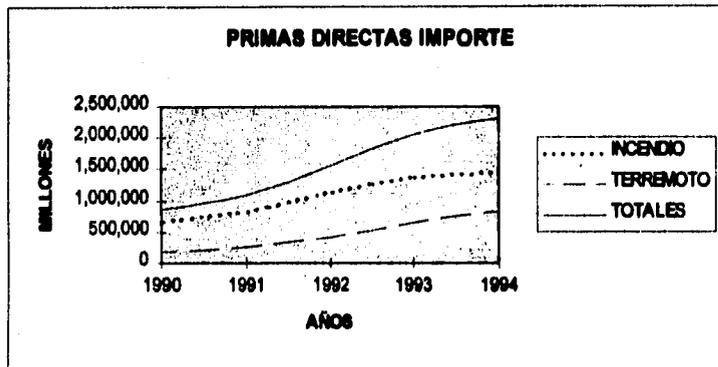
Un saldo provisional de 65 muertos, más de un centenar de heridos y un número muy grande de damnificados dejó el terremoto de 7.5 grados en la escala de Richter, ocurrido el pasado 9 de octubre de 1995 en los estados de Jalisco y Colima.

Este sismo fue el más fuerte y trágico desde el ocurrido en septiembre de 1985, que tuvo una magnitud de 8.1 grados. Tuvo una duración de 90 segundos, con epicentro frente a las costas de Colima.

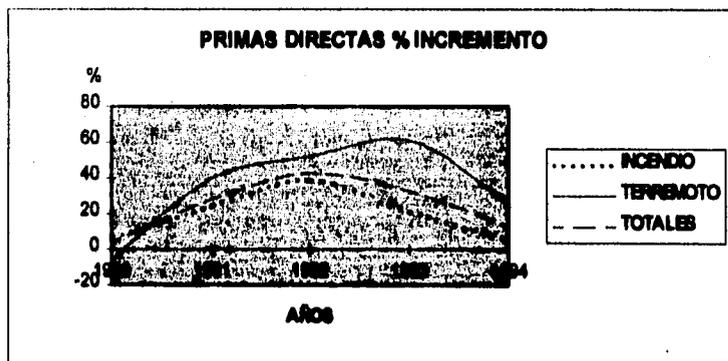
En la ciudad de México causó pánico y momentos de angustia y, según los reportes de las autoridades locales, no hubo pérdida de vidas humanas; únicamente crisis nerviosas a que se vieron sujetos miles de capitalinos y turistas quienes, atemorizados, abandonaron sus hoteles para resguardarse de posibles derrumbes.

5.4- ESTADISTICAS DE TERREMOTO EN MEXICO

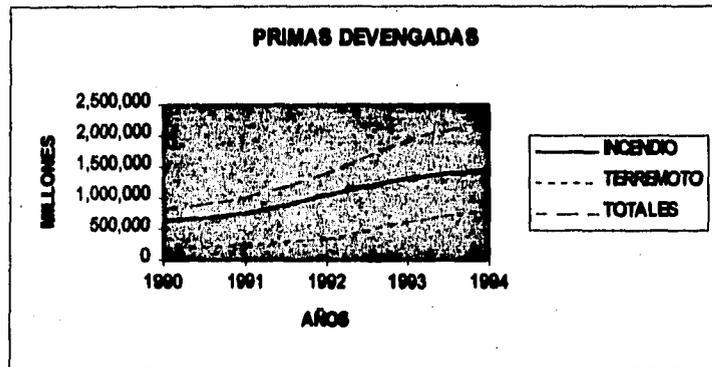
PRIMAS DIRECTAS IMPORTE (MILLONES)					
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994
INCENDIO	671,046	833,750	1,140,299	1,390,244	1,467,252
TERREMOTO	193,256	271,242	410,366	661,829	841,276
TOTALES	864,302	1,104,992	1,550,665	2,052,073	2,308,528



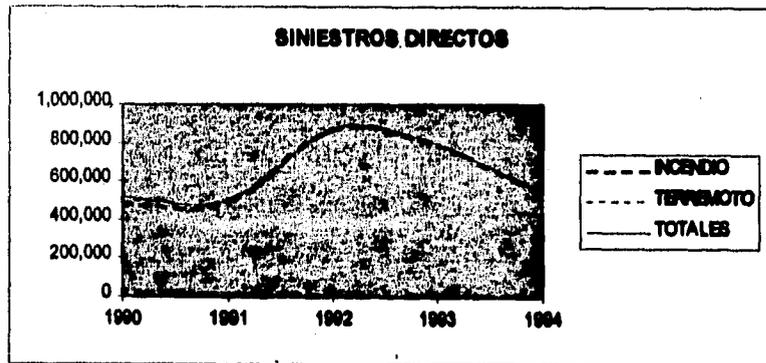
PRIMAS DIRECTAS % INCREMENTO					
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994
INCENDIO	6.54	24.24	39.19	21.91	5.53
TERREMOTO	-6.42	40.35	51.98	61.27	27.11
TOTALES	3.34	27.84	42.36	32.33	12.59



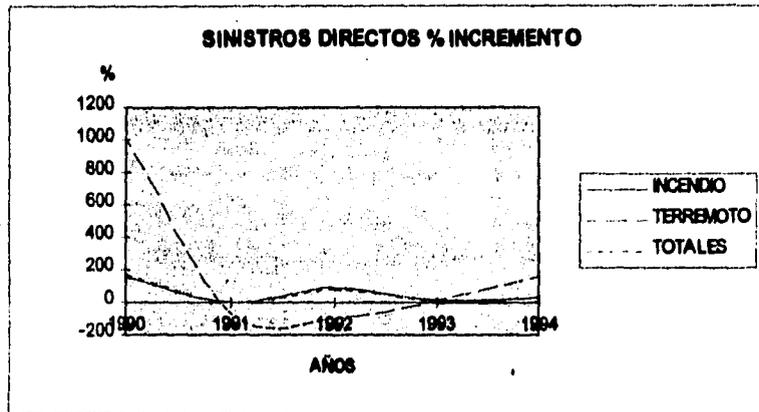
PRIMAS DEVENGADAS (MILLONES)					
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994
INCENDIO	838,809	781,790	1,048,417	1,318,710	1,459,105
TERREMOTO	182,024	237,388	335,262	597,777	784,496
TOTALES	820,833	999,178	1,383,679	1,914,487	2,243,601



