



## **Revisión del modelo R a partir de los daños por sismo recientes**

Luz Piedad Hoyos



Evaluación de Riesgos Naturales

En 2017 ocurrieron en México dos importantes eventos sísmicos que sirvieron para poner a prueba al Sistema R:



¿Se parecen las estimaciones realizadas en el Sistema R a las pérdidas reportadas por el sector asegurador?

Los resultados preliminares mostraron estimaciones por encima de lo reportado

Esto motivó una revisión profunda del Sistema R, que empezó con el análisis detallado de las evaluaciones para los sismos de 2017

# ¿Qué nos enseñaron estas evaluaciones?



## **De las evaluaciones realizadas para los eventos de 2017 con múltiples carteras suministradas por el sector asegurador se observó que:**

- Los defectos en la construcción de las carteras generaban resultados elevados en las evaluaciones por inconsistencias en la información.
- El Sistema estaba estimando pérdidas pequeñas para todo el país que fueron corregidas.
- Existen inconsistencias en las pérdidas reportadas proporcionadas por el sector.
- Gracias a nuevos registros de estaciones sísmicas se actualizaron algunos detalles de los efectos de sitio.

# ¿Qué hemos hecho desde entonces?

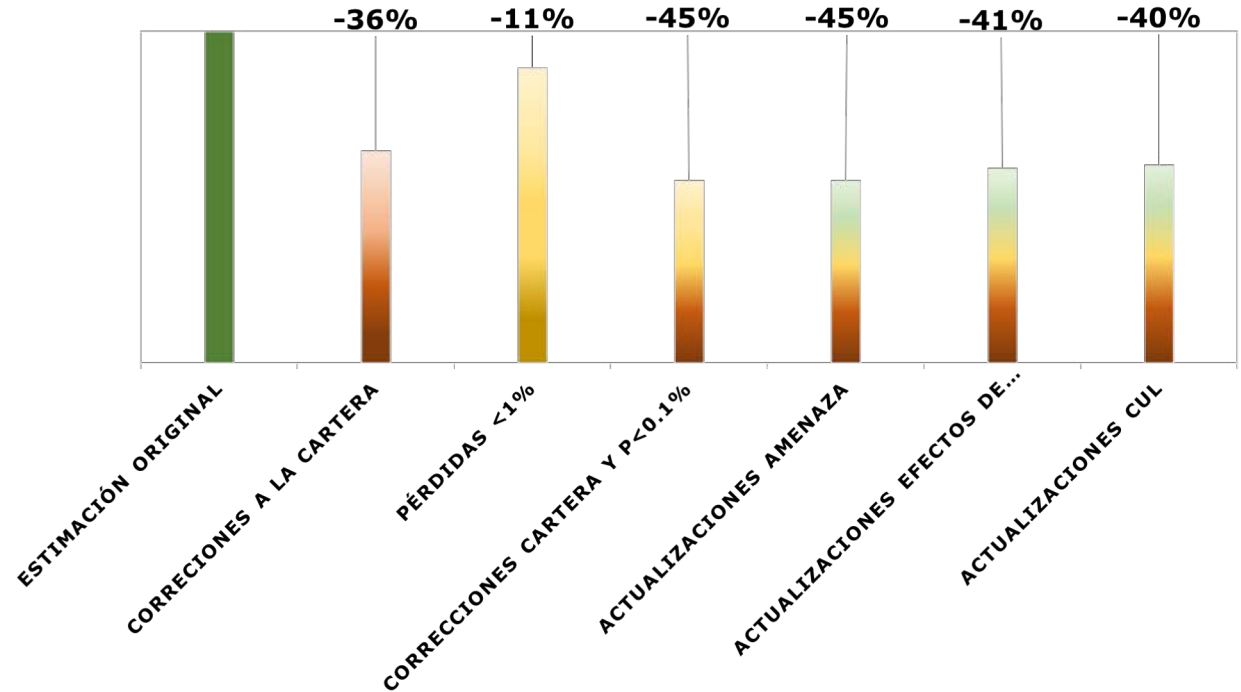
## **Se integró una megacarartera representativa del sector asegurador, haciéndole las siguientes correcciones:**

