

# La evaluación de la amenaza y el riesgo por sismos en Santiago de Cali - Colombia

**Andrés Prieto Ramírez**

Departamento Administrativo de Planeación



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI

**Proyecto TREQ**

Comunicación y formación en la evaluación de riesgos por terremotos

Reunión de lanzamiento

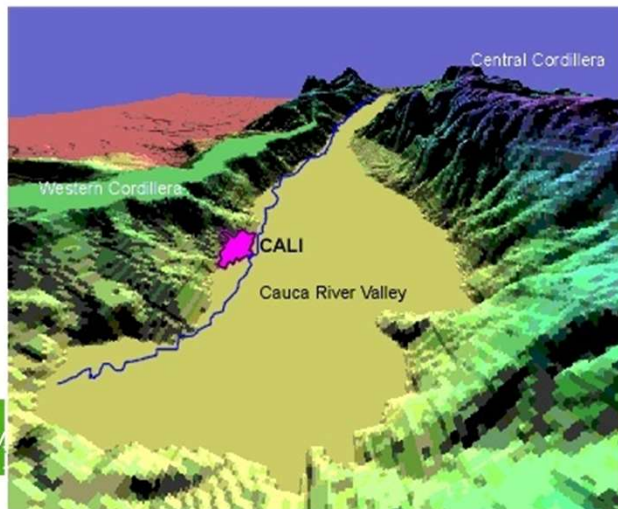
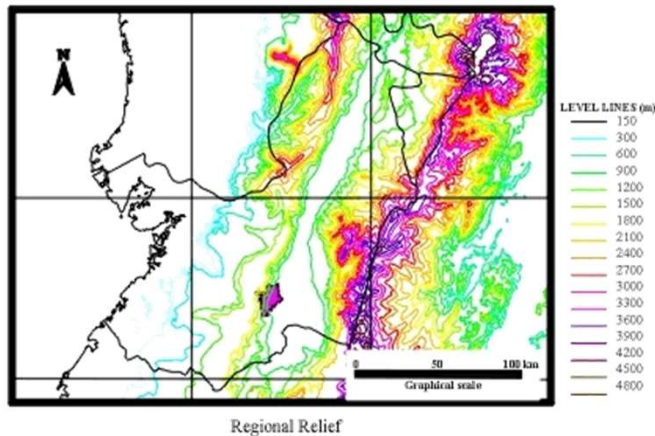
Quito - Ecuador, 5 y 6 de marzo de 2020

# Contenido



- Datos generales del municipio
- Antecedentes de la evaluación del riesgo sísmico
- Avances recientes en el conocimiento
- Temas

# Datos Generales



Digital Elevation Model of Geographical Valley of the Cauca River

- **Fundación:** 25 de julio de 1536
- **Superficie (has)** 56.170
  - Urbana 11.920 (21%)
  - Expansión urbana 1.630 ( 3%)
  - Rural 42.610 (76%)
- **Población (2020)** 2'496.442 hab
  - Urbana 2'459.789 (98%)
  - Rural 36.653 ( 2%)
- **Viviendas (2020)** 721.267
  - Urbanas 711.005 (98%)
  - Rurales 10.262 ( 2%)