SINIESTROS DIRECTOS IMPORTE (MILLONES)					
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994
INCENDIO	481,485	488,739	874,505	795,813	545,059
TERREMOTO	34,915	10,436	387	344	205
TOTALES	516,400	499,175	874,892	796,157	544,854

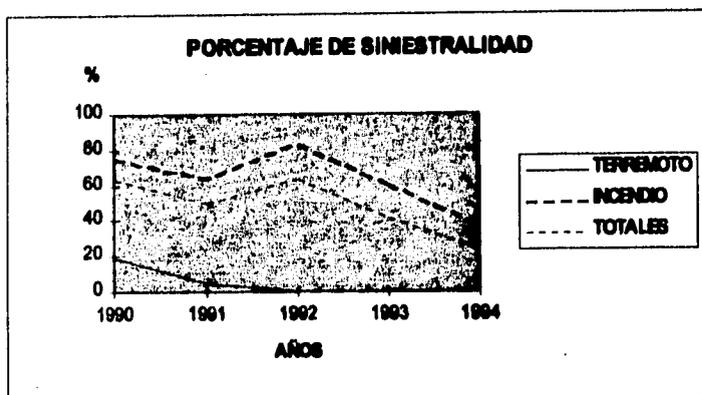


SINIESTROS DIRECTOS % INCREMENTO					
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994
INCENDIO	158.06	1.5	86.68	8.99	31.51
TERREMOTO	1,009.11	-70.11	-96.29	11.11	159.59
TOTALES	172.18	-3.33	82.69	8.99	31.5



PORCENTAJE DE SINISTRALIDAD

PORCENTAJE DE SINISTRALIDAD					
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994
INCENDIO	75.37	64.15	83.41	60.44	37.36
TERREMOTO	19.18	4.39	0.11	0.08	0.03
TOTALES	62.91	49.95	63.22	41.59	24.28



ANEXO 1

ANEXO 1

ZONIFICACION SISMICA PARA LA TARIFA DE TERREMOTO:

ZONA A:

Comprende los Estados de:

Aguascalientes	(todo el estado)
Coahuila	(todo el estado)
Chihuahua	(todo el estado)
Durango	(todo el estado)
Nuevo León	(todo el estado)
Quintana Roo	(todo el estado)
San Luís Potosí	(todo el estado)
Tamaulipas	(todo el estado)
Yucatán	(todo el estado)
Zacatecas	(todo el estado)

Veracruz.....Amatlán Tuxpan, Cerro Azul, Citlaltépetl, Chalma, Chiconamel, Chinampa de Gorostiza, Chontla Ixcatepec, Ozuluama, Pánuco, Platón Sánchez, Pueblo Viejo, Tamalín, Tamiahua, Tampico Alto, Tancoco, Tantima, Tantoyuca, Tempoal, Tepetzintla, Higo El.

Campeche.....Incluye los municipios no considerados en la Zona "B".

ZONA B

Comprende los Estados de:

Baja California Sur	(todo el estado)
Guanajuato	(todo el estado)
Hidalgo	(todo el estado)
Morelos	(todo el estado)
Nayarit	(todo el estado)
Puebla	(todo el estado)
Querétaro	(todo el estado)
Sinaloa	(todo el estado)
Tabasco	(todo el estado)
Tlaxcala	(todo el estado)

Baja California Norte.....Incluye los municipios no considerados en la Zona "C".

México.....Incluye los municipios no considerados en la Zona "B1".

Jalisco.....Acatic, Acatlán de Juárez, Ahualulco de Mercado, Amatitán, Antonio Escobedo, Arandas, Arenal, Atotonilco de Alto, Ayotlán, Barca La, Bolaños, Colotlán, Cuquío, Chapala, Chimaltitán, Degollado, Encarnación de Díaz, Etzatlán, Guadalajara, Hostotipaquillo, Huejúcar, Huejuquilla de Alto, Ixtlahuacán de los Membrillos, Ixtlahuacán del Río, Jalostotitlán, Jamay, Jesús María, Jocotepec, Juanacatlán, Lagos de Moreno, Magdalena, Mexxicacán, Mexquitic, Ocotlán, Ojuelos de Jalisco, Poncitlán, Salto El, San Cristobal de la Barranca, San Diego de Alejandría, San Juan de los Lagos, San Julián, San Marcos, San Martín de Bolaños, San Miguel el Alto, Santa María de los Angeles, Tala, Teocaltiche, Tepatitlán de Morelos, Tequila, Teuchitlán, Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque, Tonalá, Totatiche, Tototlán, Unión de San Antonio, Valle de Guadalupe, Villa Guerrero, Villa Hidalgo, Cañadas de Obregón, Yahualica de González Gallo, Zapopan, Zapotlan del Rey, Zapotlanejo.

Michoacán.....Incluye los municipios no considerados en las Zonas "C" y "D".

Sonora..... Incluye los municipios no considerados en la Zona "C".

Veracruz.....Incluye los municipios no considerados en las Zonas "A" y "C".

Campeche.....Carmen, Palizada.

ZONA C

Comprende los Estados de:

Baja California Norte.....Mexicali, Tecate, Tijuana.

Guerrero.....Alpoyeca, Apaxtla, Arcelia, Atenango del Río, Buenavista de Cuéllar, Cocula, Copalillo, Cualác, Cuetzala del Progreso, Cutzamala de Pinzón, General Canuto A. Neri, Huamuxtítlán, Huitzuc de los Figueroa, Iguala de la Independencia, Ixcateopan de Cuauhtémoc, Olnalá, Pedro Ascencio Alquisiras, Pilcaya, Pungarabato, Taxco de Alarcón, Teloloapan, Tepecoacuilco de Trujano, Tetipac, Tlalchapa, Tlapehuala, Xochihuehuetlán.