- Depuración de sistemas estructurales asignados incorrectamente
  - ✓ *Inmuebles de 1 nivel con sistema estructural a base de marcos se modificaron a muros*
  - ✓ *Sistemas industriales de más de 3 niveles se cambiaron a marcos*
  - ✓ *Losas planas y muros de más de 15 niveles se cambiaron a marcos*
- Depuración de registros dobles
- Corrección de valores inválidos de patologías estructurales
- El número de niveles y los usos de los inmuebles no fueron modificados

# ¿Qué hemos hecho desde entonces?

- Correcciones a la megacartera integrada que disminuyeron las pérdidas estimadas en **36%**, sin modificar todavía el Sistema R
- Mejoras al Sistema R

## Evolución de las estimaciones en el Sistema R para el sismo del 19-09-2017



# ¿Es la Megacartera representativa del sector asegurador?

## Casas Aseguradas



El 4.8% de las casas están aseguradas por decisión de su propietario.

25% de las casa tiene un seguro vinculado a un instrumento financiero.

- Según el último censo del INEGI existen en el país 35'233,470 de viviendas
- La Megacartera empleada contiene más de 1'430,499 registros
- Lo que equivale al 4.1% de las viviendas del país



**La Megacartera puede considerarse representativa de la distribución geográfica y por tipo estructural de las edificaciones aseguradas a nivel nacional**

# ¿Qué hemos hecho desde entonces?



**Se realizaron evaluaciones en el Sistema R para los eventos históricos más relevantes ocurridos en México**

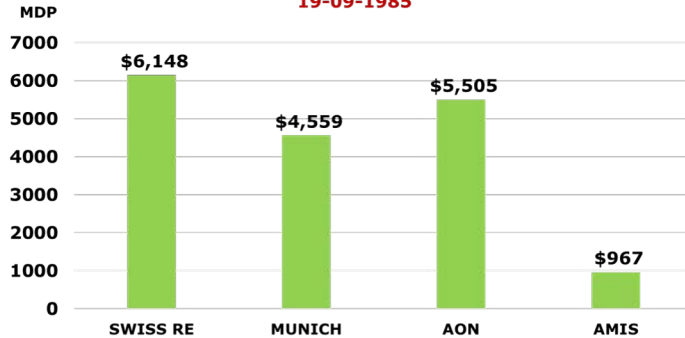
**Se integró una BDDN con pérdidas totales y reportadas por el sector asegurador que sirviera de comparación con las estimaciones obtenidas**



La BDDN permite visualizar las pérdidas reportadas por diferentes fuentes y conocer cuál sería al día de hoy el impacto de los eventos ocurridos en el pasado

# Recopilación y normalización de los datos en la BDDN

Pérdidas reportadas en MDP normalizadas a 2020  
19-09-1985



La variabilidad en las pérdidas reportadas puede ser bastante grande

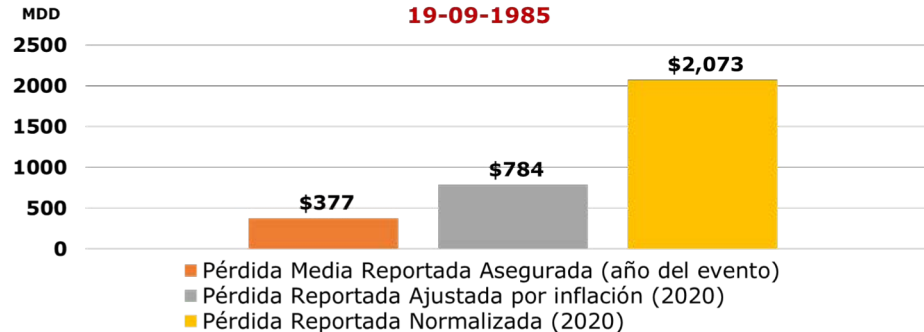
MIN



MAX

La normalización de los datos implica el uso de variables macroeconómicas elegidas como indicadores de los cambios sufridos por la exposición a través del tiempo

¿Cuánto costaría el sismo del 85 a precios de hoy?



