

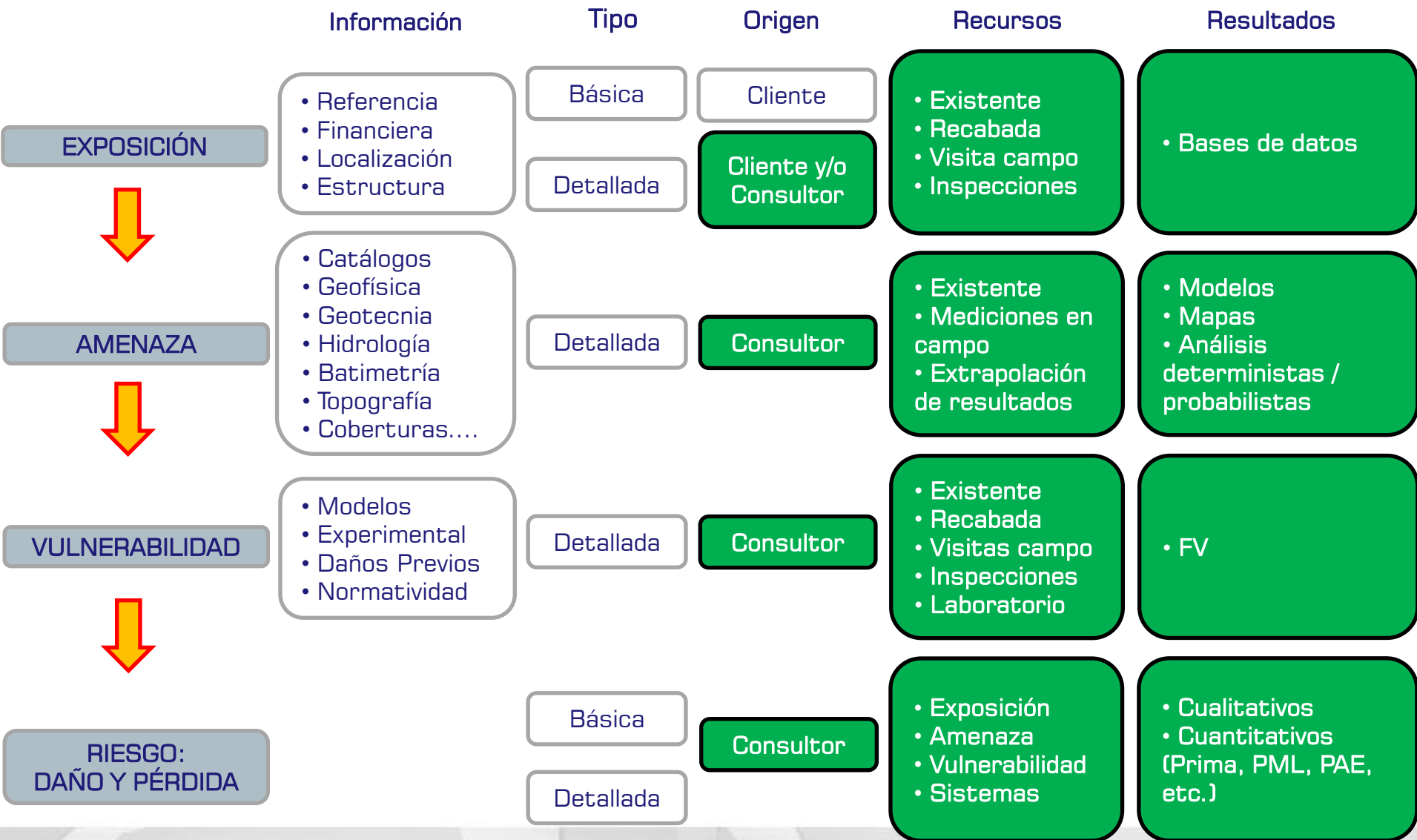


XIII Convención Anual

PROYECTOS DE INGENIERÍA Y SU RELEVANCIA EN EL RIESGO

Dr. Cesar Augusto Arredondo Vélez

Cálculo Formal del Riesgo



ESTRUCTURA FUNCIONAL

Que hace?

INGENIERÍA PRÁCTICA

- Instrumentación
- Parámetros de diseño óptimo
- Inspecciones antes y después de un evento
- Condiciones de confort y seguridad
- Revisiones estructurales y no estructurales
- Condiciones y zonas de seguridad de ocupantes

RIESGOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS

- Modelos de amenaza regionales y locales para fenómenos naturales
- Modelos de amenaza de origen antropogénico
- Funciones de la evolución del daño estructural y no estructural
- Soporte en planeación y desarrollo urbano (infraestructura y servicios)
- Propuesta de medidas de contención y mitigación
- Simulación de eventos
- Actualización de sistemas
- Talleres

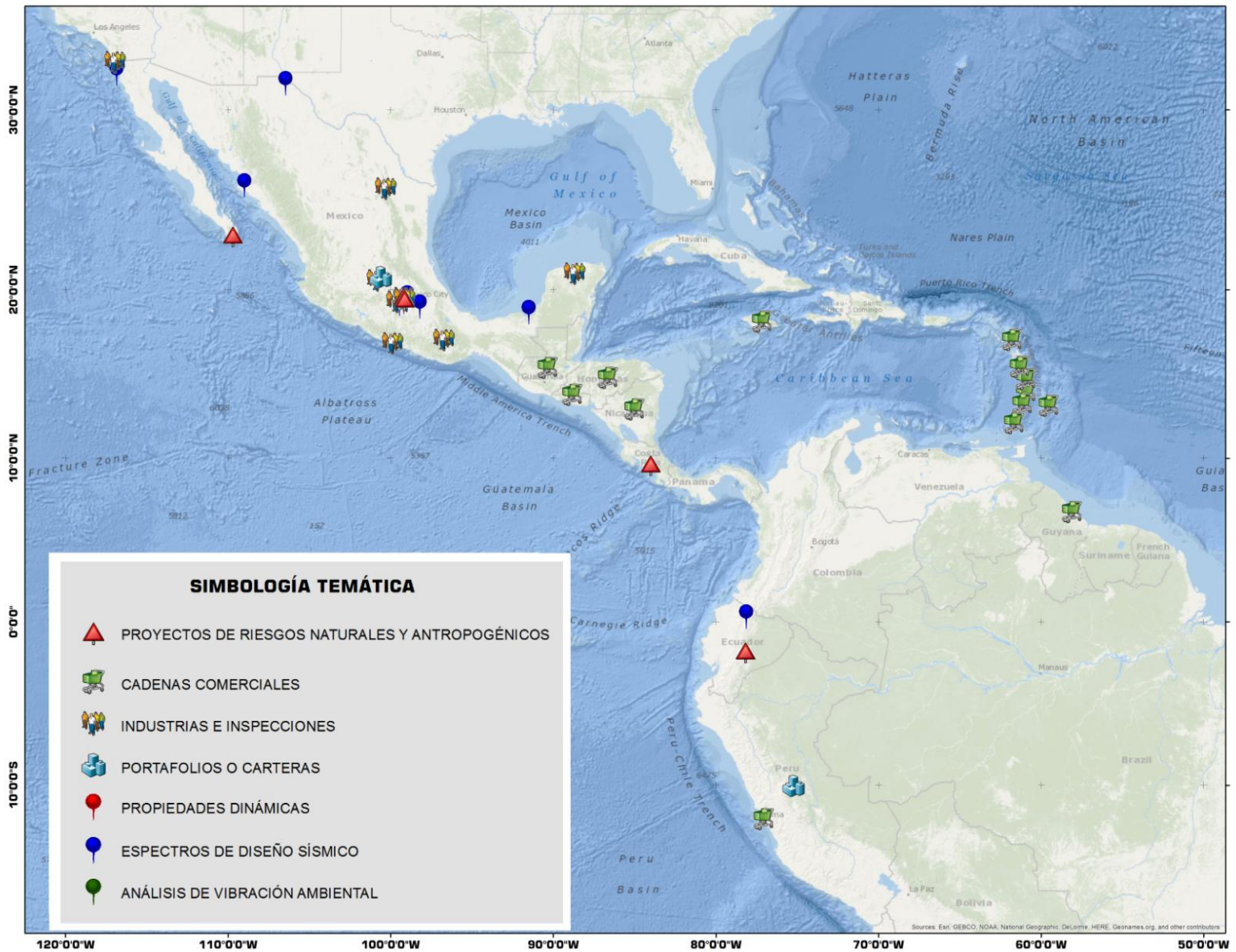
GESTIÓN DEL RIESGO

- Actualización de sistemas
- Estructuración y elaboración de bases de datos
- Optimización de indicadores de riesgo

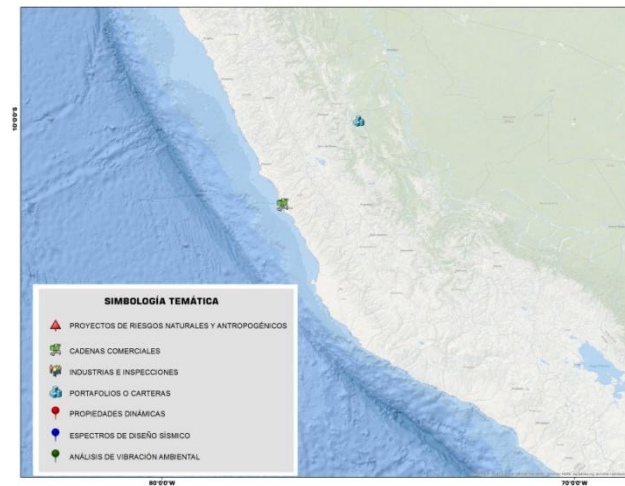
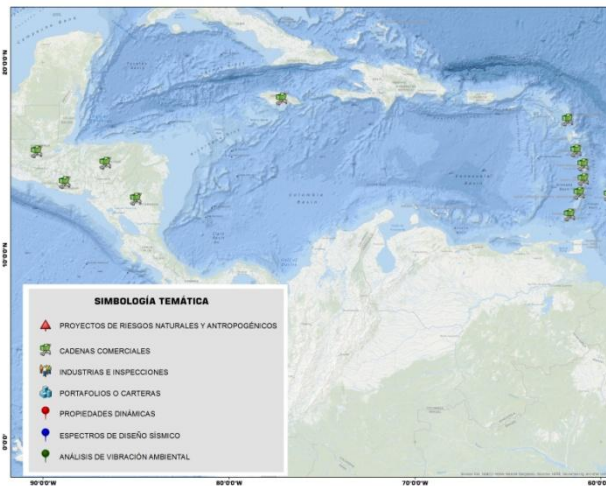
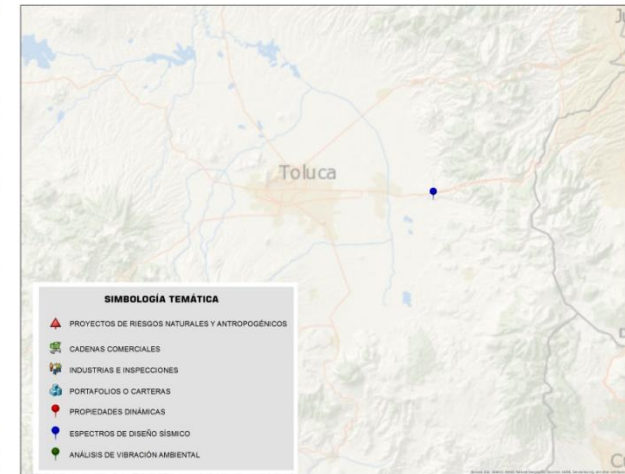
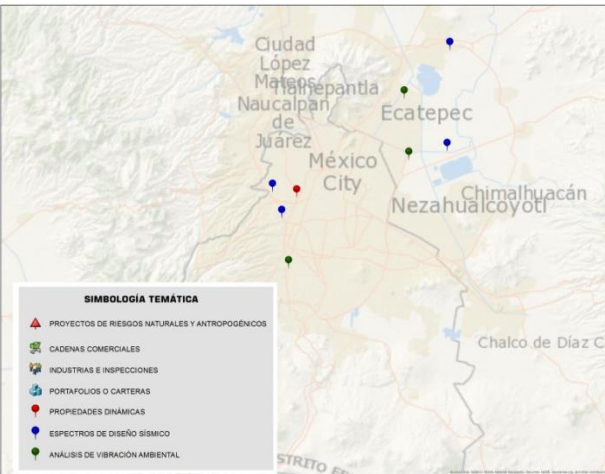
Objetivo