Jalisco.....Amacueca, Ameca, Atemajac de Brizuela, Atengo, Atenguillo, Atoyac, Ayutla, Cocula, Concepción de Buenos Aires, Cuautla, Chiquilistlán, Ejutla, Guachinango, Juchitán, Manuel M. Diéguez, Manzanilla de la Paz La, Mascota, Mazamitla, Mixtlán, Quitupan, San Martín Hidalgo, Gómez Farías, San Sebastián del Oeste, Sayula, Talpa de Allende, Tamazula de Gordiano, Tapalapa, Tecalitlán, Tecolotlán, Techaluta de Monte Negro, Tenamaxtlán, Teocuitatlán de Corona, Tizapán el Alto, Tonaya, Tuxcueca, Unión de Tula, Valle de Juárez, Villa Corona, Zacoalco de Torres.

Michoacán.....Ario, Carácuaro, Cotija, Churumuco, Gabriel Zamora, Huacana La, Huetamo, Jiquilpan, Madero, Marcos Castellanos, Múgica, Nocupétaro, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Parácuaro, Peribán, Cojumatlán de Régules, Reyes Los, Sahuayo, San Lucas, Salvador Escalante, Tacambaro, Tancítaro, Taretan, Tinguindín, Tiquicheo de Nicolás Romero, Tocumbo, Turicato, Uruapan, Ziracuaretiro.

Oaxaca:

Distrito de Huajuapam.....Asunción Cuyotepeji, Cosoltepec, Fresnillo de Trujano, Huajuapam de León, Mariscala de Juárez, San Andrés Dinicuití, San Jerónimo Silacayoapilla, San Jorge Nuchita, San José Ayuquila, San Juan Bautista Suchitepec, San Marcos Arteaga, San Martín Zacatepec, San Miguel Amatitlán, San Pedro y San Pablo Tequixtepec, San Simón Zahuatlán, Santa Catarina Zapouquila, Santa Cruz Tacache de Mina, Santa María Camotlán, Santiago Ayuquillilla, Santiago Cacaloxtepec, Santiago Chazumba, Santiago Huajolotitlán, Santiago Miltepec, Santo Domingo Tonalá, Santo Domingo Yodohino, Santos Reyes Yucuná, Tezoatlán de Segura y Luna, Zapotitlán Palmas.

Distrito de Coixtlahuaca.....Concepción Buenavista, Santa Magdalena Jicotlán, San Cristóbal Suchixtlahuaca, San Francisco Teopan, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Mateo Tlapiltepec, San Miguel Tequixtepec, San Miguel Tulancingo, Santa María Nativitas, Santiago Ihuitlán Plumas, Santiago Tepetlapa, Tepelmeme Villa de Morelos, Tlacotepec Plumas.

Distrito de Teotitlán.....Eloxochitlán de Flores Magón, Huauteppec, Huahutla de Jiménez, Mazatlán Villa de Flores, San Antonio Nanahuatipam, San Bartolomé Ayautla, San Francisco Huehuatlán, San Jerónimo Tecoaatl, San José Tenengo, San Juan Coatzospam, San Juan de los Cues, San Lorenzo Cuaunecuiotitla, San Lucas Zoquiapam, San Martín Toxpalan, San Mateo Yoloxochitlán, San Pedro Ocopetatillo, Santa Ana Ateixtlahuaca, Santa Cruz Acatepec, Santa María la Asunción, Santa María Chilchotla, Santa María Ixcatlán, Santa María Tecomavaca, Santa María Teopoxco, Santiago Texcalcingo, Teotitlán de Flores Magón.

Distrito de Cuicatlán.....Concepción Pápalo, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, San Juan Chiquihuitlán, San Andrés Teotitlapan, San Francisco Chapulapa, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Tlacoatzintepec, San Juan Tepeuxila, San Miguel Santa Flor, San Pedro Jaltepetongo, San Pedro Jocotipac, San Pedro Sochiapam, San Pedro Teutila, Santa Ana Cuahtémoc, Santa María Pápalo, Santa María Texcatitlán, Santa María Tlalixtac, Santiago Necaltepec, Santos Reyes Pápalo, Valerio Trujano.

Distrito de Tuxtepec.....Acatlán de Pérez Figueroa, Ayotzintepec, Cosolapa, Loma Bonita, San Felipe Jalapa de Díaz, San Felipe Ueila, San José Chiltepec, San José Independencia, San Juan Bautista Tuxtepec, San Lucas Ojitlán, Nuevo Soyaltepec, San Pedro Ixcatlán, Santa María Jacatepec, San Juan Bautista Valle Nacional.

Distrito de Choapam.....San Juan Comaltepec, San Juan Lalana, San Juan Petlapa, Santiago Choapam, Santiago Jocotepec, Santiago Yaveo.

Distrito de Teposcolula.....San Andrés Lagunas, San Antonino Monte Verde, San Antonino Acutla, San Bartolo Soyaltepec, San Juan Teposcolula, San Pedro Nopala, San Pedro Topiltepec, San Pedro y San Pablo Teposcolula, San Pedro Yucunama, San Sebastián Nicananduta, Santa María Chilapa de Díaz, Santa María Nduayaco, Santiago Nejapilla, Villa Tejupam de la Unión, Santiago Yolomécatl, Santo Domingo Tlateyapam, Santo Domingo Tonaltepec, San Vicente Nuñú, Villa de Tamazulapam del Progreso, Teotongo, Trinidad Vista Hermosa La.

Municipios del Distrito de Nochixtlán.....Asunción Nochixtlán, Magdalena Zahuatlán, San Andrés Nuxiño, San Andrés Sinaxtla, San Francisco Chindúa, San Francisco Jaltepetongo, San Juan Sayultepec, San Juan Yucuita, San Mateo Etlatongo, San Miguel Chicahua, San Miguel Huautla, San Miguel Tecomatlán, San Pedro Cántaros Coxcaltepec, Santa María Apazco, Santa María Chachoapam, Santiago Apoala, Santiago Huaucilla, Santiago Tillo, Santo Domingo Yanhuatlán, Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, Santa Inés de Zaragoza.

municipios del Distrito de Etla.....Guadalupe Etla, Magdalena Apasco, Nazareno Etla, Reyes Etla, San Agustín Etla, San Andrés Zautla, San Francisco Telixtlahuaca, San Jerónimo Sosola, San Juan Bautista Atatlahuca, San Juan Bautista Guelache, San Juan Bautista Jayacatlán, San Juan del Estado, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, San Pablo Huitzo, Villa de Etla, Santiago Suchilquitongo, Santiago Tenango, Santo Tomás Mazaltepec, Soledad Etla.

Distrito Ixtlán de Juárez.....Abejones, Guelatao de Juárez, Ixtlán de Juárez, Natividad, San Juan Atepec, San Juan Chicomezúchil, San Juan Evangelista Analco, San Juan Quiotepec, Capulalpam de Méndez, San Miguel Aloápam, San Miguel Amatlán, San Miguel del Río, San Miguel Yotao, San Pablo Macuilianguis, San Pedro Yaneri, San Pedro Yólox, Santa Ana Yareni, Santa Catarina Ixtepeji, Santa Catarina Lachatao, Santa María Jaltianguis, Santa María Yaveala, Santiago Comaltepec, Santiago Laxopa, Santiago Xiacuí, Nuevo Zoquiapam, Teococuilco de Marcos Pérez.

Distrito de Villa Alta.....Villa Hidalgo, San Andrés Solaga, San Andrés Yaá, San Baltazar Yatzechi el Bajo, San Bartolomé Zoogocho, San Cristóbal Lachirioag, San Francisco Cajonos, San Ildefonso Villa Alta, San Juan Juquila Vijanos, San Juan Tabaá, San Juan Yaé, San Juan Yatzona, San Mateo Cajonos, San Melchor Betaza, San Miguel Talea de Castro, San Pablo Yaganiza, San Pedro Cajonos, Santa María Temaxcalapa, Santa María Yalina, Santiago Camotlán, Santiago Lalopa, Santiago Zochila, Santo Domingo Roayaga, Santo Domingo Xagacia, Tanetze de Zaragoza.

Distrito de Mixe.....Asunción Cacalotepec, Tamazulacam del Espíritu Santo, Mixistlán de la Reforma, San Juan Cotzocón, San Juan Mazatlán, San Lucas Camotlán, San Miguel Quetzaltepec, San Pedro Ocotepec, San Pedro y San Pablo Ayutla, Santa María Atopec, Santa María Tepantlali, Santa María Tlahuitoltepec, Santiago Atitlán, Santiago Ixcuintepec, Santiago Zacatepec, Santo Domingo Tepuxtepec, Totontepec Villa de Morelos.

Sonora.....Puerto Peñasco, San Luis Río Colorado.

Veracruz..... Acayucan, Cosoleacaque, Choapas Las, Hidalgotitlán, Ixhuatlán, del Sureste, Jáltipan, Jesús Carranza, Juan Rodríguez Clara, Minatitlán, Moloacán, Oluta, Oteapan, Playa Vicente, San Juan Evangelista, Sayula de Alemán, Soconusco, Texistepec, Zaragoza.

ZONA D:

Comprende los Estados de:

Colima.....(todo el estado)

Chiapas.....(todo el estado)

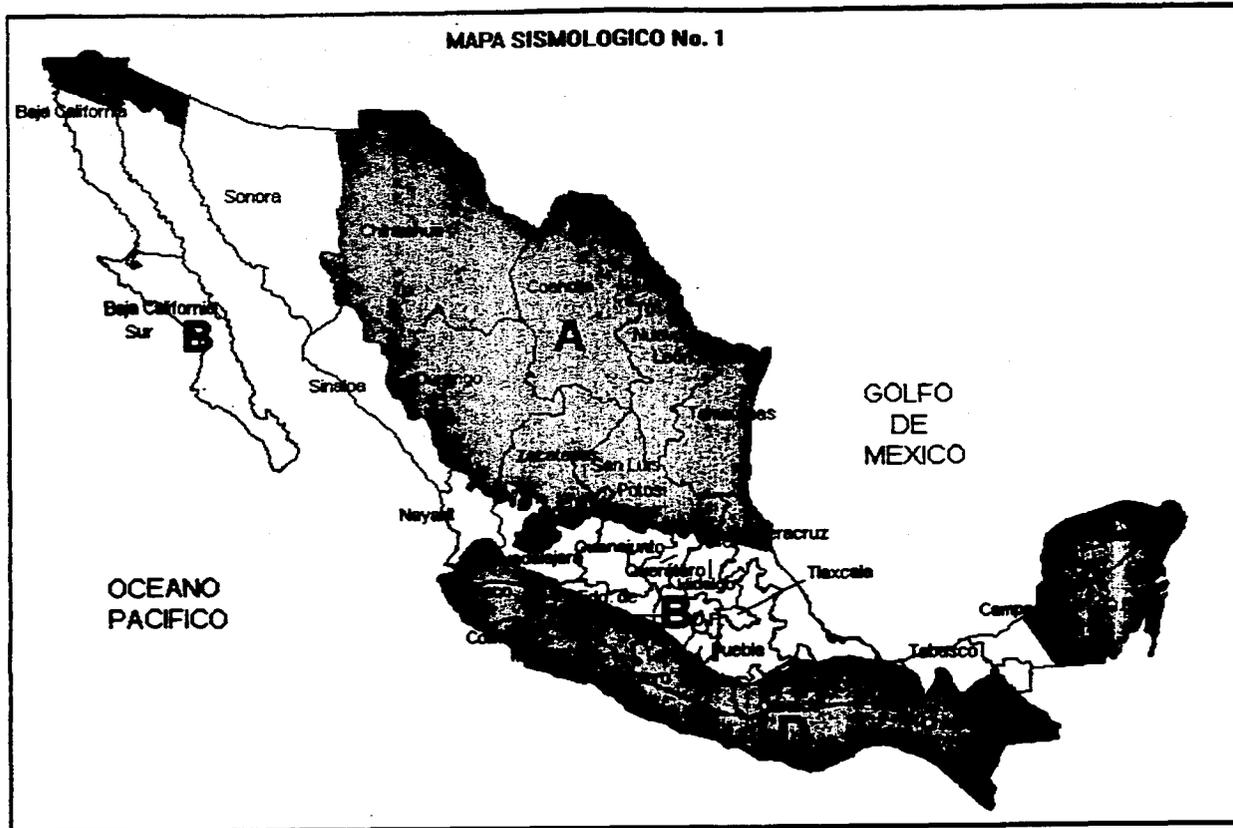
Guerrero.....Incluye los municipios no considerados en la Zona "C".

Jalisco..... ..Incluye los municipios no considerados en Zonas "B" y "C".

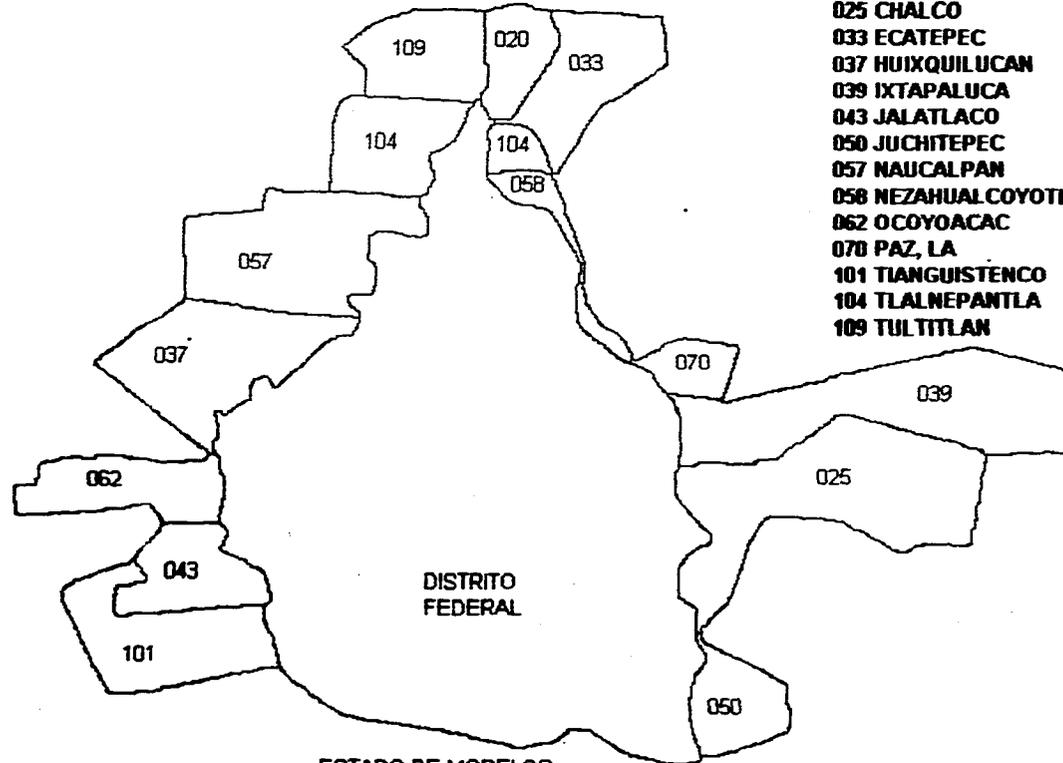
Michoacán.....Aguililla, Apatzingán, Aquila, Arteaga, Buenavista, Coahuayana, Coalcomán de Vázquez Pallares, Chiniculla, Lázaro Cárdenas, Tepalcatepec, Tumbiscatio.

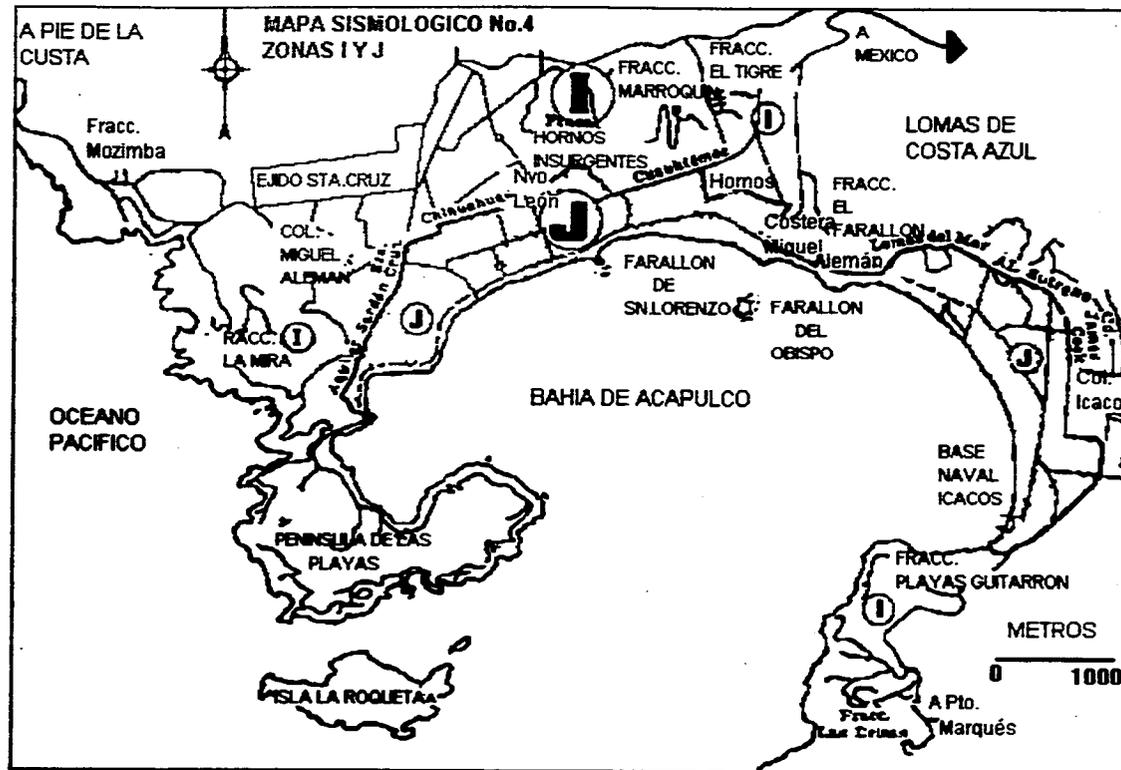
Oaxaca.....Incluye los municipios no considerados en la Zona "C".

MAPA SISMOLOGICO No. 1



**MAPA SISMOLOGICO No. 3
ZONA B1**





ANEXO 2

ANEXO 2

LIMITACIONES POR CALLES DE LAS ZONAS SISMICAS DEL DISTRITO

FEDERAL:

Límites de la zona "E".

Al Norte:

Colinda con el Estado de México.

Al Poniente:

Colinda con el Estado de México.

Al Oriente:

Boulevard M. Avila Camacho-Boulevard A. L. Mateos

Av. Altavista

Camino al Desierto de los Leones

Miguel Angel de Quevedo

División del Norte

Calz. de Tlalpan

Boulevard Adolfo Ruíz Cortinez

Av. Guadalupe-av> 16 de Septiembre-Av. Guadalupe I.

Ramírez

Prol. División del Norte-Francisco Goitia-Camino a

Nativitas-Calz. Xochimilco Tulyehualco-Av. Tenochtitlán

Av. Chapultepec-Belisario Domínguez-Carretera

Xochimilco Tulyehualco-Av. Juárez-Av. Aquiles Serdán

Av. División del Norte-Norte del Comercio-Sur del

Comercio

Av. Gastón Melo

Av. Morelos

5 de Mayo-20 de Noviembre hasta límite con el Estado de México

Al Sur:

Colinda con el Estado de Morelos

Límites de la zona "F".

Al Norte:

Colinda con el Edo. de México

Al Poniente:

Límite con el Edo. de México hasta Boulevard M. Avila Camacho

Límite con la zona "E" hasta Miguel A. de Quevedo

Al Sur:

Límite con la zona "E" hasta Div. del Norte

Al Oriente:

Av. Insurgentes Norte

Circuito Interior-Melchor Ocampo

Diagonal Patriotismo

Eje 4 Sur-Benjamín Franklin

Av. Nuevo León-División del Norte hasta M. A. de Quevedo

Límites de la zona "G" Centro.

Al Norte:

San Pablo

José Ma. Izazaga

Arcos de Belén

Balderas

Puente de Alvarado

Rivera de San Cosme

Al Poniente:

Circuito Interior

Melchor Ocampo

Diag. Patriotismo

Eje 4 Sur-Benjamín Franklin

Av. Nuevo León

Av. División del Norte

Al Sur:

Av. Eugenia

Av. Ramos Millán

Al Oriente:

Calz. de Tlalpan

Calz. Chabacano

Calz. de la Viga

Límites de la zona "G" Sur.

Al Norte:

Calz. Ermita Iztapalapa

Av. Río Churubusco

Al Poniente:
División del Norte

Al Sur:
Estrella Binaria
Canal de Miramontes
Calz. de las Bombas

Al Oriente:
Arneses
Canal Nacional

Límites de la zona H1.

Al Norte:
Colinda con el Edo. de México

Al Poniente:
Av. Insurgentes Norte
Circuito Interior
Rivera de San Cosme-Puente de Alvarado
Balderas
Arcos de Belén-J. Ma. Izazaga-Sn. Pablo
Calz. de la Viga
Calz. Chabacano
Calz. de Tlalpan
Av. Ramos Millán-Av. Eugenia
División del Norte
Río Churubusco
Calz. Ermita Iztapalapa
Av. Arneses
Canal Nacional
Calz. de las Bombas
Canal de Miramontes
Estrella Binaria
Calz. de Tlalpan

Al Sur:
Límite con la zona "E" hasta 20 de Noviembre

Al Oriente:

Límite con el Edo. de Méx. hasta Carretera federal México-Puebla
Calz. Ermita Ixtapalapa
Las Palmas
Felipe Angeles
Av. Guelatao
Av. 12
Av. Revolución Social
Campaña del Ebano
Luis Méndez-Av. Jalisco
Javier J. Rojo Gómez
Marcelino Buendía
Canal de Tezontle-Tezontle
Calz. de la Viga
Av. Congreso de la Unión
Fray Servando Teresa de Mier
Fco. del Paso y Troncoso-Av. Ing. Eduardo Molina
Av. Río Consulado
Av. 503-Calle 503
Río Guadalupe-Av. 510
Av. José Loreto Fabela
Constitución de la República hasta límite con el Edo. de México

Límites de la zona "H2".

Al Norte:

Colinda con el Edo. de México

Al Poniente:

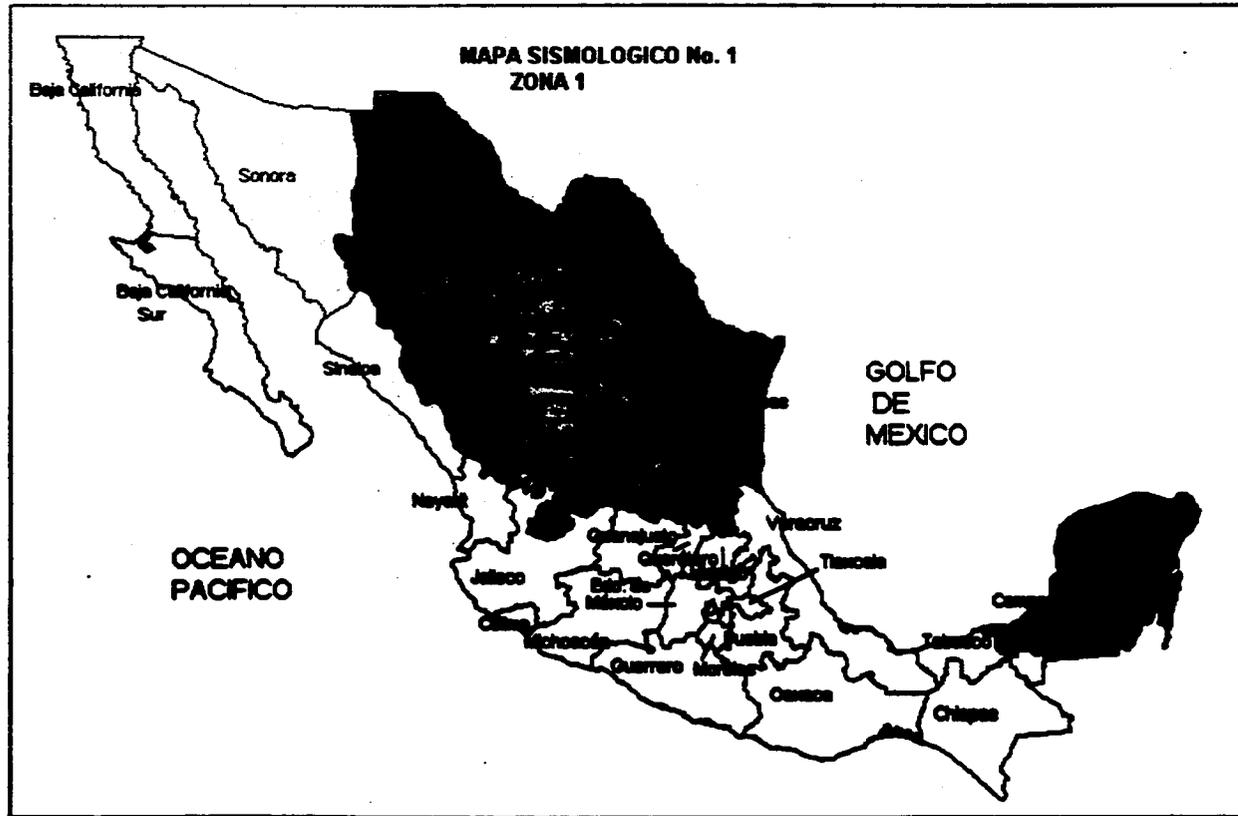
Limita con la zona H1 hasta carretera federal México-Puebla

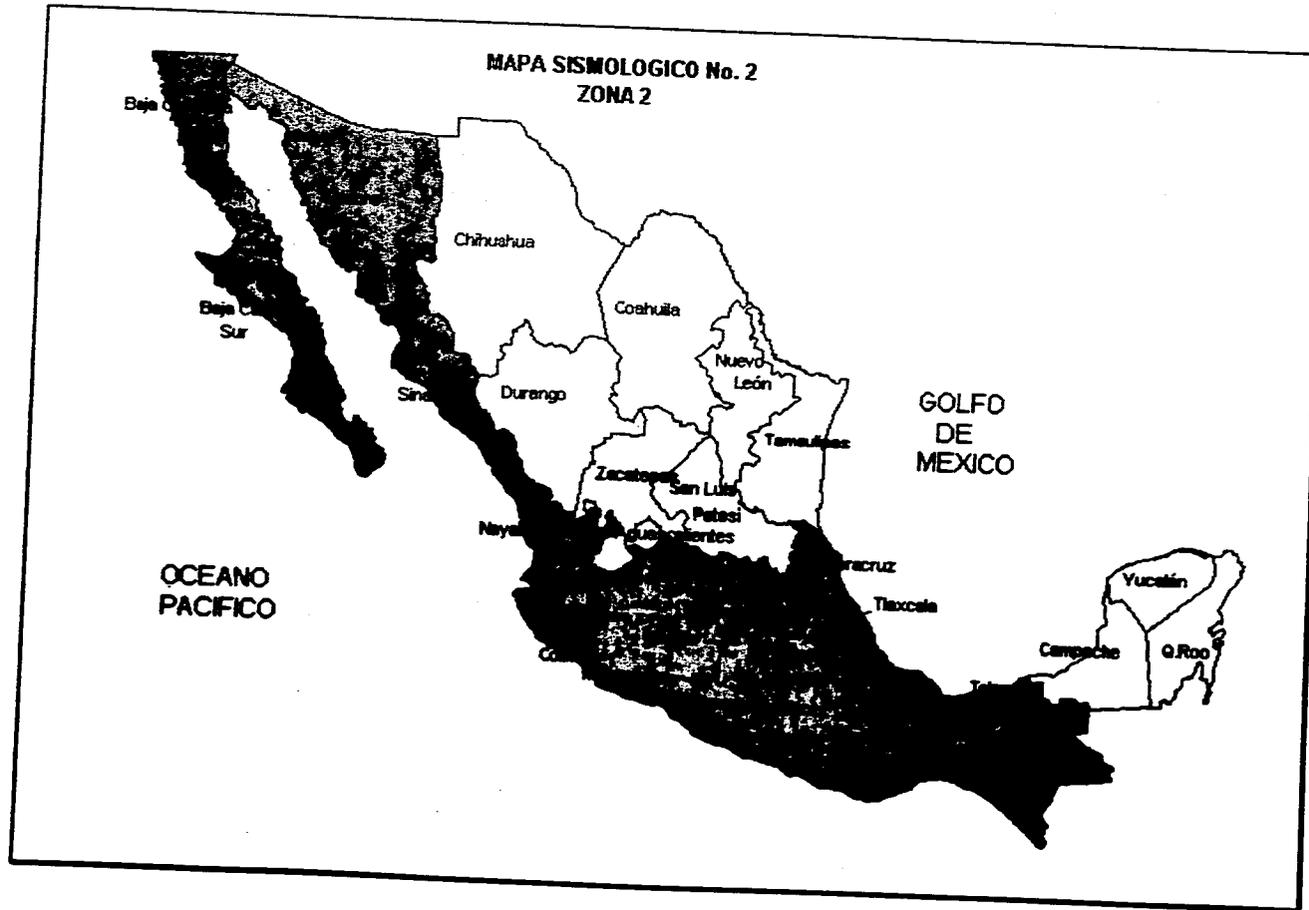
Al Oriente:

Colinda con el Edo. de México

ANEXO 3

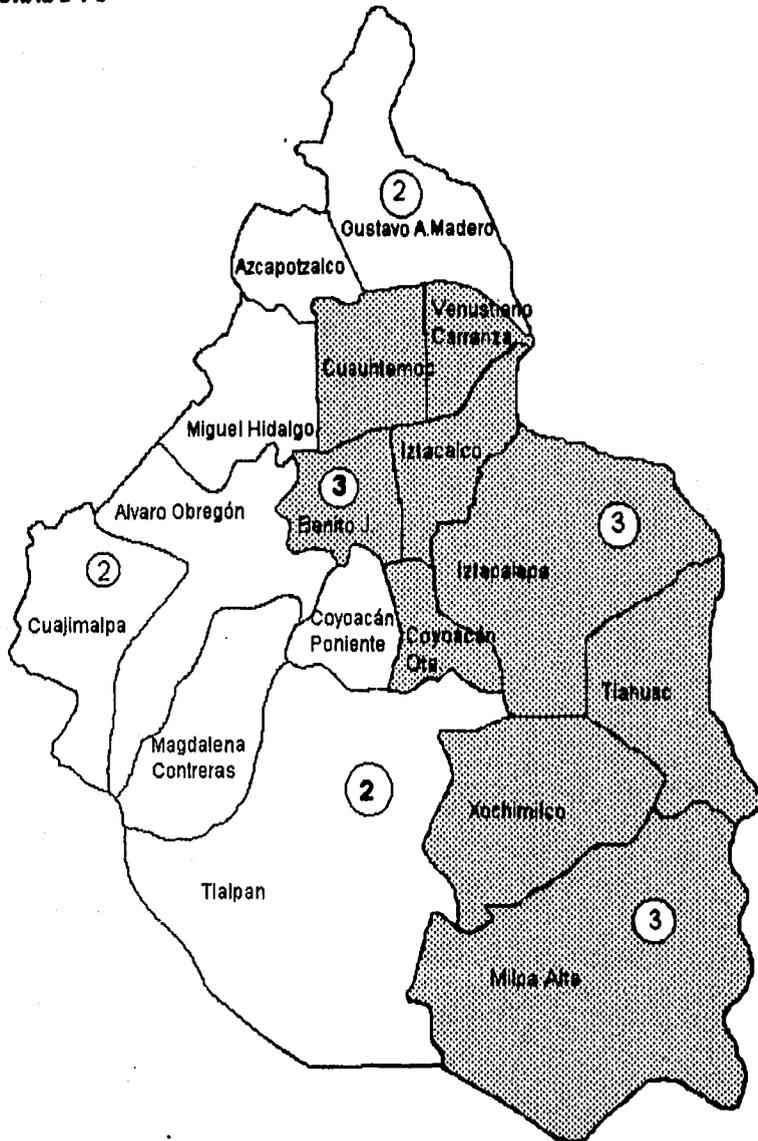
7





DISTRITO FEDERAL

MAPA SISMOLOGICO No.3
ZONAS 2 Y 3



CONCLUSIONES

A lo largo de la tesis, se han estudiado los diferentes aspectos del riesgo de terremoto sobre los cuales, según mi opinión sería importante que se profundizaran más en algunas materias de los seguros de daños, para que cada actuario estuviera en condiciones no solamente de conocer en detalle como opera el mercado y otros mercados en este aspecto, sino también para profundizar en la parte técnica de las cotizaciones con las que se opera en el mercado.

Considerando que el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México ha participado desde décadas no solamente al estudio del subsuelo de México y en particular del D.F. y a formular las primas a cobrar, según mi opinión pudiera ser interesante que en la carrera de actuaría se pudiera introducir algún curso especializado (optativo u obligatorio) sobre el riesgo de terremoto, solicitando para estos efectos la colaboración del Instituto antes mencionado. De esta manera creo que los actuarios terminaríamos nuestra carrera con mayores conocimientos sobre el particular.

BIBLIOGRAFIA

- _ El seguro de terremoto en Latinoamérica. Goulvani R. Andre Iglesias. Colección temas de seguros. Editorial Mapfre. México. Diciembre de 1977.

- _ La regulación del seguro de terremoto en México. Documento de trabajo # 35. Febrero 1994. Fernando Solís Soberón. Vicepresidencia de desarrollo.

- _ El reaseguro de riesgos catastróficos. Ponencia presentada por Intermediarios Mexicanos de reaseguro, A.C.. I.M.E.R.A.C.. Mayo de 1989.

- _ El seguro y reaseguro del riesgo de terremoto. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. Königinstraße 107. República Federal de Alemania. 1991.

- _ Mapa mundial de los peligros de la naturaleza. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. Königinstraße 107. República Federal de Alemania. 1988.

- _ Terremoto de México 85. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. Königinstraße 107. República Federal de Alemania. 1986.

- _ Circular 1/2077. Comité coordinador técnico de seguros de daños. Adecuaciones a la tarifa, disposiciones particulares y reglamento del riesgo de terremoto. Asociación mexicana de instituciones de seguros A.C. (AMIS), sustentación ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Noviembre 8, 1994.

- _ Proyecto de reestructuración de la tarifa de terremoto. Asociación mexicana de instituciones de seguros A.C. (AMIS). Junio, 1993.

- _ Circular No. 6. Grupo Nacional Provincial. Abril 1994.