¿Cuánto costaría el sismo del 85 si se repitiera el día de hoy?



# ¿Cuáles fueron los eventos históricos evaluados?

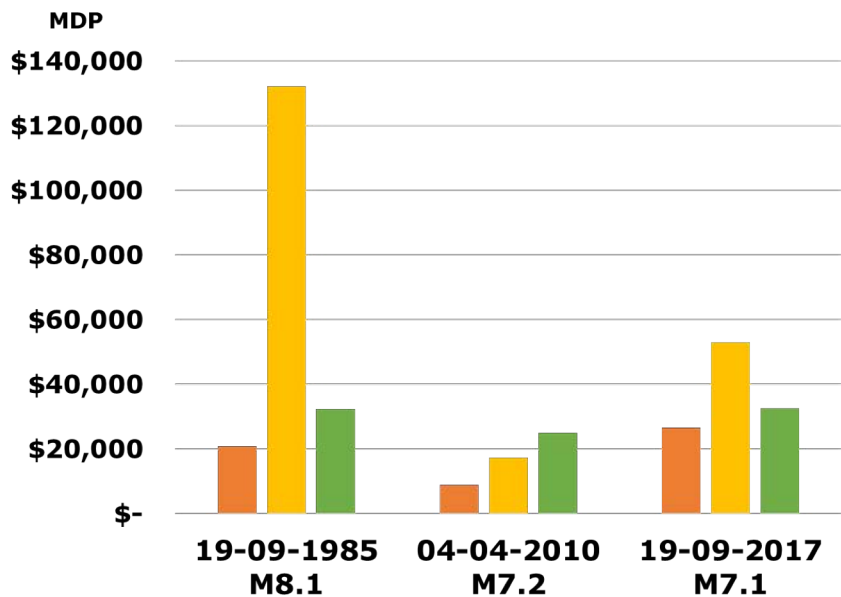
**Todos** con *pérdidas reportadas al sector asegurador*



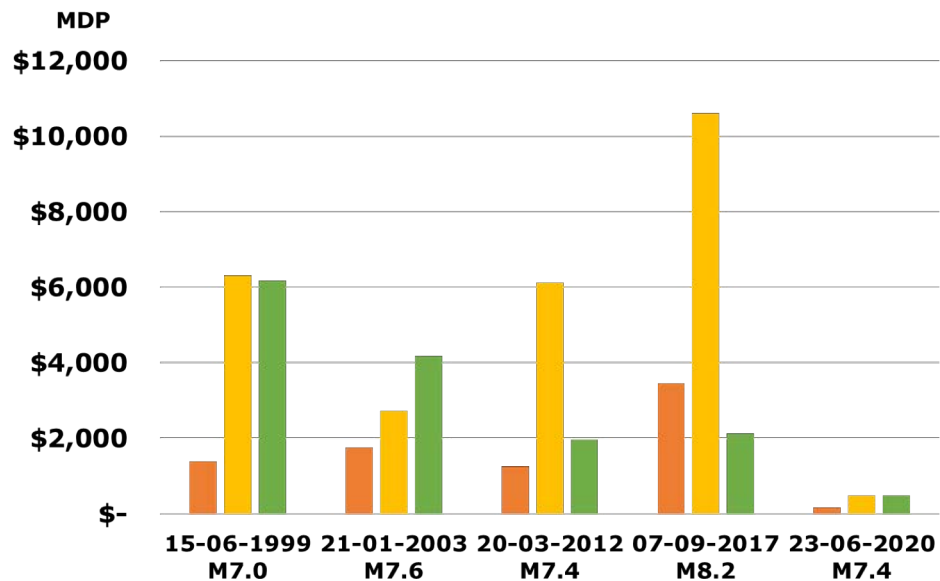
NOMBRE	LOCALIZACIÓN	MAGNITUD	PROFUNDIDAD	AFECTADOS	MUERTOS
<b>19-09-1985</b>	45 km al NOROESTE de LA MIRA, MICH	<b>8.1</b>	15 Km	<b>98,650</b>	<b>9,172</b>
<b>04-04-2010</b>	23 km al SURESTE de MEXICALI, BC	<b>7.2</b>	10 Km	<b>25,116</b>	<b>3</b>
<b>19-09-2017</b>	12 km al SURESTE de AXOCHIAPAN, MORELOS	<b>7.1</b>	70 Km	<b>256,000</b>	<b>341</b>
<b>15-06-1999</b>	29 km al SUROESTE de S GABRIEL CHILAC, PUE	<b>7.0</b>	60 Km	<b>679,566</b>	<b>21</b>
<b>21-01-2003</b>	46 km al SUROESTE de CD DE ARMERIA, COL	<b>7.6</b>	24 Km	<b>110,802</b>	<b>29</b>
<b>20-03-2012</b>	46 km al SUR de OMETEPEC, GRO	<b>7.4</b>	20 Km	<b>131,751</b>	<b>2</b>
<b>07-09-2017</b>	140 km sal suroeste de PIJLIAPAN, CHIS	<b>8.2</b>	45.9 Km	<b>1,200,250</b>	<b>174</b>
<b>23-06-2020</b>	4 km al NORTE de CRUCECITA, OAX	<b>7.4</b>	20 Km	<b>24,369</b>	<b>10</b>