- Reducir Incertidumbre
- Proteger vidas
- Generar planes institucionales adecuados
- Optimizar uso de recursos públicos o privados
- Generar conciencia

PRESENCIA - I



PRESENCIA - II



INGENIERÍA PRÁCTICA - I

Cantidad y tipo de proyectos

- EDS y simulación sísmica: 75
- Propiedades Dinámicas: 6
- Análisis de Vibración: 3
- Vulnerabilidad Estructural: 5

Enfoque

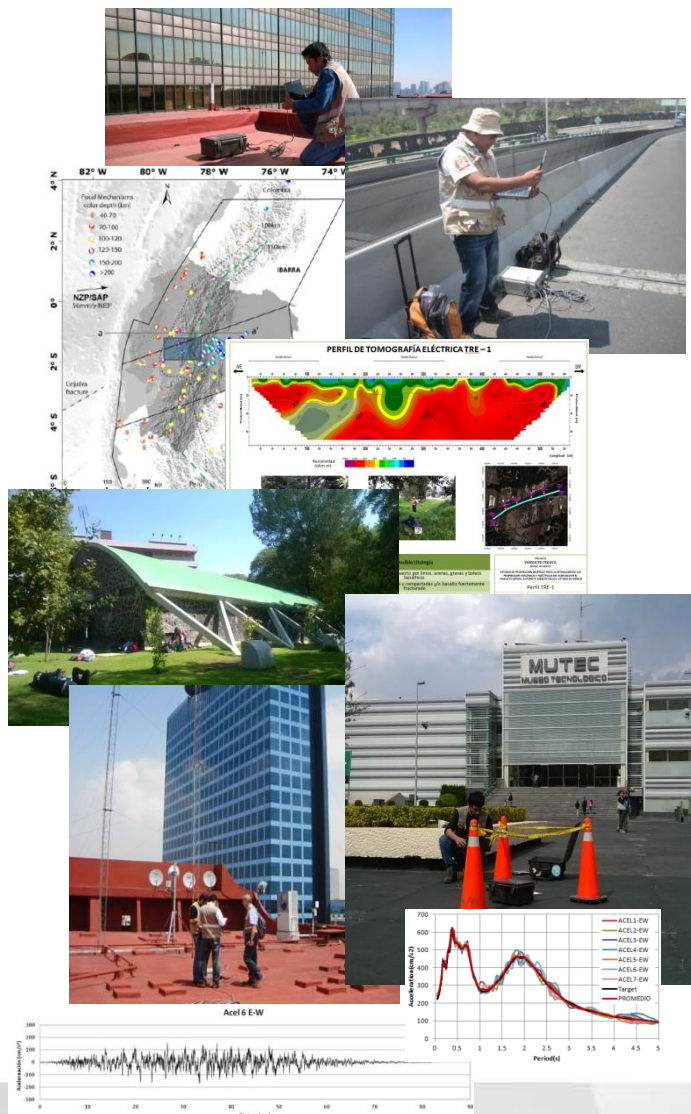
- Edificios
- Puentes
- Escenarios deportivos
- Aeropuertos

Clientes

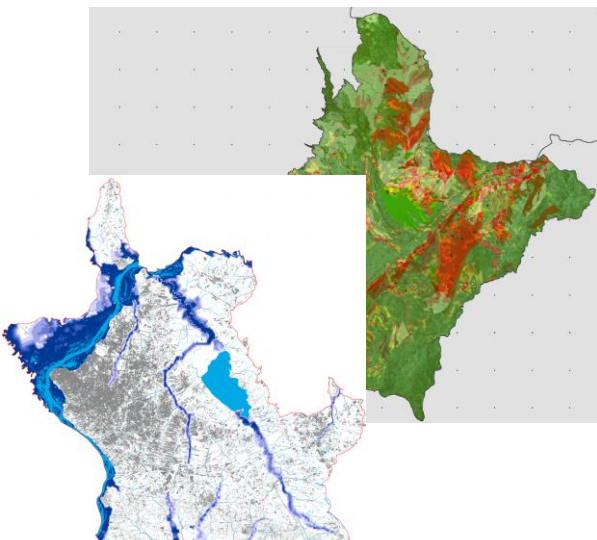
- Gobierno
- Bancos nacionales y extranjeros
- Inversionistas independientes
- Despachos de cálculo nacionales e internacionales

Algunos proyectos

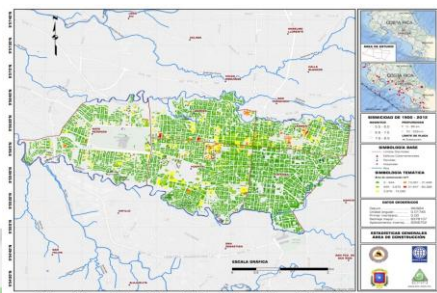
- Propiedades dinámicas Edificio B2 – PEMEX (D.F.)
- EDS Nuevo Edificio Embajada Americana (D.F.)
- EDS Centrales Ciclo Combinado – IBERDROLA (Estado de México, Sinaloa, BCN, Chihuahua)
- EDS Puentes (Vía México-Toluca, Puebla, Ibarra-Ecuador)
- EDS MUTEK-MUNET- CFE (D.F.)
- NAICM (D.F.) – En etapa de aprobación



RIESGOS NAT. Y ANTRO. - I



VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD
FÍSICA Y RIESGO ANTE SISMOS
DISTRITOS CLAVE DEL CANTÓN DE SAN JOSÉ / COSTA RICA



Cantidad y tipo de proyectos

- Consorcios para convocatorias en Proyectos Riesgo: >7
- Proyectos de estimación del Riesgo: > 3
- Actualización de sistemas: Permanente

Enfoque

- Infraestructura pública y privada expuesta
- Proyectos regionales y/o locales de perfiles de riesgo
- Evaluación de las amenazas ante cambio climático

Clientes

- Sector Gubernamental
- Estados y Municipalidades
- Entidades Internacionales: BID Y WB

Algunos proyectos

- Actualización Sistema R (AL y El Caribe)
- Riesgo Sísmico Infraestructura – Equipamiento Metro PCCI y PCCII – Sistema Transporte Colectivo (D.F.)
- Peligro por Inundación Cooperativo CAMSA (Tlanepantla, Edo. México)
- Actualización Atlas de Riesgos BCS - SEDATU (BCS, México)
- Riesgo por Sismo en Cantón de San José – CNE y WB (Costa Rica)
- Normas Ecuatorianas de la Construcción – MIDUVI (Ecuador)
- Zonas de Riesgo Facultas Química – UNAM (D.F.)

GESTIÓN DEL RIESGO - I

Cantidad y tipo de proyectos

- Cálculo de reservas: **> 50**
- Cálculo del riesgo: **> 8**
- Inspecciones: **> 10**
- Capacitaciones (técnica y del uso sistemas): **5 a 10**

Enfoque

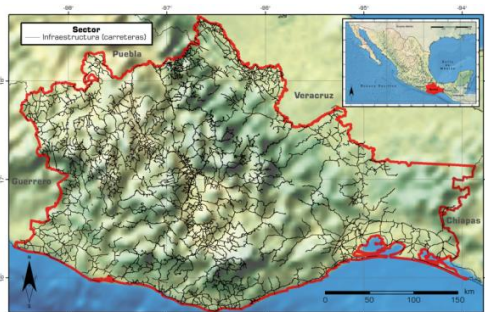
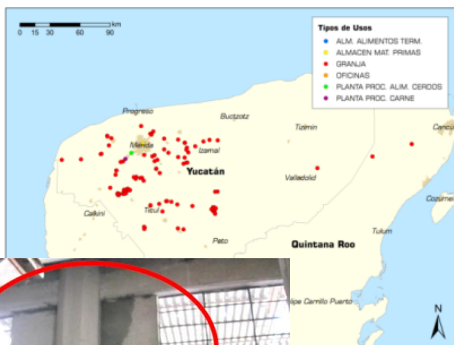
- Comercial
- Residencial
- Industria (panificadoras, fabricas de vidrio, granjas avícolas y porcícolas)
- Infraestructura (escuelas, vías, redes servicios básicos, etc.)
- Estructuras especiales (plantas potabilizadoras, tanques, silos, ductos)

Clientes

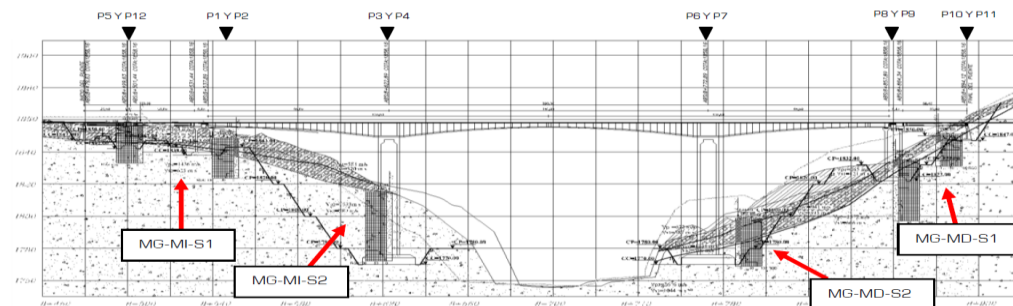
- Compañías de seguros
- Administradores de riesgo
- Corredor de seguros o Bróker

Algunos proyectos

- Estrategia Gestión Integral del Riesgo (Oaxaca)
- Riesgo hidrometeorológico Granjas Porcícoles - ADRISA (Yucatán)
- Inspección edificios – Seguros Atlas (Acapulco, Tijuana, Edo. México, D.F.)
- Riesgo sísmico con fines de regulación – El Pacífico, RIMAC, ACE, MAPFRE, La Positiva (México y Perú)
- Riesgo hidro + sismo VITRO_BACHOCO_BIMBO – Interprotección (México)
- Riesgo hidro + sismo – UNICOMER (Centroamérica y El Caribe)



