

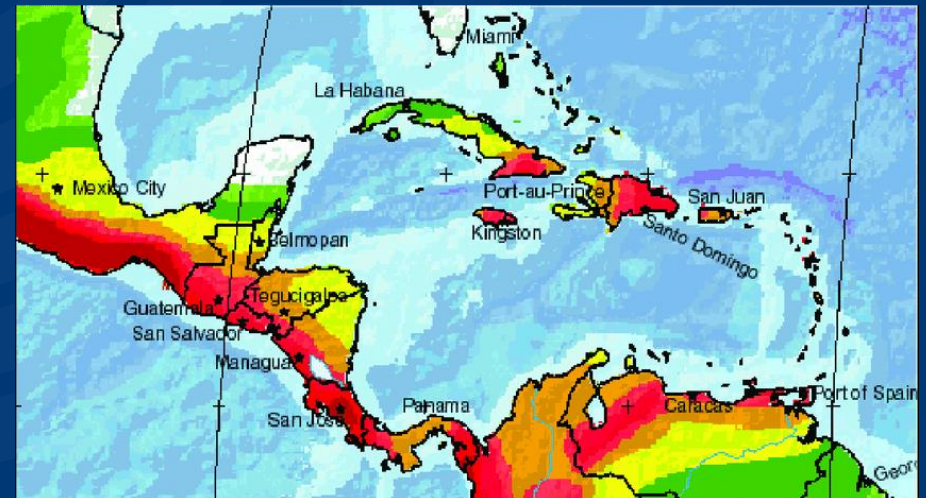
Participantes del Subcomité:

Comité de Amenaza Sísmica

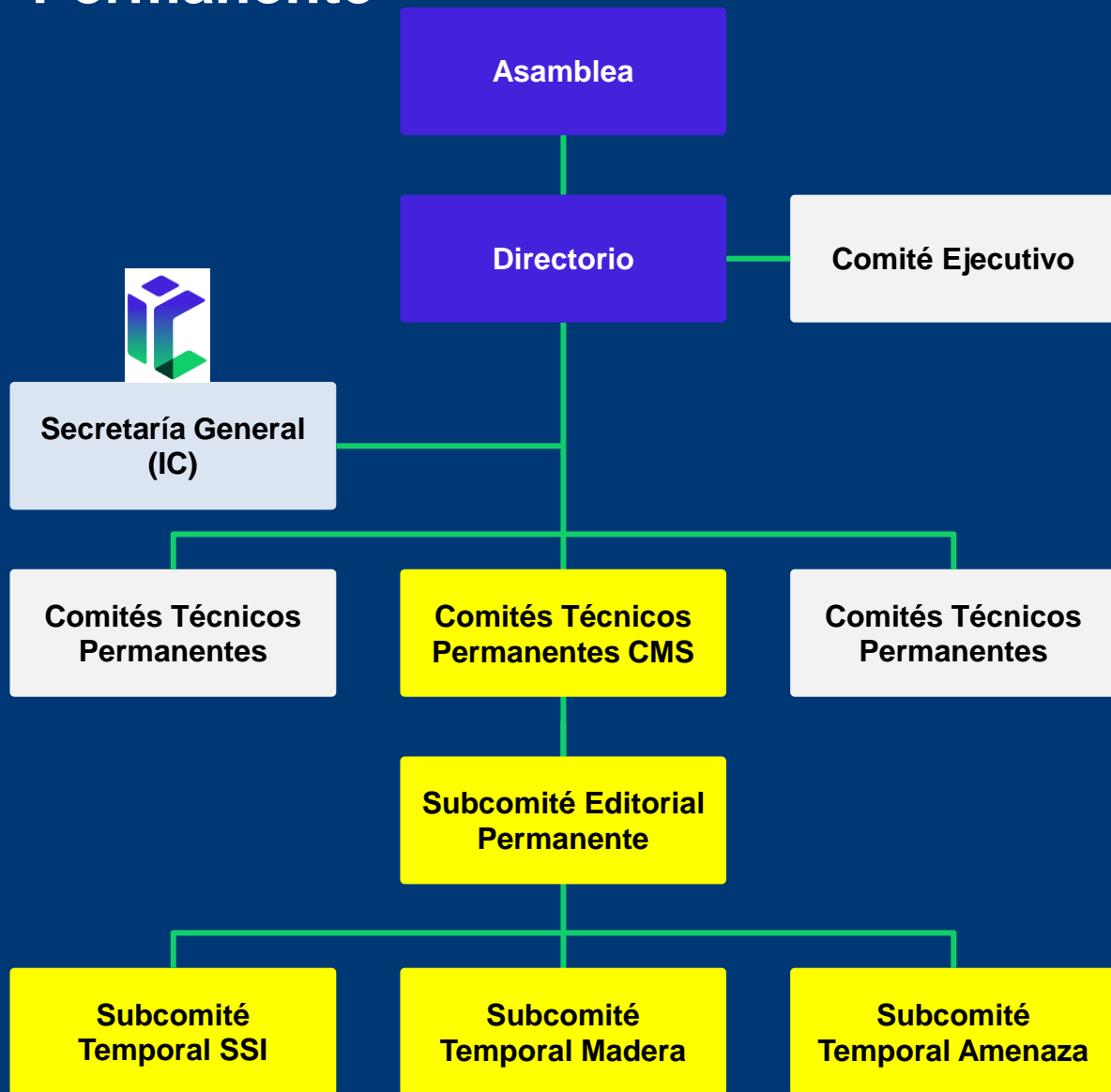
- Estudiar los resultados del Mapa de Amenaza Sísmica elaborado con datos de GEM para su respectivo país.
- Compilar, calibrar y evaluar la información recibida en base a características sismogénicas de cada país, con el objetivo de obtener una nueva iteración mejorada del Mapa y verificar inconsistencias en fronteras.