# ¿Cómo van nuestras estimaciones para estos eventos?

Para los eventos grandes las pérdidas están mejor reportadas y provienen de diversas fuentes de información



■ MÍNIMO REPORTADO ■ MÁXIMO REPORTADO ■ PÉRDIDA NETA ESTIMADA



■ MÍNIMO REPORTADO ■ MÁXIMO REPORTADO ■ PÉRDIDA NETA ESTIMADA

# Evaluamos también sismos con menor impacto

Estos **NO** tienen *pérdidas reportadas al sector asegurador*



Pero pueden tener o no, *pérdidas totales reportadas*

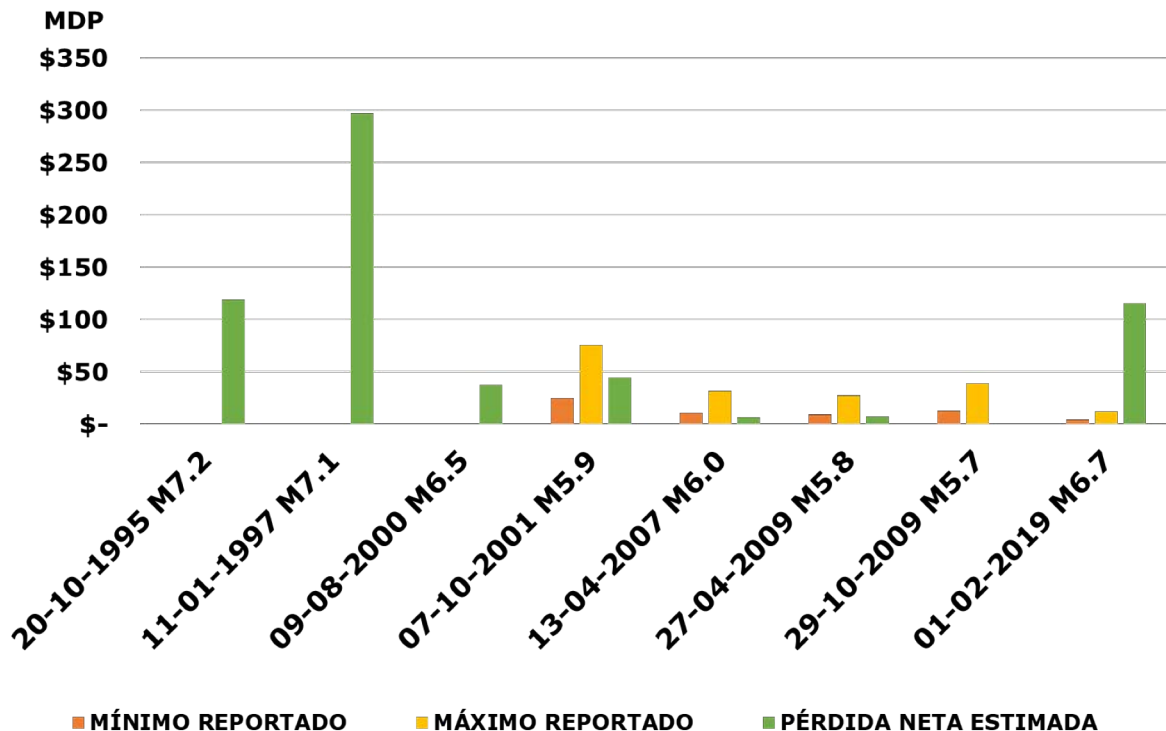
Con pérdidas totales reportadas

Sin pérdidas reportadas

NOMBRE	LOCALIZACIÓN	MAGNITUD	PROFUNDIDAD	AFECTADOS	MUERTOS
07-10-2001	9 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO	5.9	10 Km	3,000	2
13-04-2007	10 km al SURESTE de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO	6.0	34 Km	-	-
27-04-2009	26 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO	5.8	35 Km	8,205	2
29-10-2009	21 km al NORESTE de ALVARADO, VER	5.7	16.4 Km	-	1
01-02-2019	37 km al SUROESTE de CD HIDALGO, CHIS	6.7	66 Km	640	-
20-10-1995	12 km al NOROESTE de OCOZOCOAUTLA, CHIS	7.2	159.3 Km	18,000	-
11-01-1997	43 km al NOROESTE de LA MIRA, MICH	7.1	40 Km	5,000	1
09-08-2000	35 km al OESTE de LA MIRA, MICH	6.5	45.8 Km	-	2

# El reto es mayor para sismos pequeños

**La información sobre daños y pérdidas es mucho más escasa para estos eventos  
Las aseguradoras casi nunca reportan para este tipo de eventos**

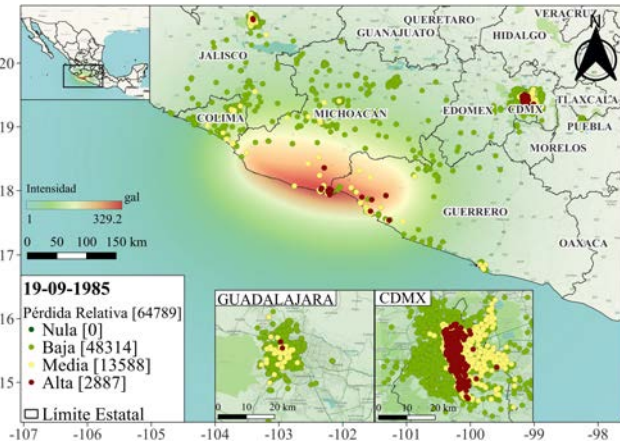


En estos casos se consideró la pérdida reportada al sector asegurador como un porcentaje de la pérdida total.

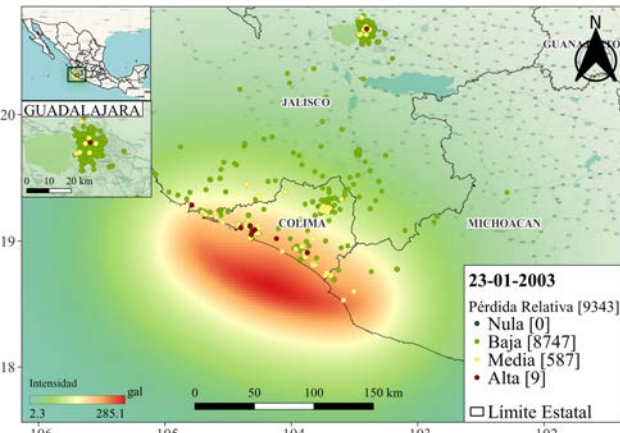
De acuerdo a la penetración del seguro en la región en cuestión

# También revisamos distribución geográfica de las pérdidas

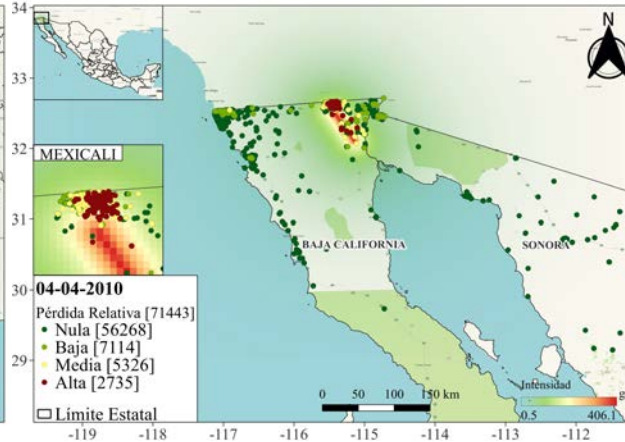
**19-09-1985**



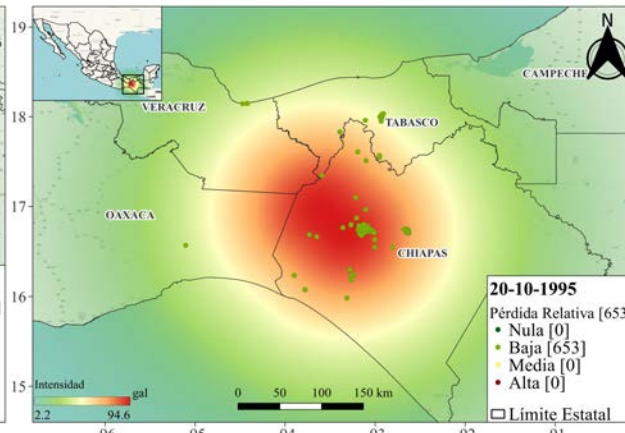
**23-01-2003**



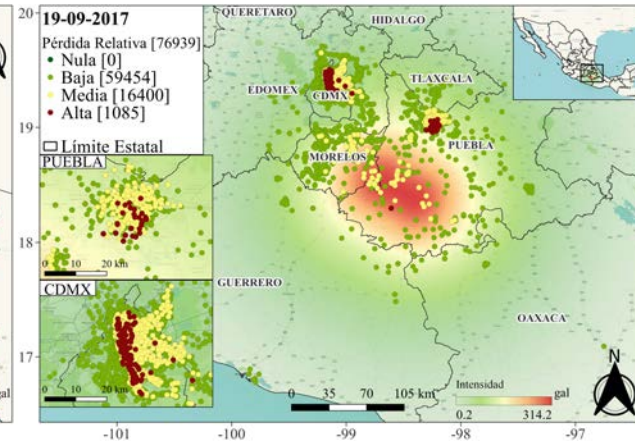
**04-04-2010**



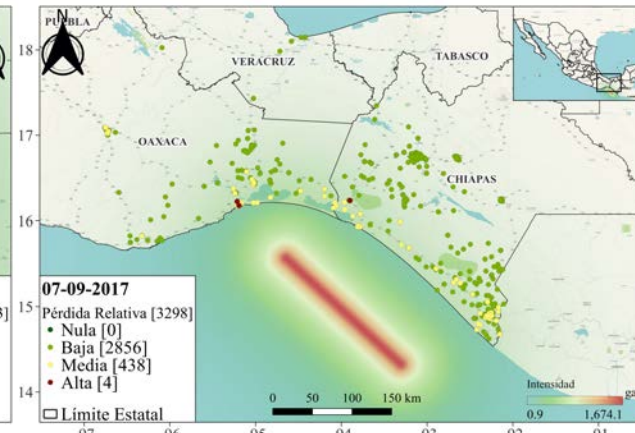
**20-10-1995**



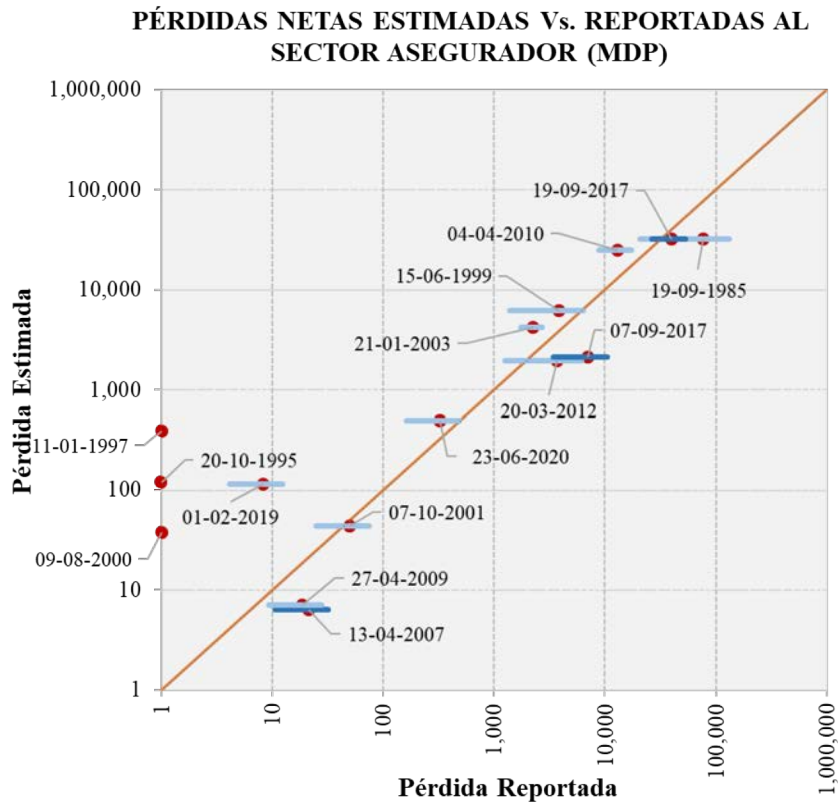
**19-09-2017**



**07-09-2017**



# Resultado de las estimaciones para sismos grandes y chicos



- Lo que buscamos es estar en el rango de lo reportado especialmente para los sismos en que los daños han sido **mejor reportados**
- **Las barras indican el rango en que se muevan las pérdidas reportadas**
- **Para los eventos más catastróficos (>1000 MDP) la estimación está en el rango esperado**
- **Los eventos con pérdidas pequeñas tienen mayor dispersión en la estimación**

# ¿Qué aprendimos?



- Que las pérdidas reportadas para los sismos de 2017 y la información suministrada por el sector fueron muy útiles para mejorar nuestras estimaciones.
- Que las deficiencias en la construcción de las carteras son un área de oportunidad para mejorar las estimaciones.
- Nos dimos cuenta de que había pérdidas pequeñas que incrementaban la pérdida total estimada.
- Gracias a estos análisis pudimos entender que algunas funciones de vulnerabilidad aún pueden ser ajustadas y estamos en proceso de hacerlo.
- Que se debe tomar en cuenta que los datos reportados también tienen sus propias incertidumbres y limitaciones y no son números exactos.
- Después de estos análisis y de las mejoras implementadas en el Sistema R estamos seguros de que contamos con un sistema más preciso que el que teníamos en 2017.





**Gracias**

Luz Piedad Hoyos

Evaluación de Riesgos Naturales