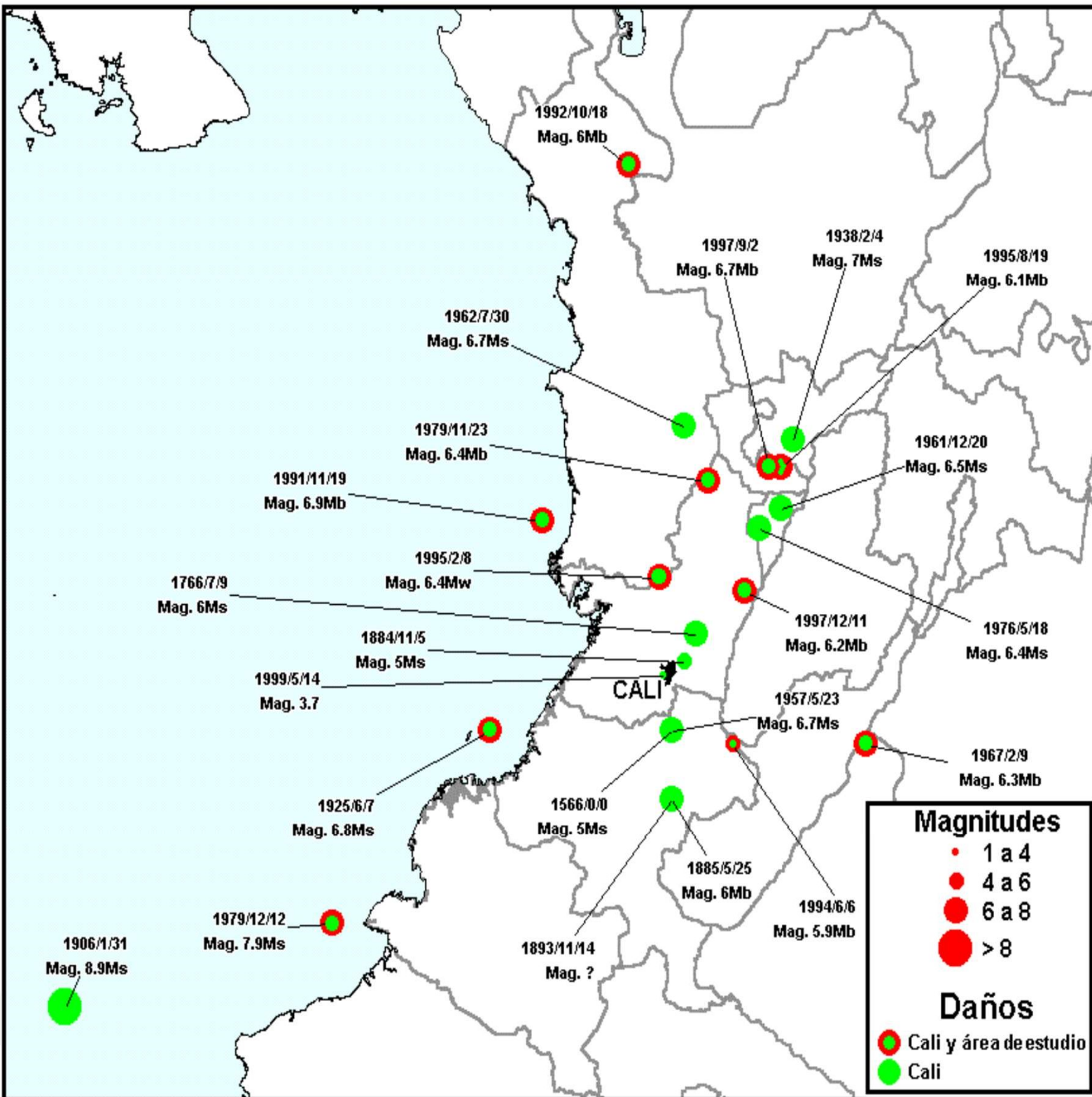


Santiago de Cali es la única ciudad de Colombia con mas de un millón de habitantes, que se ubica en Zona de Amenaza Sísmica Alta

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina – Corporación OSSO (2009)



# Sismos con daños en Cali 1566-2004



OSO-UNIVALLE

Adaptado por OSSO,  
2004

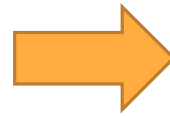
# ANTECEDENTES



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI

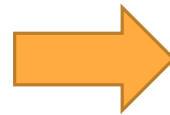
1979

Terremotos de Manizales (23 de noviembre) y Tumaco (12 de diciembre)



Se da inicio a la formulación del primer Código de Construcciones Sismo Resistentes

1983 (31 de marzo)  
Terremoto de Popayán



Cali adopta como norma local lo que luego sería el Código Colombiano de Construcciones Sisimoresistentes de 1984 (CCCSR-84)

# ANTECEDENTES



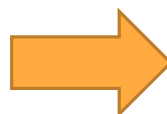
1987  
Surge el G de I Observatorio Sismológico del Sur Occidente (OSSO), adscrito a Univalle hasta 2009



1987 – 2009  
Montaje y operación de la Red Sismológica del Suroccidente



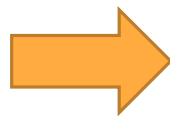
1992 - 1993  
Proyecto de Mitigación del Riesgo Sísmico en Cali.



Fase I  
análisis de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de 1 y 2 pisos y cálculo de pérdidas probables.