→ Elaborar Capitulo para el CMS.

Misión aun en desarrollo



Propuesta de reorganización de la Comisión Permanente



Razón

- Documento maduro que sirve como base para proceso de revisión formales.
- Orgánica formal aumenta valor del CMS.
- Centraliza contenidos oficiales en un órgano.
- Se requiere nuevo liderazgo

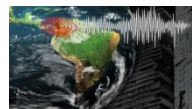
Subcomité Temporales

- Estamos haciendo encargos puntuales, no tiene sentido que sean permanentes.
- Experiencia documento de Madera, SSI, Amenaza: indican que hay distintas formas de avanzar en crear documentos.



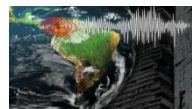
MAPA DE AMENAZA SÍSMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Francisco Medina
FME Engineering



- I. [Paréntesis]
- II. Introducción
- III. Opciones de Financiamiento
- IV. Banco Mundial
- V. Ideas

[PARÉNTESIS]



Ley 4563 (30 Enero 1929)

Diario Oficial (14 Febrero 1929): Ley número 4563 – **Sobre construcciones asísmicas.**

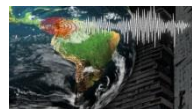
Sismos Motivantes:

- Terremoto de Vallenar (10 Noviembre 1922), $8,5M_W$, $8,3M_S$
[~1.500 fallecidos, ~2.000 heridos; generó un maremoto con ondas de altura máxima de 9 m].
- Terremoto de Talca (01 Diciembre 1928), $7,9M_W$, $8,0M_S$
[279 fallecidos, 1.083 heridos, 127.043 damnificados; duración 1'45”].

“PROYECTO DE LEY:

Art. 1. Se autoriza al Presidente de la República para que,... dicte Ordenanzas Generales... para evitar en lo posible los **riesgos provenientes de terremotos** u otros fenómenos, especialmente en lo relativo a teatros, iglesias,...”

“Art. 11. Se autoriza a las instituciones hipotecarias..., para que concedan préstamos con la garantía de las propiedades que **se construyan en condiciones asísmicas**,...”



DFL 345 (20 Mayo 1931)... hace 93 años.

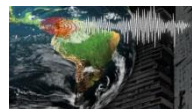
Diario Oficial (30 Mayo 1931): Decreto con fuerza de ley número 345 – **Aprueba la Ordenanza General de Construcciones.**

Nota: Aprueba sin poner en vigencia la Ley y Ordenanza General sobre Construcciones y Urbanización, la cual entra en un periodo de revisión (Ministerio del Interior).

Decreto 4882 (20 Noviembre 1935)... publicado junto al Decreto 437

“1.o A contar desde el día 25 de Noviembre del presente año, **regirán la ley y Ordenanza General sobre Construcciones y Urbanización** aprobadas por el decreto con fuerza de ley número 345, de 20 de Mayo de 1931;...”

Nota: Pone en vigencia la Ley y Ordenanza General sobre Construcciones y Urbanización.



[Paréntesis] | Primera Ley de Diseño Sísmico en Chile

CAPITULO VI

De la asimetría de las construcciones y de las precauciones contra maremotos y ciclones

Art. 131. 1.º En los cálculos de estabilidad de los edificios se dará especial importancia a la acción de los temblores, cuya probable intensidad se apreciará en relación con las condiciones sísmicas y geológicas locales. Esta acción se considerará equivalente a la de fuerzas aplicadas en el centro de gravedad de los elementos de la construcción y cuya magnitud será proporcional al peso de dichos elementos.

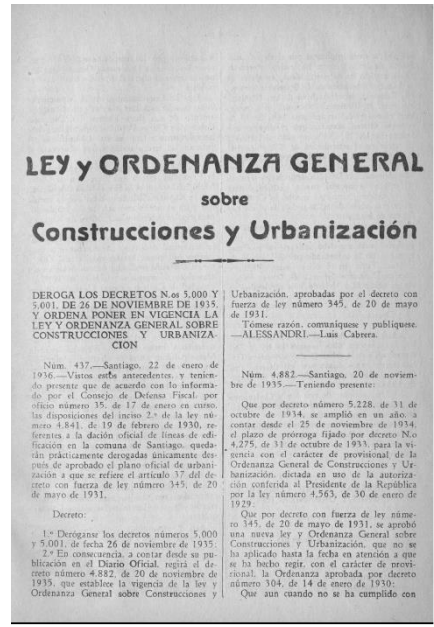
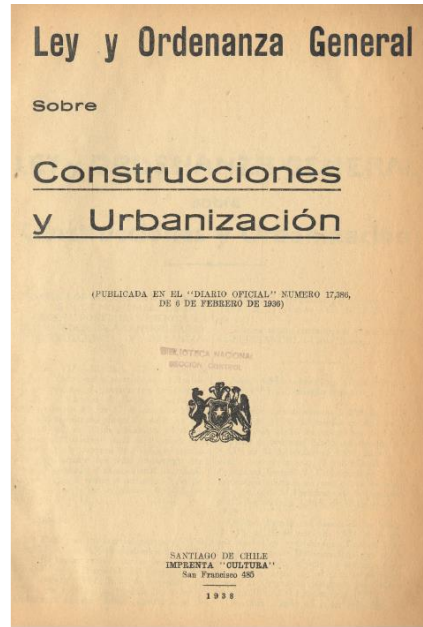
2.º La componente horizontal de esta acción que será la única que se considerará en la generalidad de los casos, tendrá una magnitud igual al peso del elemento en que actúa multiplicada por el coeficiente sísmico.

3.º La componente vertical tendrá una magnitud igual a la mitad de la componente horizontal. Cuando su efecto pueda llegar a ser perjudicial, deberá tomarse en consideración simultáneamente con la acción horizontal y se sumará o restará a las fuerzas verticales que actúen, tratando de obtener la resultante más desfavorable.

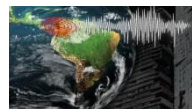
4.º El coeficiente sísmico se fijará en general entre 1/10, y 1/20, según la constitución geológica y las características sísmicas de la zona en que la obra estará ubicada y la calidad del terreno en fundación. En los terrenos cuya resistencia admisible sea mayor de 3 Kg/cm², se adoptará el menor de los dos valores. Las direcciones de Obras Municipales, podrán exigir que se estudie el efecto de la resonancia en casos especiales.

Art. 132. Al fijarse el coeficiente sísmico, se tendrá presente que, haciendo igual a uno, el valor de la acción sísmica sobre roca sana y cristalina, los valores correspondientes para otros terrenos son los siguientes:

Terrenos de piedra arenisca ..	1 a 2,4
Terrenos de arena suelta . . .	2,4 a 4,4
Terrenos de tierra suelta y terrenos de relleno	4,4 a 7



Ministerio del Interior, Chile. *Ley y Ordenanza General sobre Construcciones y Urbanización (Publicado en el "Diario Oficial" Número 17.386 de 6 de Febrero de 1936), Imprenta Cultura, Santiago, Chile (1938).*



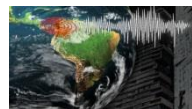
En general, la Ordenanza incluye **especificaciones descriptivas** y **dimensiones mínimas** para diseñar elementos estructurales que “**satisfaga[n] las condiciones de estabilidad contra las acciones sísmicas.**” En particular, “Teatros, cinemas y locales de espectáculos o de reuniones...**sean construidos en condiciones asísmicas.**”

Demanda Sísmica:

Art. 151, 1. “... se dará especial importancia a la **acción de los temblores**, cuya, **probable intensidad** se apreciará **en relación con las condiciones sísmicas y geológicas locales**. Esta acción se considerará equivalente a la de fuerzas aplicadas en el centro de gravedad de los elementos...”

Art. 151, 2. Componente Horizontal = **C*P**

Art. 151, 3. Componente Vertical = $\frac{1}{2}C*P$, “..., deberá [considerarse] simultáneamente con la acción horizontal y se sumará o restará... [obteniendo] la resultante [vertical] más desfavorable.”

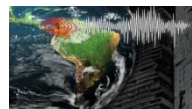


Amenaza Sísmica:

Art. 151, 4. Coeficiente Sísmico, $C = 0,05-0,10 * S$, “según la constitución geológica y las características sísmicas de la zona en que la obra estará ubicada y la calidad del terreno en fundación.”

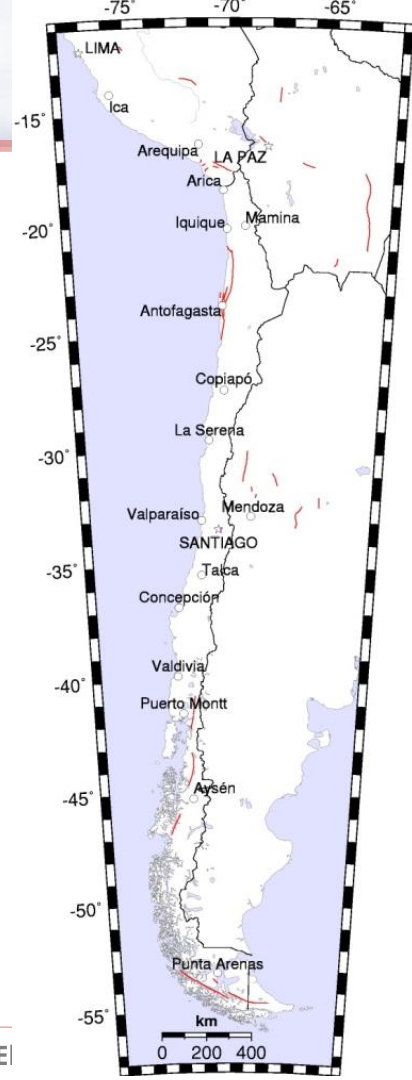
Art. 152.	<u>Suelo</u>	<u>Coeficiente S</u>
	Roca y suelos $q_{adm} > 3 \text{ kg/cm}^2$	1,0
	Piedra arenisca	1,0- 2,4
	Arena suelta	2,4- 4,4
	Tierra suelta y terrenos de relleno	4,4-11,0

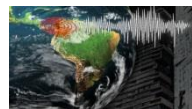
Art. 172. “Precauciones contra maremotos” (cuatro líneas).



PRINCIPALES FALLAS CORTICALES RECONOCIDAS (CON DEFORMACIÓN CUATERNARIA ASOCIADA):

- LIQUIÑE-OFQUI, MEJILLONES, SAN RAMÓN, ETC.
- OESTE DE ARGENTINA
- SUROESTE DE BOLIVIA
- SUR DE PERÚ

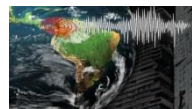




Eventos ($M > 7,5$, fallecidos > 10) desde el Terremoto de Talca (01 Diciembre 1928):

FECHA	NOMBRE EVENTO	M_W	M_S	COMENTARIOS§
33 diciembre 1933	T. de Iquique, 1933	7,5	7,6	
24 enero 1939	T. de Chillán, 1939	7,7	7,8	>24.000 fallecidos y desaparecidos.
06 abril 1943	T. de Ovalle, 1943	8,2	7,9	11 fallecidos, 49 heridos, 23.250 damnificados. Maremoto: daños menores.
02 agosto 1946	T. de Copiapó, 1946		7,9	>8 fallecidos, >35 heridos, 32.856 damnificados. Maremoto: altura < 2 m, penetración 600 m.
17 diciembre 1949	Punta Arenas, 1949	7,7	7,8	6 fallecidos.
09 diciembre 1950	Calama, 1950		8,3	1 fallecido; duración 1:48 min.
06 mayo 1953	San Carlos, 1953	7,5	7,6	12 fallecidos, 40 heridos, 11.750 damnificados.
21 mayo 1960	Concepción-Cañete	7,3	7,3	125 fallecidos. Concepción, Talcahuano, Chillán: daños severos.
22 mayo 1960	Valdivia, 1960	9,5	8,5	2.000-6.000 fallecidos, >2.000.000 damnificados.
28 marzo 1965	La Ligua, 1965	7,2	7,1	Tranque de relaves falló sepultando El Cobre, pueblo minero de 150 habitantes; hubo 10 sobrevivientes.
28 diciembre 1966	Taltal, 1966	7,7	7,4	6 fallecidos, 30 heridos, 975 damnificados. Maremoto: altura 5,8 m.

§La información que se muestra en comentarios se obtuvo de Wikipedia y no ha sido verificada.

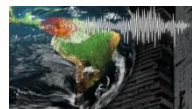


Eventos ($M > 7,5$, fallecidos > 10) desde el Terremoto de Talca (01 Diciembre 1928):

FECHA	NOMBRE EVENTO	M_W	M_S	COMENTARIOS [§]
08 julio 1971	Illapel, 1971	7,5	7,5	85 fallecidos.
10 mayo 1975			7,7	
03 marzo 1985	Algarrobo, 1985	8,0		177 fallecidos. Maremoto: daños menores.
30 julio 1995	Antofagasta, 1995	8,0		3 fallecidos. Maremoto: daños menores.
13 junio 2005	Tarapacá, 2005	7,8		11 fallecidos, sentido en Brasilia (norte) y Santiago (sur)
14 noviembre 2007	Tocopilla, 2007	7,7		2 fallecidos, sentido en São Paulo
27 febrero 2010	Maule, 2010	8,8		576 fallecidos. Maremoto: daños de consideración.
01 abril 2014	Iquique, 2014	8,2		7 fallecidos. Maremoto: daños menores.
02 abril 2014	Iquique, 2014	7,7		Maremoto: daños menores.
16 septiembre 2-15	Illapel, 2015	8,3		1 fallecidos. Maremoto: daños menores.
25 diciembre 2016	Quellón, 2016	7,6		Maremoto: daños menores.

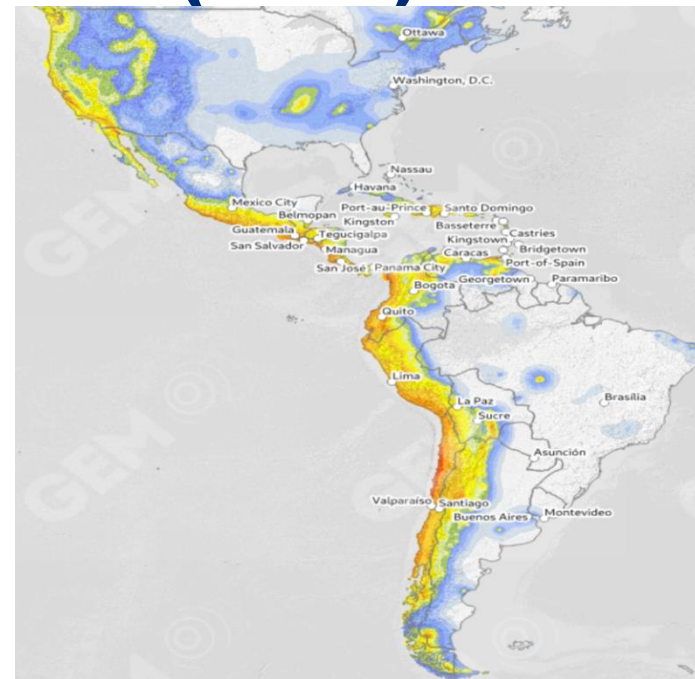
[§]La información que se muestra en comentarios se obtuvo de Wikipedia y no ha sido verificada.

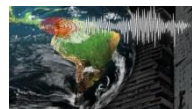
I. INTRODUCCIÓN



GLOBAL EARTHQUAKE MODEL (GEM) PAVÍA, ITALIA:

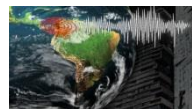
– Marco Pagani





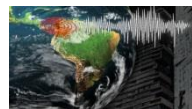
MAPA OBTENIDO DE GEM:

- Preliminar Básico.**
- Genérico.**
- Punto de Partida.**
- Requiere Verificación Regional.**
- A ser modificado para representar las particularidades de cada región, con mayor precisión, de acuerdo a experiencia y conocimientos locales.**

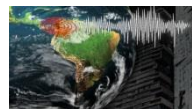


VERIFICACIONES REGIONALES:

- Modelo de Ruptura.**
- Segmentación Sismo-génica.**
- Sismicidad Regional – Catálogo de Sismos.**
- Modelo de Recurrencia (Gutenberg-Richter).**
- Rango de Magnitudes.**
- Modelo de Atenuación de Aceleraciones Espectrales.**

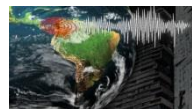


- **Representante Local.**
- **Compilar Requisitos Particulares de Tectónica y Sismicidad Locales.**
- **Implementaciones Incrementales que Modifiquen Modelo GEM.**



- Se Requiere Trabajo.**
- Encontramos Muy Pocos Voluntarios.**
- Explorar Otras Opciones o Quedarnos con el Mapa que Tenemos.**
- Otras Opciones: Obtener Financiamiento.**

II. OPCIONES DE FINANCIAMIENTO



FINANCIAMIENTO POSIBLE:

▪ INSTITUCIONES MULTILATERALES:

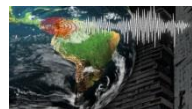
- BANCO MUNDIAL, BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.**

▪ INSTITUCIONES PÚBLICAS:

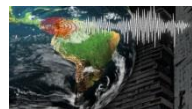
- GOBIERNOS REGIONALES (?).**

▪ INSTITUCIONES PRIVADAS (FUNDACIONES):

- PRINCIPALMENTE EN EUROPA Y USA.**
- ASOCIACIONES DE SEGUROS.**
- POSIBLEMENTE REGIONALES (?).**

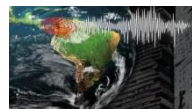


- **Cualquier opción requiere hacer lobbying.**
- **Encontrar un interesado dentro de la organización que ayude a navegar la burocracia interna e indicar los temas que requieren ser tocados en las propuestas.**
- **Conclusión:**
Se Requiere Trabajo y Tiempo.



BANCO MUNDIAL:

- **TRADICIONALMENTE HA FINANCIADO PROYECTOS “PILOTOS.”**
 - **AGENCIAS GUBERNAMENTALES.**
 - **ONGs**
 - **PRIVADOS**
- **EJEMPLOS:**
 - **INFORME DE DESASTRES NATURALES.**
 - **ESTUDIOS DE RIESGOS REGIONALES (HOSPITALES, ESCUELAS)**
 - **ETC.**



BANCO MUNDIAL:

- **INFORME DE DESASTRES NATURALES.**
- **CONSULTORÍA A EXPERTOS PRIVADOS.**
- **OBJETIVO 1:
EMITIR UN INFORME DE DAÑOS.**
- **OBJETIVO 2:
OBTENER RECOMENDACIONES.**
- **OBJETIVO 3 (PRINCIPAL):
NEGOCIAR CON GOBIERNO LOCAL
PRÉSTAMO PARA RECONSTRUIR.**

EL TERREMOTO DE MAGNITUD 8.8 COSTA
AFUERA DE LA REGIÓN DEL MAULE, CHILE DEL
27 DE FEBRERO DE 2010

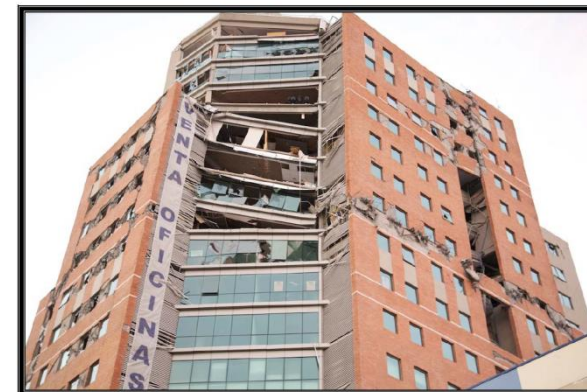
RESUMEN PRELIMINAR DE LOS DAÑOS
Y RECOMENDACIONES DE INGENIERÍA

THE MAGNITUDE 8.8 OFFSHORE MAULE REGION, CHILE
EARTHQUAKE OF FEBRUARY 27, 2010
PRELIMINARY SUMMARY OF DAMAGE
AND ENGINEERING RECOMMENDATIONS

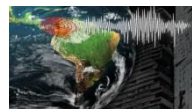
Un Informe al Banco Mundial • A Report to the World Bank

por • by

FRANCISCO MEDINA - PETER I. YANEV - ALEXANDER P. YANEV



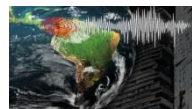
18 de Abril de 2010 • April 18, 2010



BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID):

- **PROYECTO PILOTO.**
- **Programa de vivienda y desarrollo urbano.**
- **Temas:**
 - **Sostenibilidad**
 - **Calidad de vida**
 - **Resiliencia.**





USAID - GEM:

- **PROYECTO PILOTO.**
- **Santiago de los Caballeros:
Evaluación de Riesgo Sísmico.**
- **Se hizo un estudio de la
amenaza sísmica local.**
- **Objetivos: Planificación Municipal.**



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Training and Communication for
Earthquake Risk Assessment

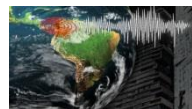
TREQ Project

Evaluación de Riesgo Sísmico para
Santiago de los Caballeros

Entregable 2.6.3 – versión 1.0.0

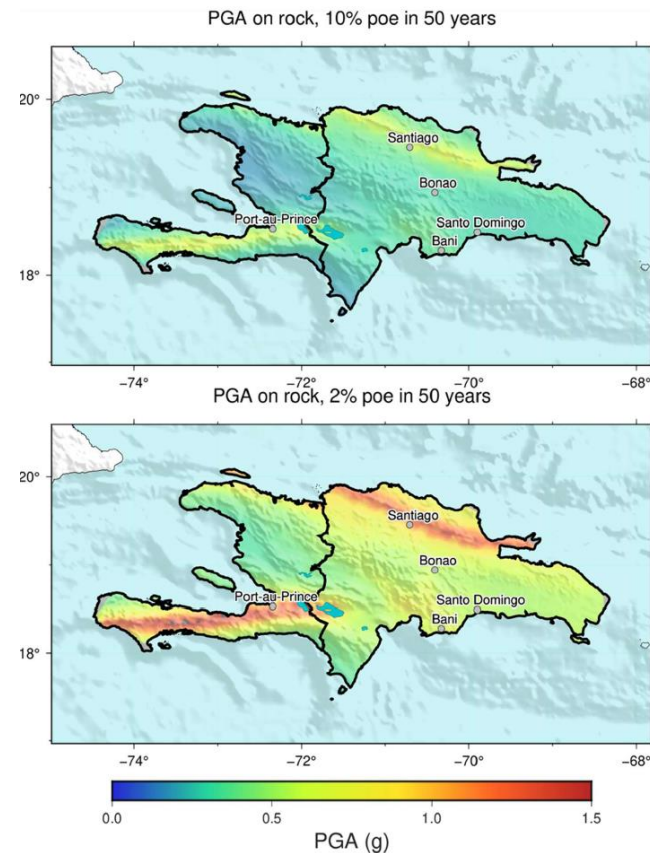


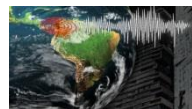
**Global
Earthquake
Model (GEM)
Foundation**



USAID - GEM:

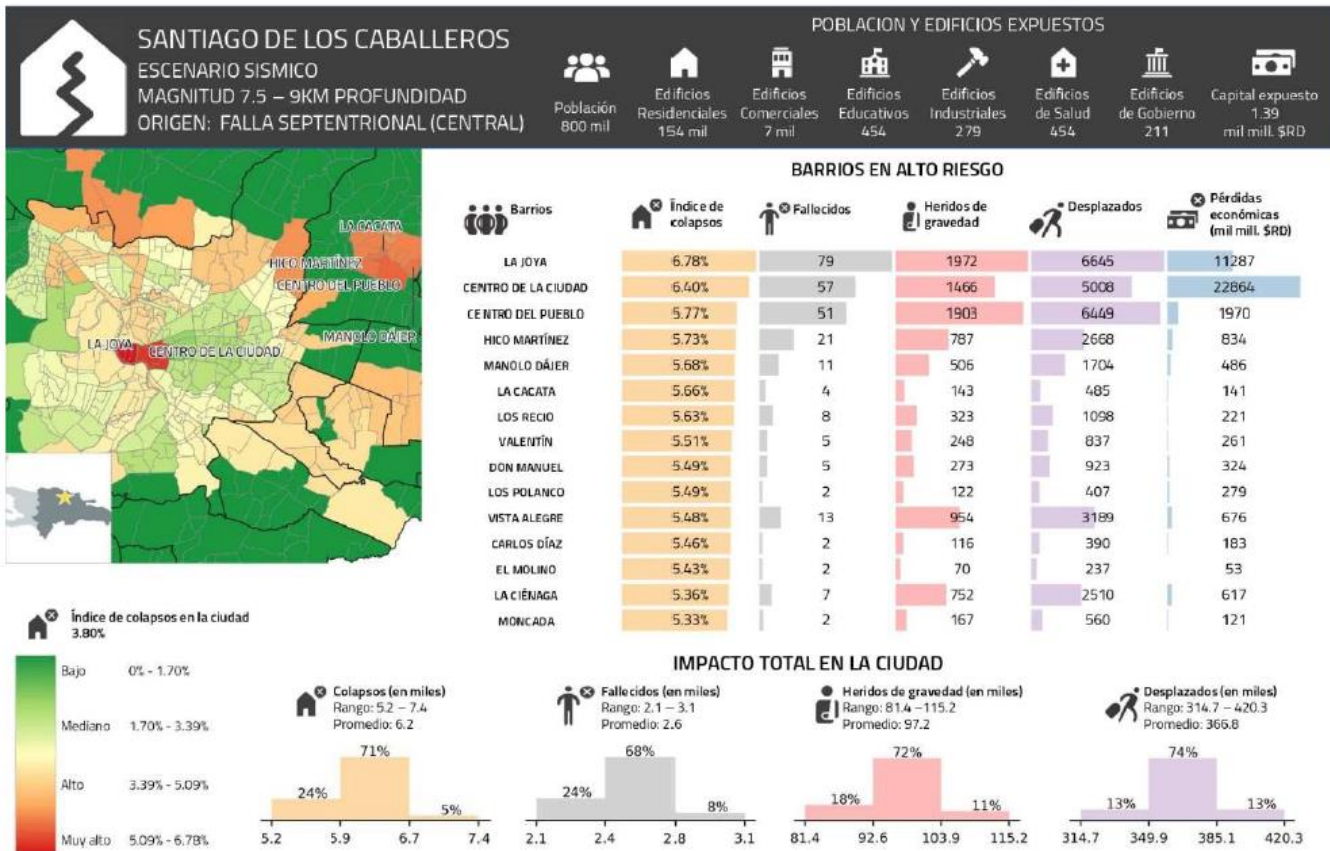
- **Mapa de amenaza sísmica en La Española, para la aceleración máxima efectiva (PGA) promedio para el 10% y 2% de probabilidad de excedencia en 50 años, en roca ($V_{s30} = 800$ m/s). Realizado por GEM.**



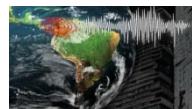


USAID - GEM:

- **Santiago de los Caballeros: Evaluación de Riesgo Sísmico.**

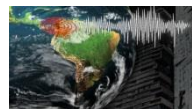


III. BANCO MUNDIAL



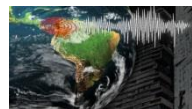
Global Risk Financing Facility (GRiF):

- **Financiamiento de primas de seguros.**
- **Financiamiento contingente para soluciones de transferencia de riesgos.**
- **Inversiones de financiamiento de riesgo.**
- **Integración de la transferencia de riesgos.**
- **Mecanismos de financiamiento de riesgos que promuevan mejoras paralelas en los sistemas nacionales de respuesta y recuperación ante crisis.**
- **Asistencia técnica y desarrollo de capacidades cuando no esté cubierto por otros programas.**



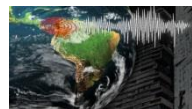
Disaster Risk Financing and Insurance (DRFI) Program:

- **Financiamiento soberano para riesgo de desastres.**
- **Desarrollo del mercado.**
- **Gestión del conocimiento y asociaciones globales: apoya a las partes interesadas con información que conducirá e informará acciones en apoyo de la construcción de resiliencia financiera.**
- **Análisis: fortalece la capacidad de los gobiernos para tomar decisiones informadas sobre el financiamiento del riesgo de desastres.**



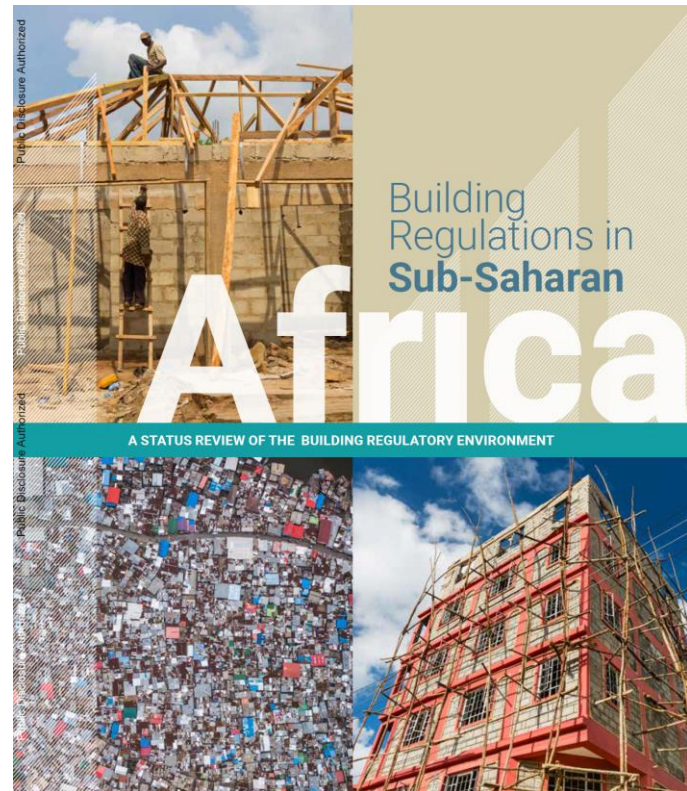
Disaster Risk Management:

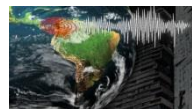
- **Gestión del riesgo de desastres.**
- **Apoya a los países clientes para evaluar la exposición a las amenazas y abordar los riesgos de desastres.**



Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR):

- Ayuda a países de ingresos bajos y medianos.
- **Mejorar comprensión y reducir vulnerabilidad a peligros naturales y cambio climático.**





Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR):

- Catálogo general de normas de diseño y constructivas para países de África al sur del Sahara.
- Ejemplo: Republica Centroafricana.

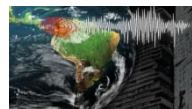
The Central African Republic



BUILDING REGULATORY FRAMEWORK	Types of Regulations			Key Documents
	Planning/ Development Regulations	Building Design Regulations	Building Control Regulations	
	✓	✗	✓	Loi n° 61-263 relative à l'urbanisme

TYPES OF CONSTRUCTION COVERED	New Buildings		Existing Buildings	
	Private buildings	✓	Minor alternations and repairs	✗
	Public buildings	✓	Change of occupancy	✗
	Vernacular buildings	✓	Addition of floors or extensions	✗
			Retrofit (incl. structural changes)	✗

IV. IDEAS

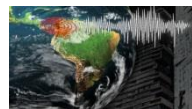


ESTADO DEL MAPA DE AMENAZA:

- **PRELIMINAR, NECESITA MEJORAMIENTO.**
- **SE NECESITA INVOLUCRAR EXPERTOS REGIONALES.**
- **EXPERTOS REQUIEREN FINANCIAMIENTO.**
- **LA TAREA DE MEJORAR EL MAPA LOCALMENTE REQUIERE TIEMPO.**

PREGUNTA:

- **¿CÓMO LO HACEMOS?**



RESPUESTA:

- **TENDRÍAMOS QUE CONSEGUIR FINANCIAMIENTO.**
- **ESTA TAREA REQUIERE LOBBYING.**
- **BANCO MUNDIAL ES UNA BUENA FUENTE.**
- **REQUIERE REUNIONES CON LOS JEFES DE ÁREAS ESPECIFICAS.**
- **HAY QUE IR A VISITARLOS A WASHINGTON DC.**
- **ESTE LOBBYING REQUIERE FINANCIAMIENTO.**

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!