PUENTE IBARRA, ECUADOR - I



Resumen:

- Tres claros
- Claro mayor = 150 m
- Altura máxima = 100 m
- Longitud total = 400 m
- Ancho total de calzada = 35 m

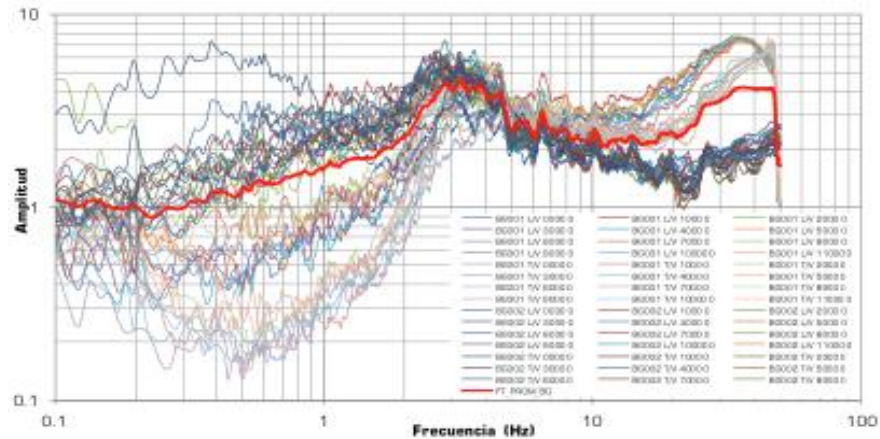
Alcances:

- Caracterización del peligro sísmico
- Efectos de sitio
- Desagregación probabilista
- Intensidades asociadas a diferentes Tr (servicio y colapso)
- EDS
- Simulaciones

PUENTE IBARRA, ECUADOR - II

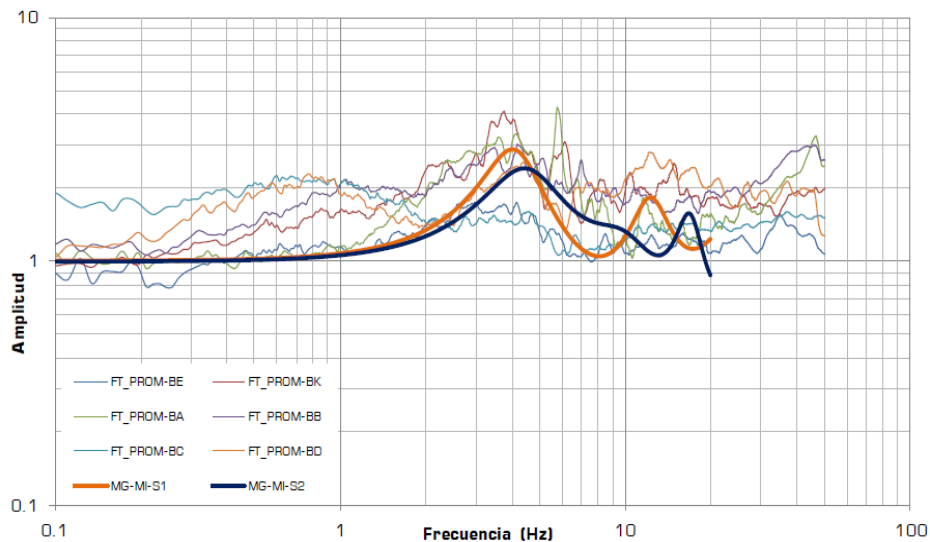
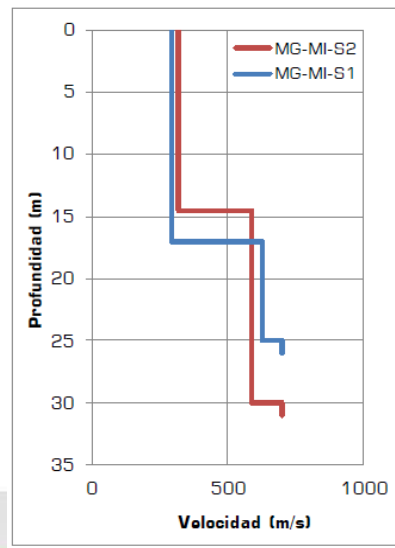
VA:

- 12 puntos a la largo y a derecha e izquierda del cauce
- 1.5h de medición



Información:

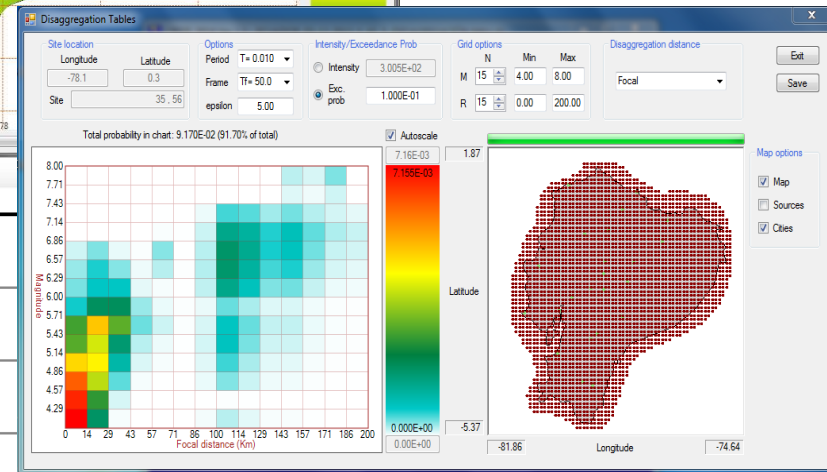
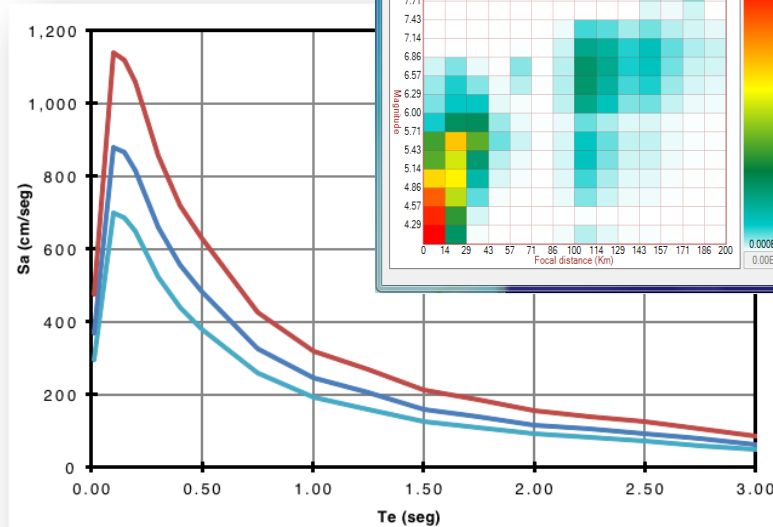
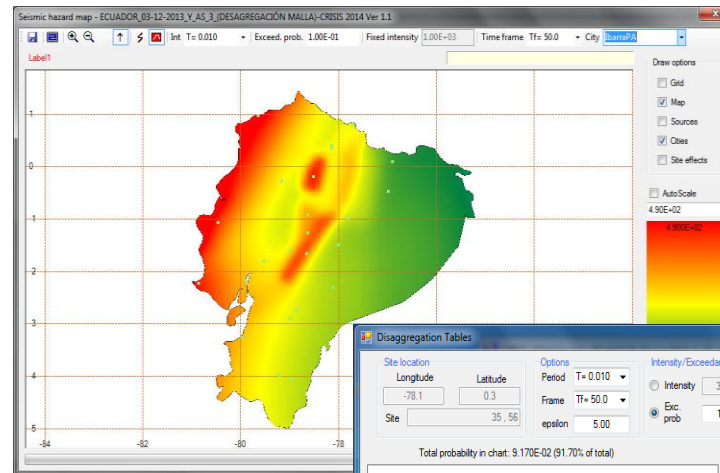
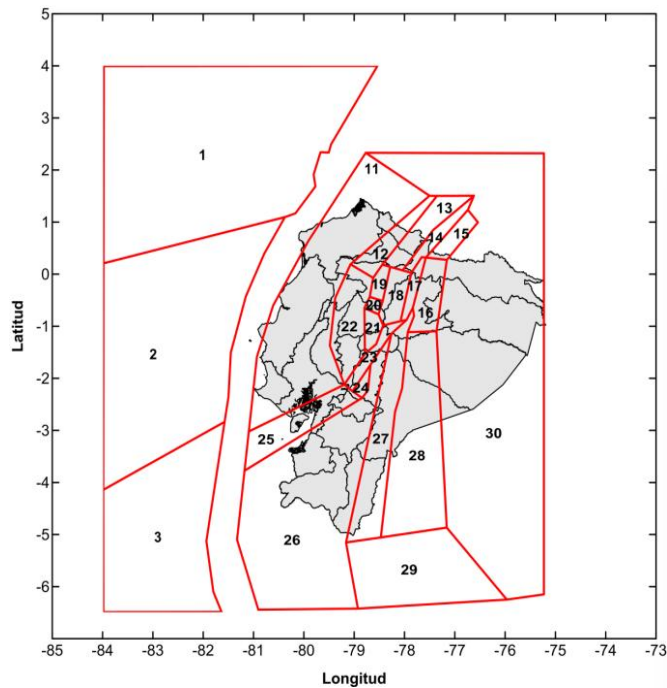
- Geofísica a 30m
- Modelos Unidimensionales



PUENTE IBARRA, ECUADOR - II

Caracterización del peligro sísmico:

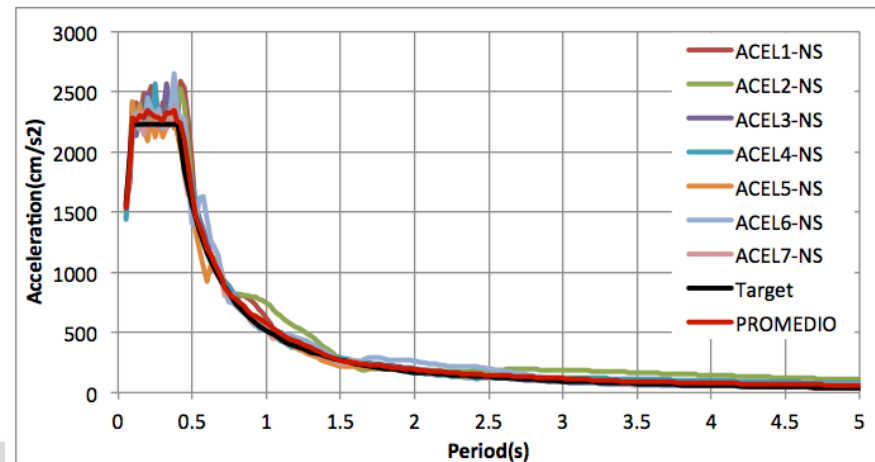
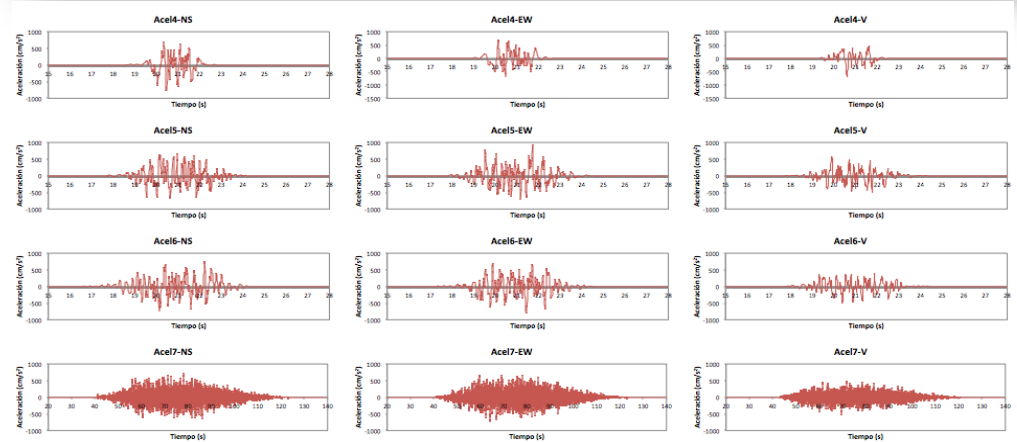
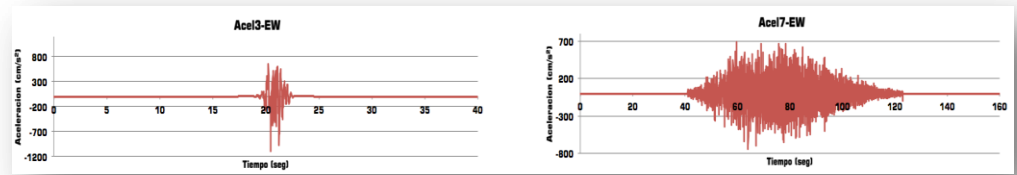
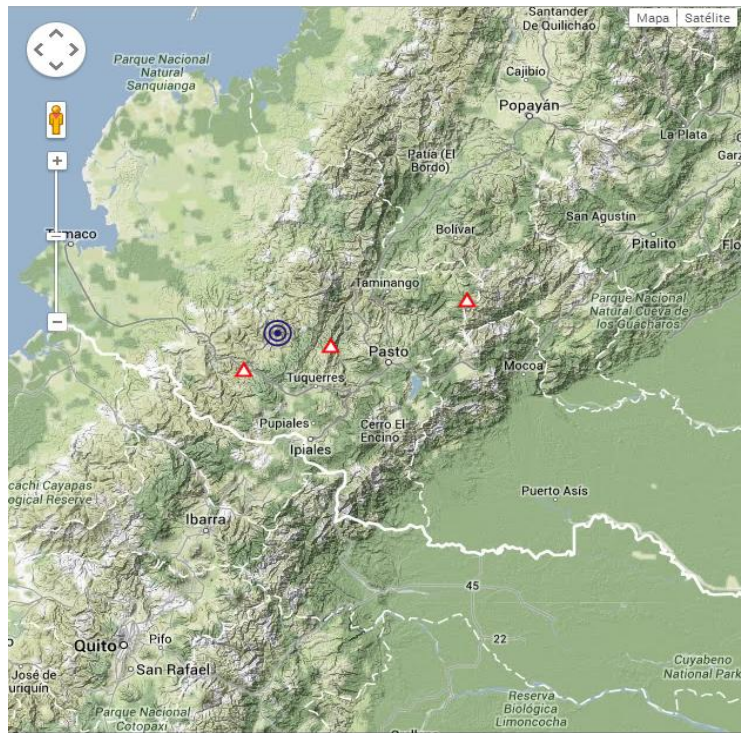
- Fuentes que afectan el sitio
- Intensidades
- Escenarios críticos
- Simulaciones



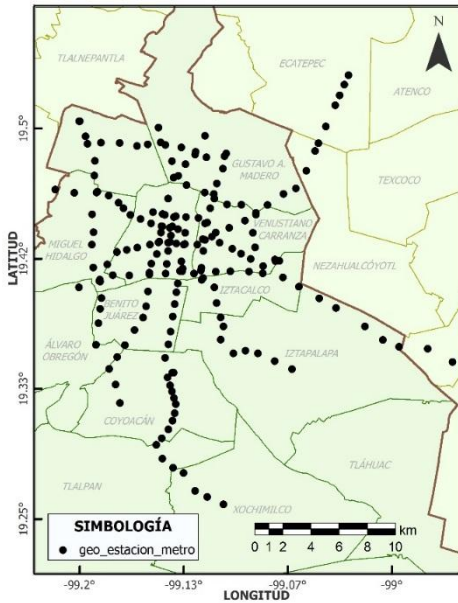
PUENTE IBARRA, ECUADOR - II

Caracterización del peligro sísmico:

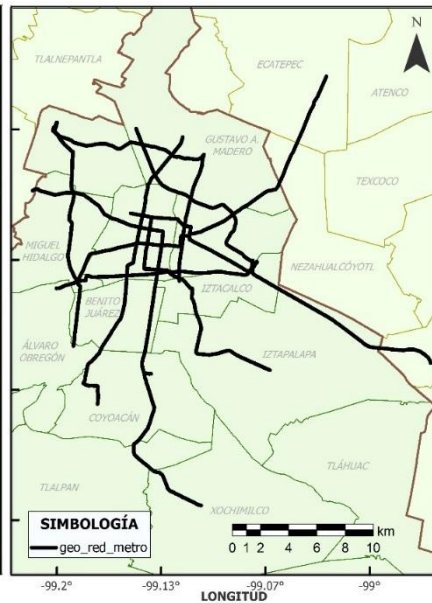
- Fuentes que afectan el sitio
- Intensidades
- Escenarios críticos
- **Simulaciones**



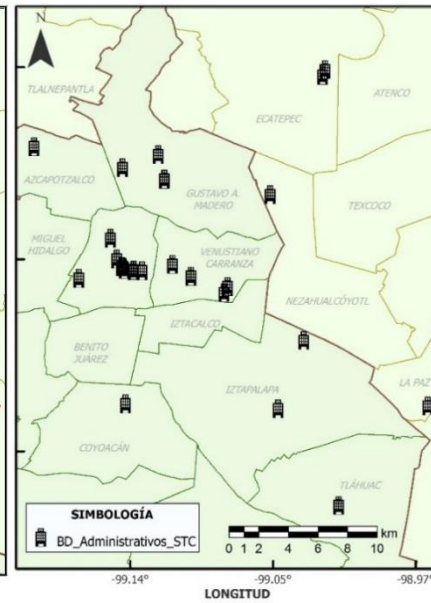
PROYECTO METRO, STC - I



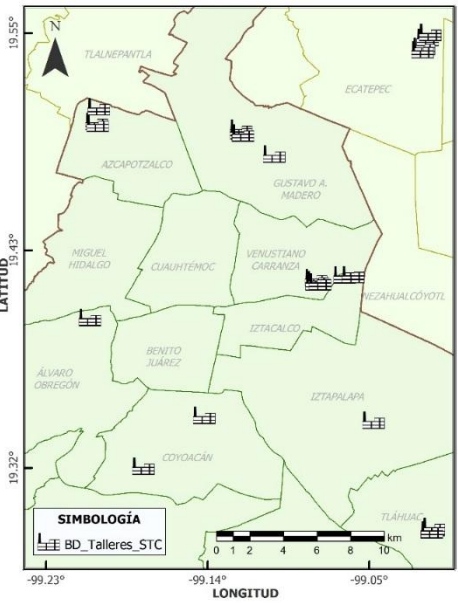
Estaciones



Vías



Edificios administrativos



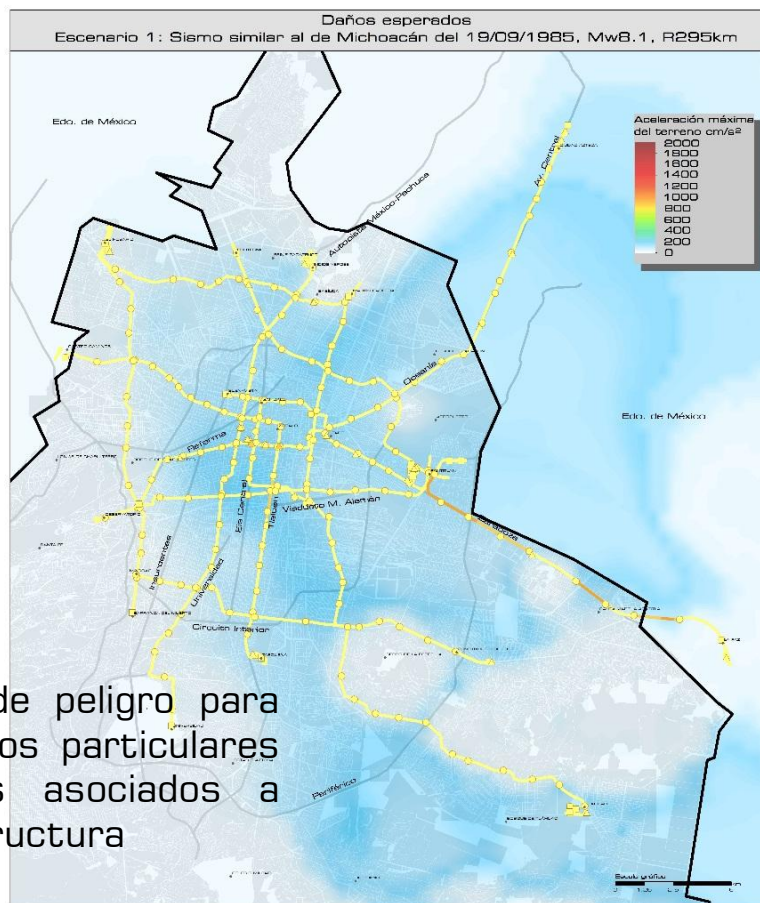
Talleres

Resumen:

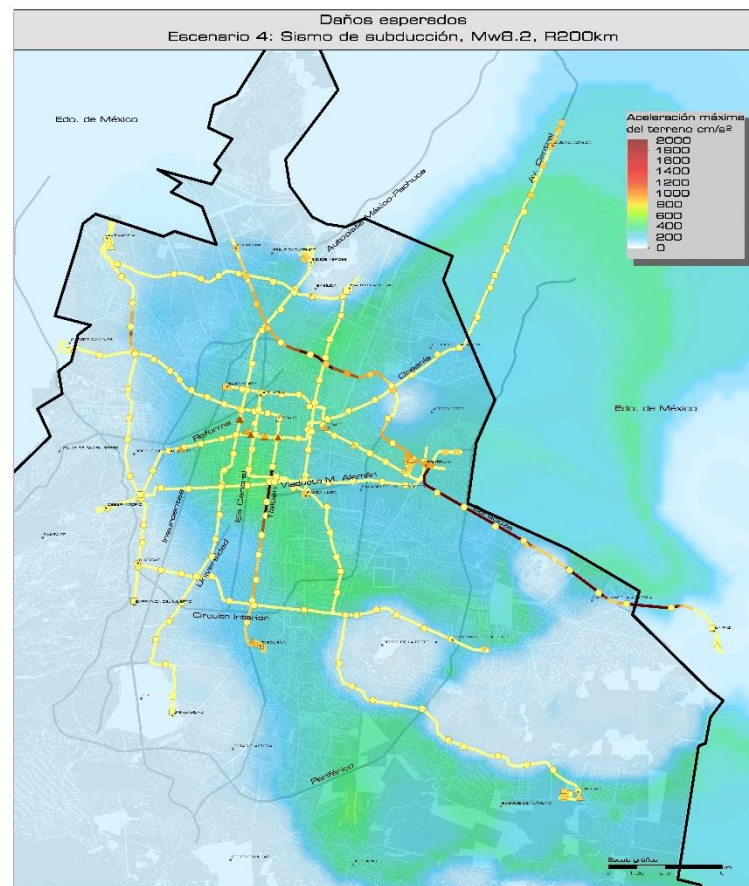
- Visita instalaciones
- Asignación y Desarrollo de FV
- Identificación daños previos
- Riesgo – Infraestructura y Puestos Centrales de Control PCC-I y PCC-II



PROYECTO METRO, STC - II



Mapas de peligro para escenarios particulares y daños asociados a infraestructura



Observaciones

E sistema postalcoreo es similar al sistema de Michaelson (ver punto 18 del cuestionario de 1905) tanto al momento de la distribución.

Simbología

E. Administrativas

- 0 - 7%
- 7 - 14%
- 14 - 21%
- 21 - 28%
- 28 - 35%

Estadísticas

- 0 - 7%
- 7 - 14%
- 14 - 21%
- 21 - 28%
- 28 - 35%

Interiores

- 0 - 7%
- 7 - 14%
- 14 - 21%
- 21 - 28%
- 28 - 35%

Vías

- 0 - 7%
- 7 - 14%
- 14 - 21%
- 21 - 28%
- 28 - 35%



Observaciones

En estos municipios se presentan daños importantes a vías, principalmente en las vías firmes de las líneas A, y las vías normativas de las líneas B, E y F, al igual que en edificios representativos en el centro de la ciudad.

Simbología

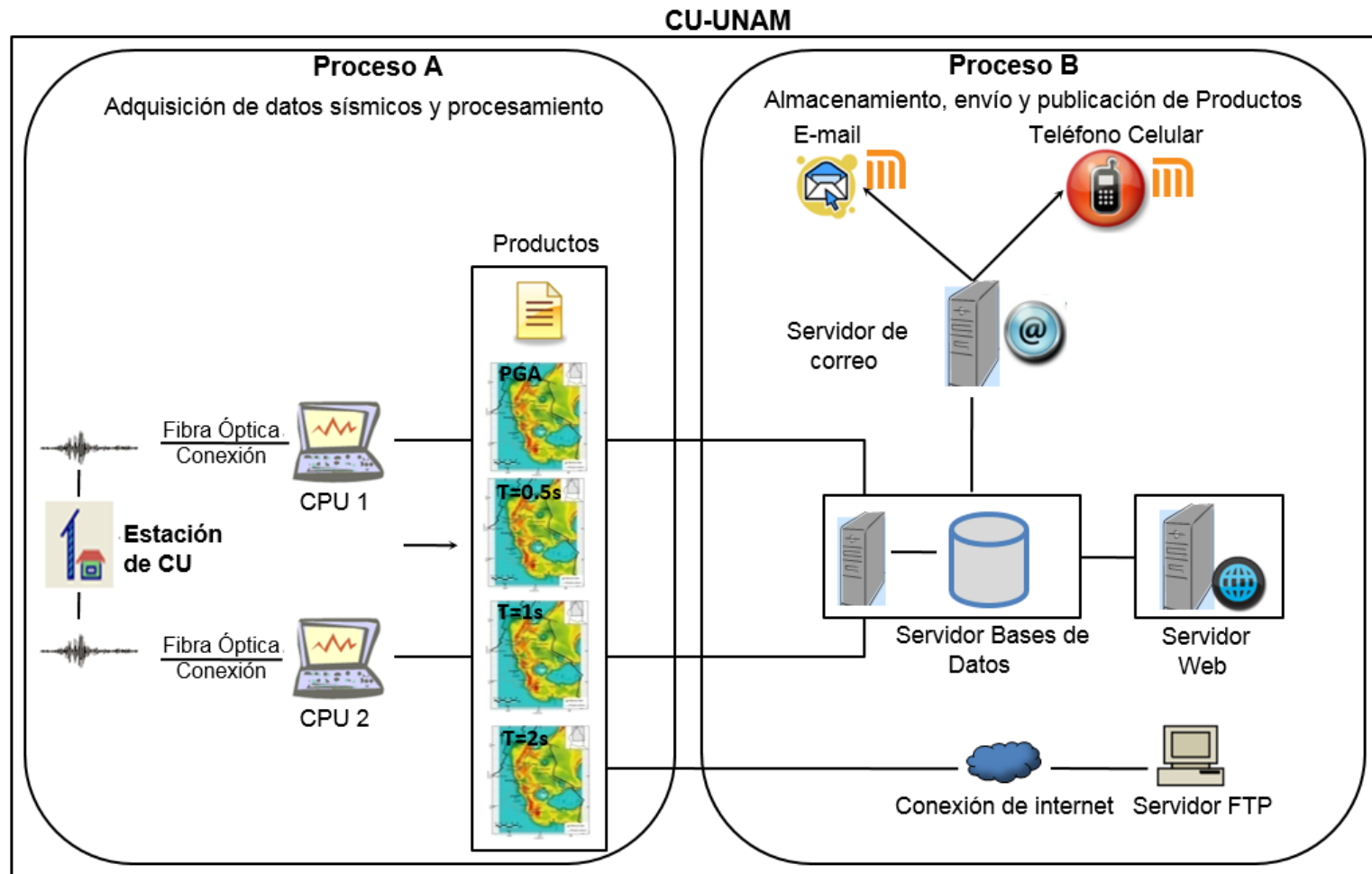
E. Administrativos		Estadísticos	
▲ 0 - 7%	● 0 - 7%	▲ 0 - 7%	● 0 - 7%
▲ 7 - 14%	● 7 - 14%	▲ 7 - 14%	● 7 - 14%
▲ 14 - 21%	● 14 - 21%	▲ 14 - 21%	● 14 - 21%
▲ 21 - 28%	● 21 - 28%	▲ 21 - 28%	● 21 - 28%
▲ 28 - 35%	● 28 - 35%	▲ 28 - 35%	● 28 - 35%

Jalleres		Vice	
■ 0 - 7%	■ 0 - 7%	■ 0 - 7%	■ 0 - 7%
■ 7 - 14%	■ 7 - 14%	■ 7 - 14%	■ 7 - 14%
■ 14 - 21%	■ 14 - 21%	■ 14 - 21%	■ 14 - 21%
■ 21 - 28%	■ 21 - 28%	■ 21 - 28%	■ 21 - 28%
■ 28 - 35%	■ 28 - 35%	■ 28 - 35%	■ 28 - 35%

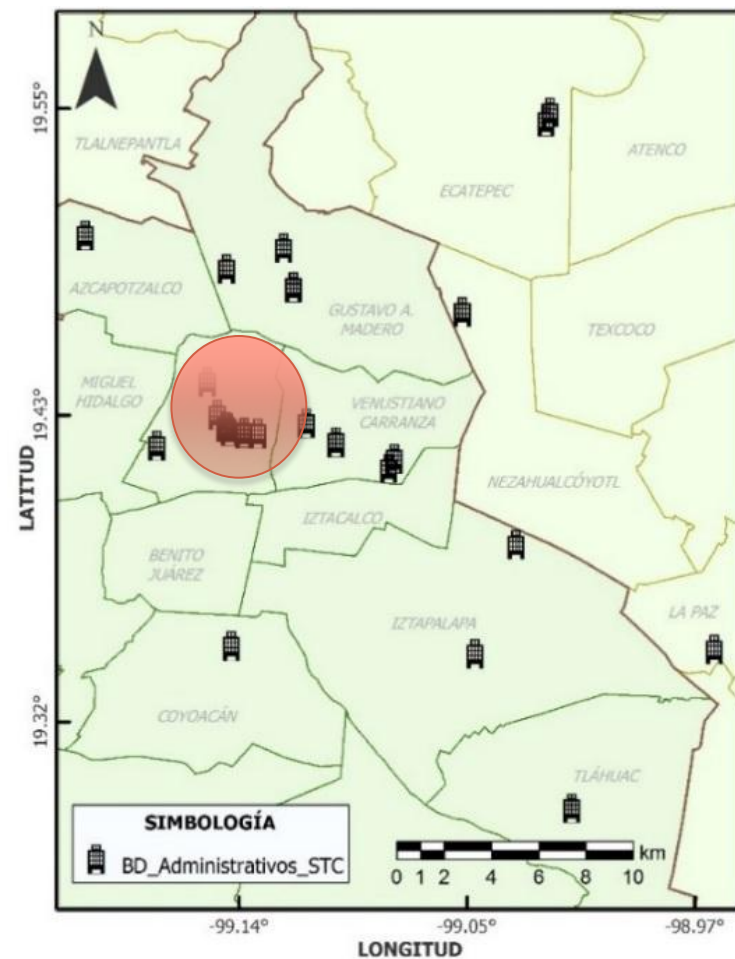
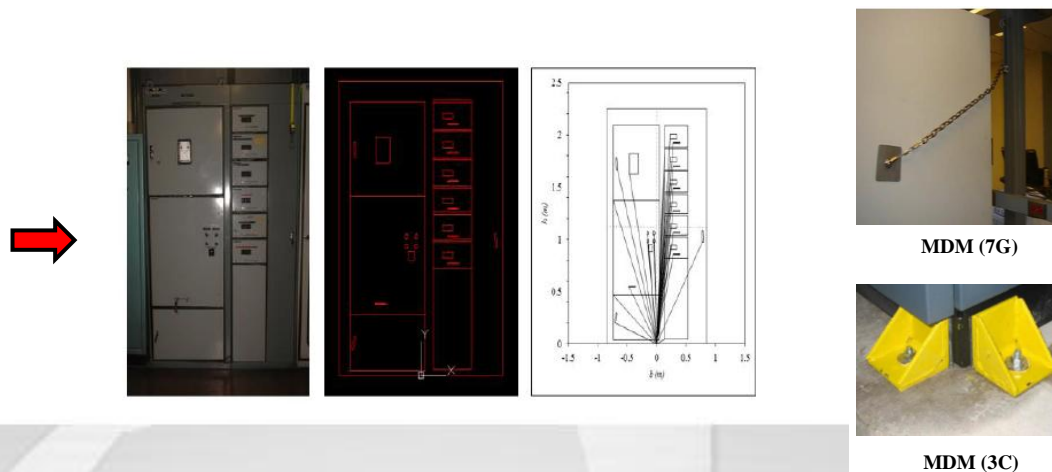
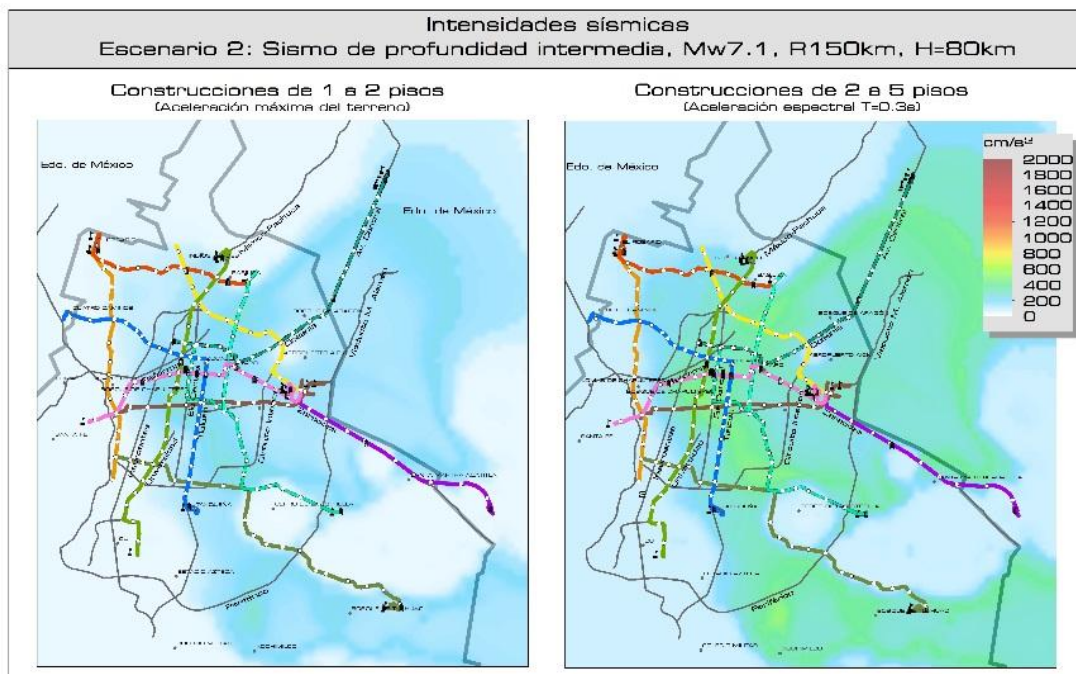
PROYECTO METRO, STC - III

Proyecto integral:

- Cálculo y transmisión casi inmediata mapas de intensidad y daño
- Planeación institucional para atención de emergencias

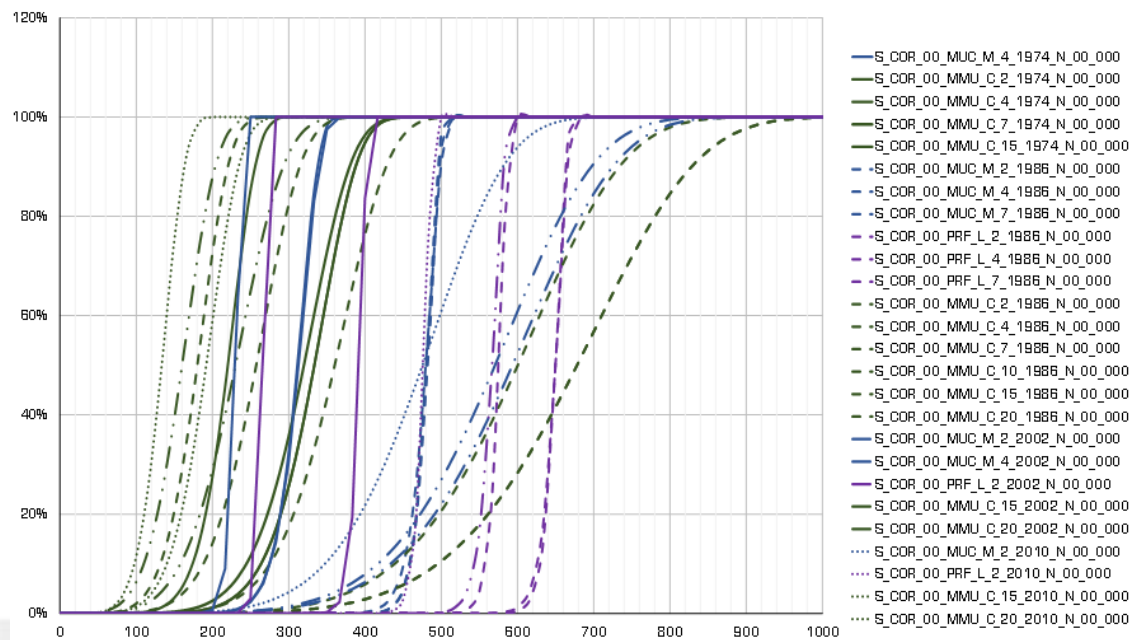
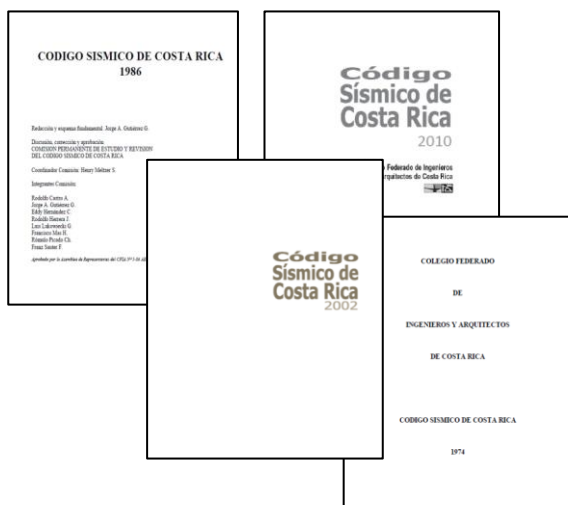


PROYECTO METRO, STC - IV

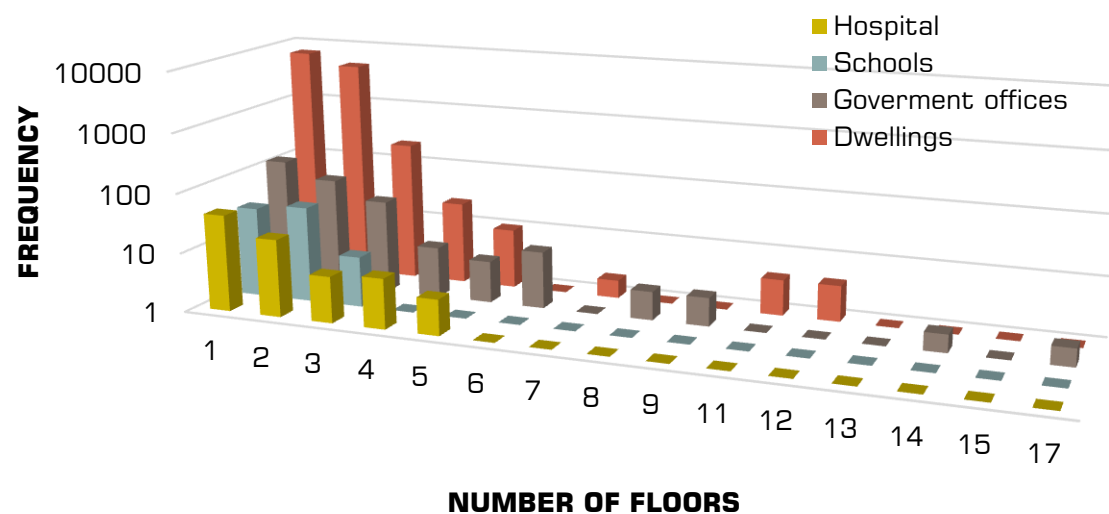
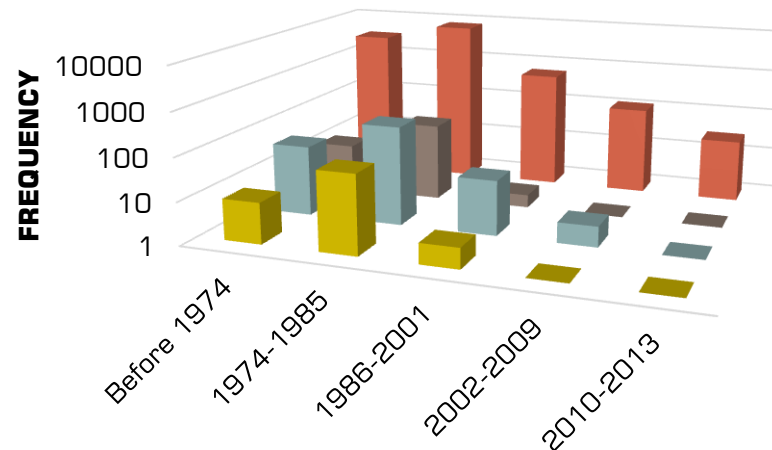
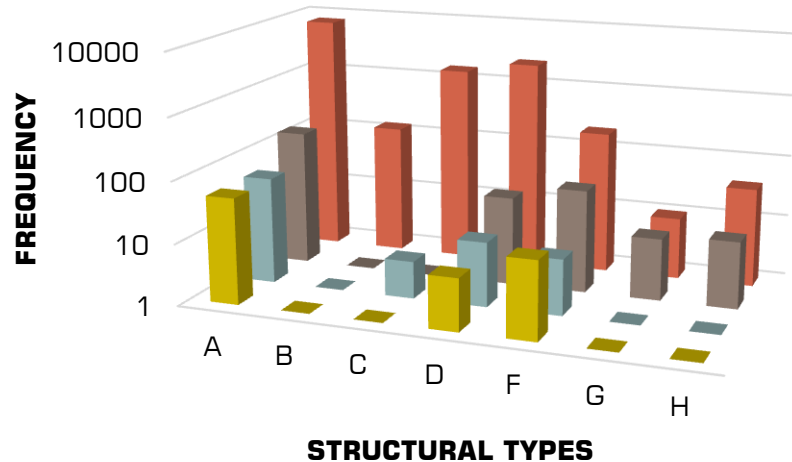


GESTIÓN DEL RIESGO, OVERVIEW - I

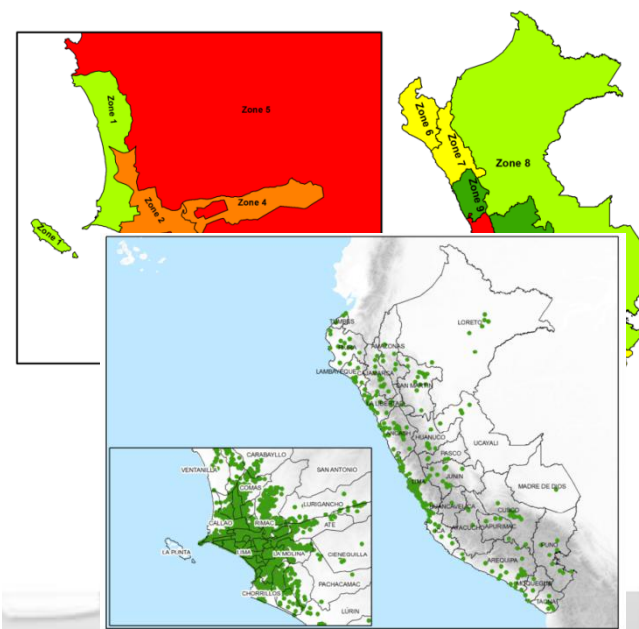
Múltiples variables involucradas



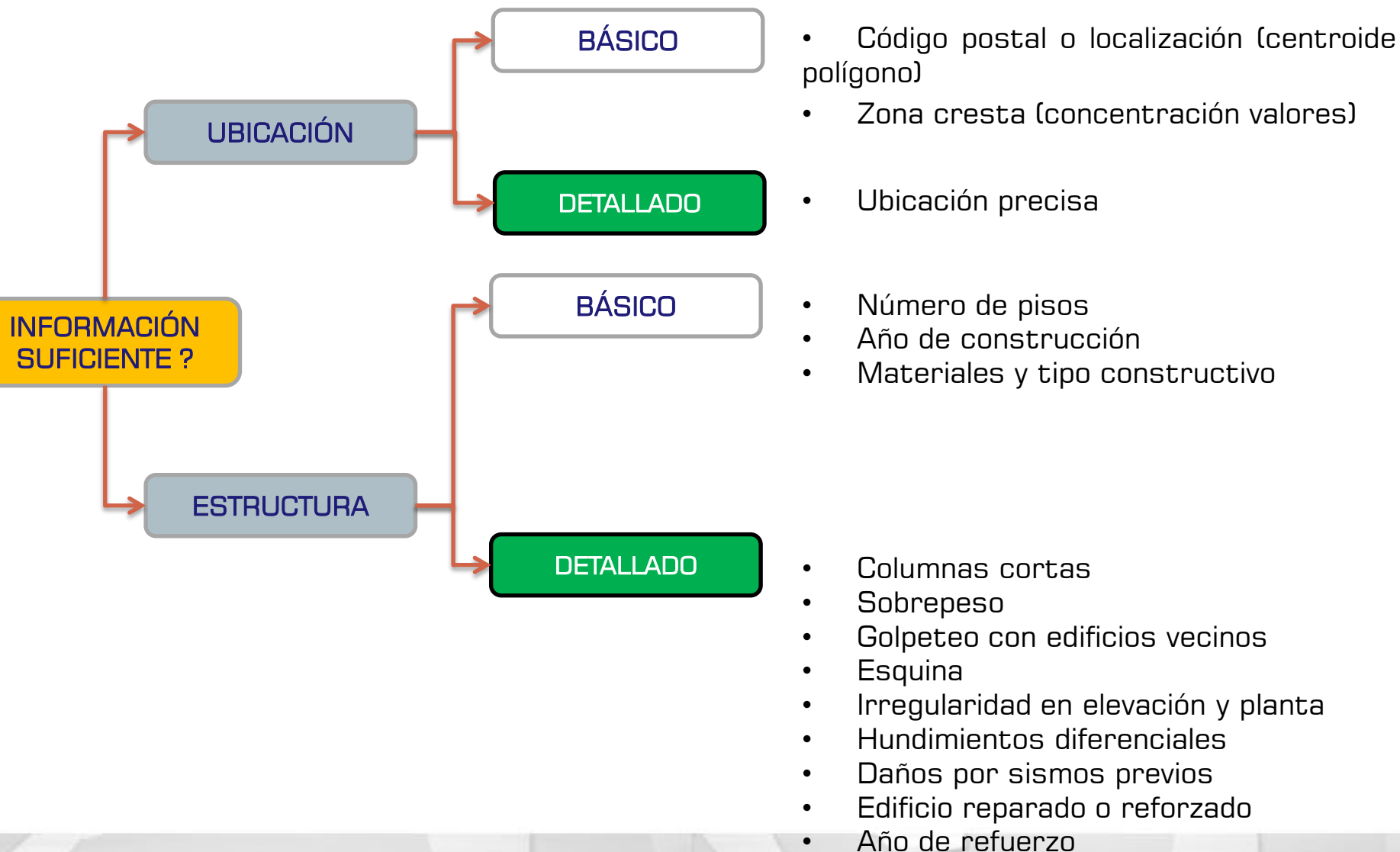
GESTIÓN DEL RIESGO, OVERVIEW - II



CONSTRUCTION BUILDING YEAR



GESTIÓN DEL RIESGO, OVERVIEW - III



PRUEBAS PILOTO - I

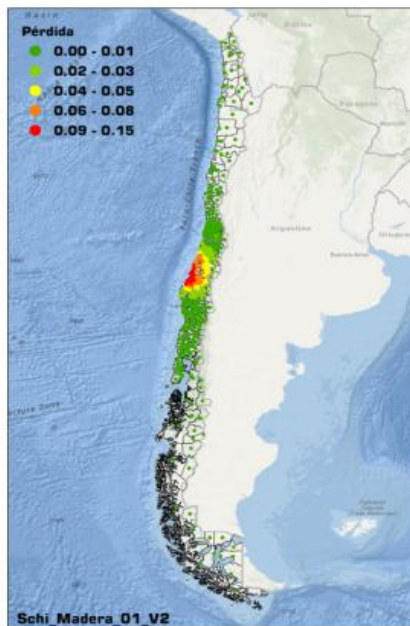
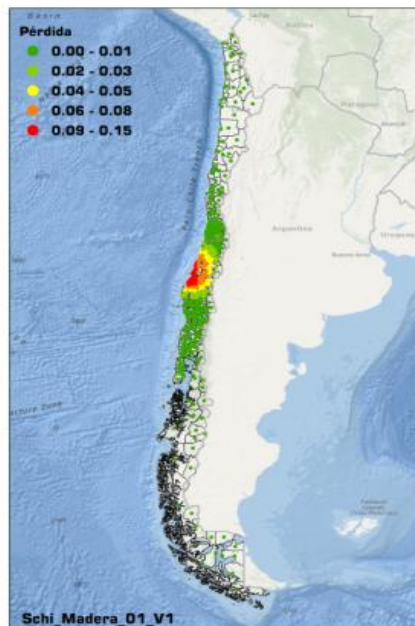
- UBICACIONES ESTRATÉGICAS
- INFORMACIÓN ESPACIAL DISPONIBLE
- LÍMITE DE FRONTERAS
- CON Y SIN EFECTOS DE SITIO
- AMENAZA
- ZONIFICACIÓN NORMATIVA
- SISTEMA RESISTENTE
- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
- CASTIGOS: DAÑOS PREVIOS ,
IRREGULARIDAD, ESQUINA, PLANTA
DEBIL, AÑO CONSTRUCTIVO
- EVENTOS ESPECÍFICOS (HISTÓRICOS)
- NORMATIVIDAD EXISTENTE / AÑO
CONSTRUCTIVO



T = 0.01 seg
MALLAS



T = 0.01 seg
CUMULOS

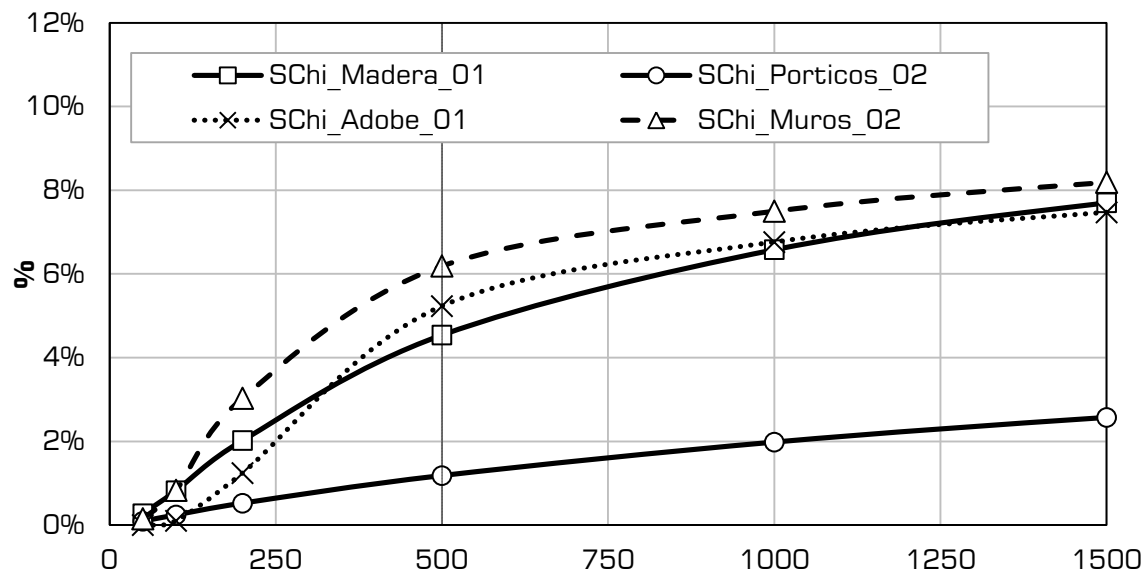


CARTERAS

PRUEBAS PILOTO - II

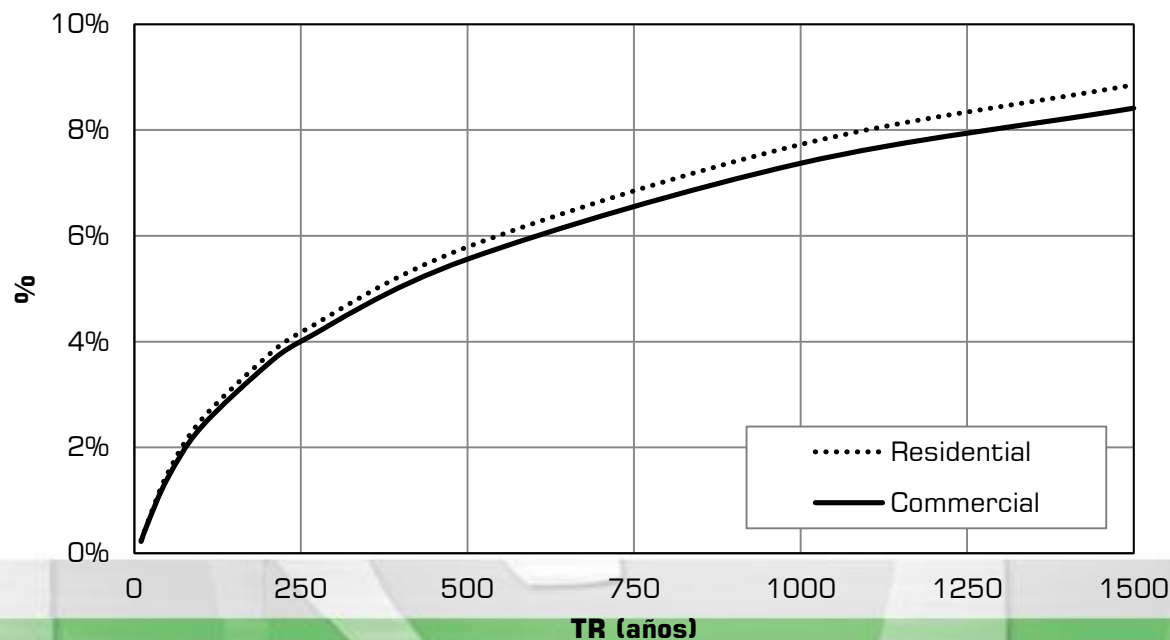
PARÁMETROS UTILIZADOS

- AÑO DE CONSTRUCCIÓN
- UBICACIÓN ESPACIAL
- VALOR DEL INMUEBLE
- VALOR DE CONTENIDOS
- SIN EFECTOS DE SITIO
- **SISTEMA ESTRUCTURAL**



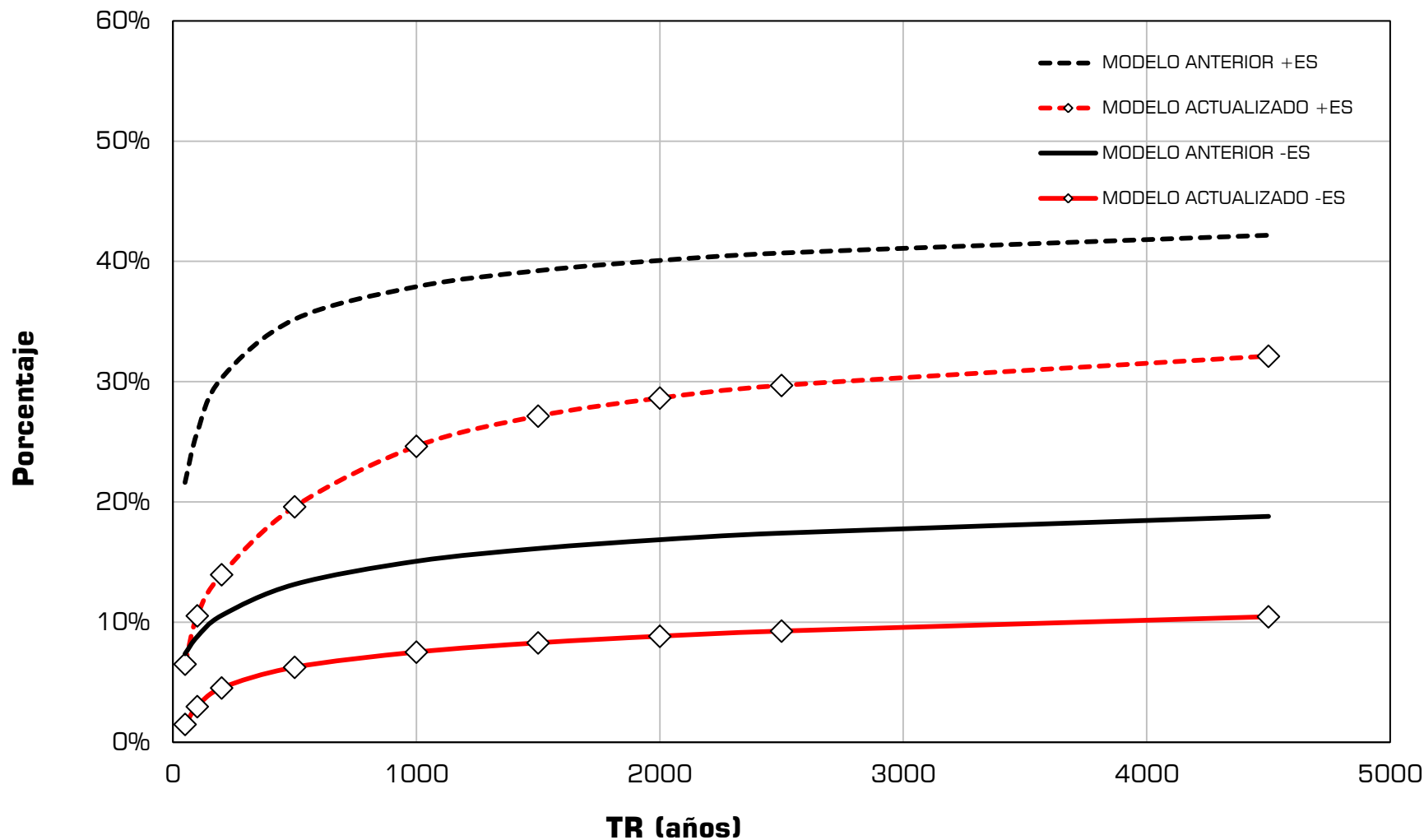
PARÁMETROS UTILIZADOS

- SISTEMA ESTRUCTURAL
- UBICACIÓN ESPACIAL
- VALOR DEL INMUEBLE
- VALOR DE CONTENIDOS
- CON EFECTOS DE SITIO
- **USO**

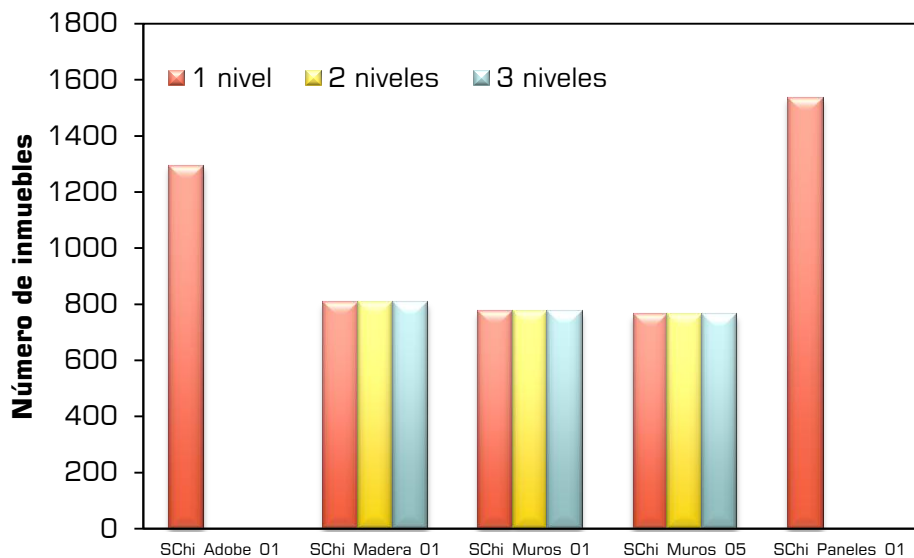


PRUEBAS PILOTO - III

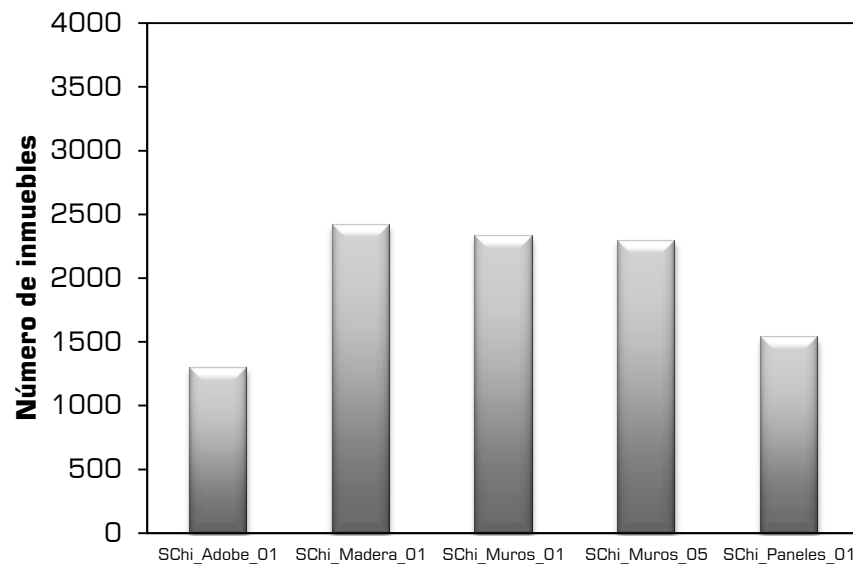
COMPARACIÓN PML'S



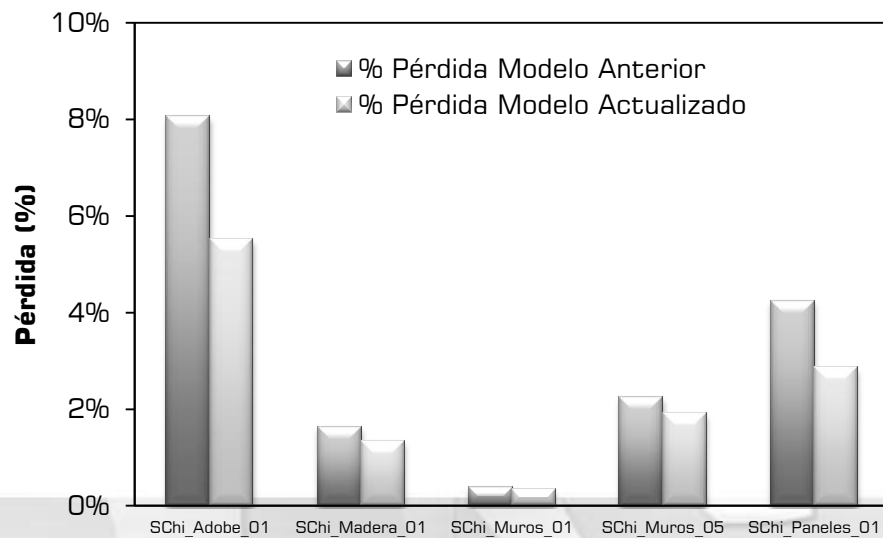
PRUEBAS PILOTO - IV



Sistema Resistente



Sistema Resistente



Sistema Resistente

QUE HACER DESDE INGENIERÍA??

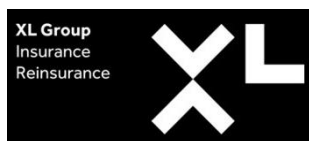
- Amenaza Vs información histórica
- Daños Vs información histórica
- Inspección detallada: sistema estructural y estado actual
- Revisión de información disponible
- Modelos estructurales o funciones de vulnerabilidad de las estructuras
- Desglose de bienes: edificio, contenidos y consecuencias
- Mediciones con aparatos para determinar el comportamiento dinámico
- Modelos de ingeniería especiales

A large red bracket is positioned below the list of actions, spanning its width and pointing downwards towards the concluding text.

PROMOVERSE DESDE ENTIDADES QUE
GESTIONAN EL RIESGO



ALGUNOS DE NUESTROS CLIENTES





XIII Convención Anual

Dirigido A:

- Público Asistente
- Equipo técnico – Proyectos de Ingeniería ERN
- Expertos, Instituto de Ingeniería - UNAM

Gracias