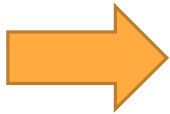
Fase II  
Análisis de vulnerabilidad sísmica de líneas vitales (sistemas de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y telecomunicaciones)

# ANTECEDENTES

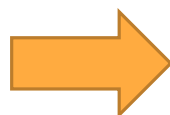


2005  
Microzonificación Sísmica del área urbana y de expansión urbana  
Instalación de la Red Acelerográfica

Convenio Interadministrativo  
Alcaldía - INGEOMINAS



2011 – 2012  
Armonización al Reglamento NSR-10



2014  
Adopción como norma local de obligatorio cumplimiento

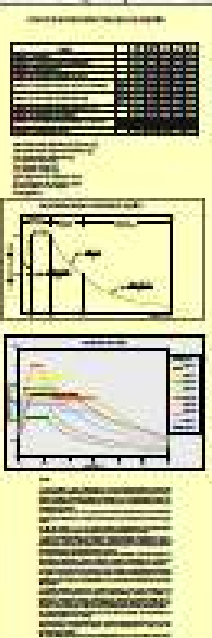


LEYENDA TEMÁTICA

 Zona 1. Cerros	 Zona 5. Transición Abanicos - Llanura
 Zona 2. Flujos y Suelo Residual	 Zona 6. Llanura Aluvial
 Zona 3. Piedemonte	 Suelo Coluvial
 Zona 4A. Abanico Medio de Cali	 Depósitos Antrópicos
 Zona 4B. Abanico Distal de Cali y Menga	 Cauze Activo o Terraza
 Zona 4C. Abanico Cafaveralejo	 Susceptible a Liquefacción
 Zona 4D. Abanico de Melendez y Lili	 Susceptible a Corrimiento Lateral
 Zona 4E. Abanico de Panco	

CONVENCIONES GENERALES

 Limite de manzana	 Laguna
 Carretera pavimentada	 Pantano
 Carretera sin pavimentar	 Perimetro urbano
 Ferrocarril	 Area de estudio Cristo Rey
 Curva de nivel indice	 Area de estudio La Rivetta
 Curva de nivel intermedia	 Area de estudio Navarro
 Linea de alta tension	 Area de estudio Corredor Cali-Jamundi
 Drenaje o canal sencillo	 Limites abanicos Bosque y Menga
 Drenaje o canal doble	



# AVANCES RECIENTES



2015

Convenio de Asociación Alcaldía - Corporación OSSO

*“Estudios preliminares para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo por sismos en la zona urbana de Santiago de Cali”*

Productos:

- Revisión de literatura sobre evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico en ambientes urbanos
- Revisión del estado del arte a nivel nacional
- Revisión de los estudios sobre riesgo sísmico realizados en Cali
- Definición del marco conceptual y metodológico para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo por sismos en la zona urbana de Cali (*OpenQuake - GEM*)
- Alcances de los proyectos y actividades para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo por sismos en Cali

# AVANCES RECIENTES



2017

Convenio de Asociación Alcaldía - Corporación OSSO

*“Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo por sismos en la zona urbana del municipio Santiago de Cali - Etapa I”*

abarcó análisis de amenaza, exposición, vulnerabilidad y riesgo para una zona piloto de 290 hectáreas (4.350 predios) usando OpenQuake

Productos:

- Modelo de elementos expuestos a sismos
- Espectros de demanda para cada una de las microzonas y para las fuentes sísmicas con mayor probabilidad de generación de movimientos fuertes en Cali. Incluye las Funciones de transferencia digitalizadas a partir de información de la Microzonificación Sísmica de Cali.
- Modelo de vulnerabilidad sísmica.
- Modelo de riesgo para dos sismos recientes.

# AVANCES RECIENTES



2019

Contrato de consultoría Alcaldía – CI Ambiental

## “Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo por sismos en la zona urbana del municipio Santiago de Cali – II etapa”

- Elaborar la base de datos de las edificaciones del Suelo Urbano del municipio de Santiago de Cali, considerando todos los Grupos de Uso definidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Definir funciones de transferencia para diferentes sitios en la ciudad considerando las características locales del subsuelo y el escenario de amenaza sísmica regional.
- Elaborar el modelo de vulnerabilidad sísmica para las edificaciones de ocupación normal (Grupo de Uso I) según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

## TEMAS PENDIENTES - METAS



Para completar el conocimiento necesario sobre la vulnerabilidad y el riesgo por sismos en la zona urbana, se requiere:

- Elaborar el Modelo de Vulnerabilidad para las edificaciones de los Grupo de Uso II, III y IV del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR10
- Elaborar el modelo de riesgo sísmico
- Preparar la metodología y los instrumentos para la evaluación de daños por sismo

# Gracias por su atención



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI