



# Máster en Análisis del Riesgo Sísmico mediante Tecnologías Geoespaciales

Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
en Topografía, Geodesia y Cartografía  
Universidad Politécnica de Madrid

Trabajo Fin de Máster



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

## Estudio de Riesgo Sísmico en la Ciudad de Alhucemas (Marruecos) mediante Tecnologías Geoespaciales

Autor: Mohamed Agzannay  
Tutor: Jorge Gaspar Escribano

## Palabras clave:

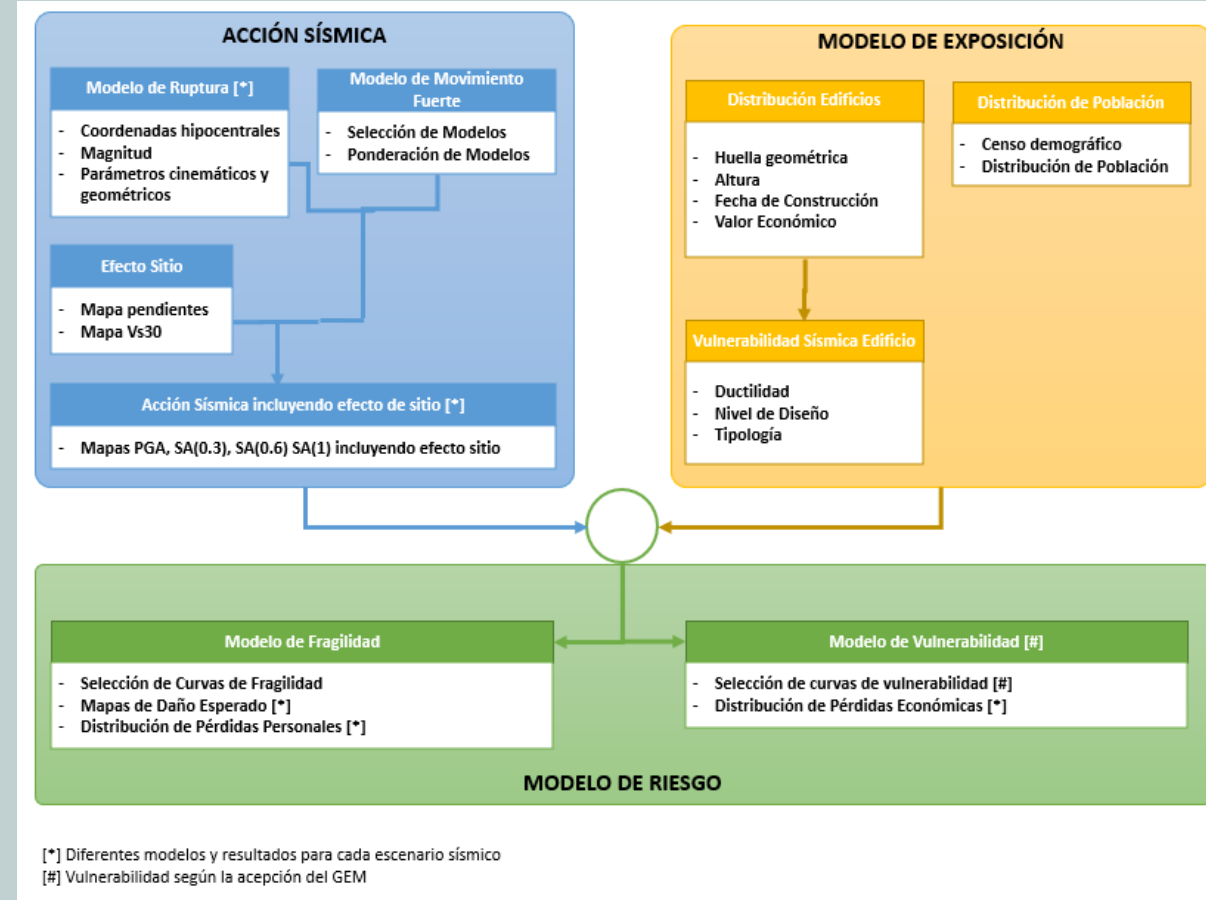
Riesgo sísmico

Alhucemas

Escenarios Sísmicos

# Motivación y Objetivo

- ▶ La ciudad de Alhucemas ha sufrido dos sismos importantes en 1994 y en 2004.
- ▶ Desde entonces, la ciudad ha experimentado un notable crecimiento de la población y del parque inmobiliario y se han ido actualizando los códigos sísmicos.
- ▶ El objetivo es estimar el riesgo sísmico en Alhucemas reproduciendo escenarios de los terremotos de 1994 y 2004, calculando los daños y pérdidas en la edificación y en los habitantes.

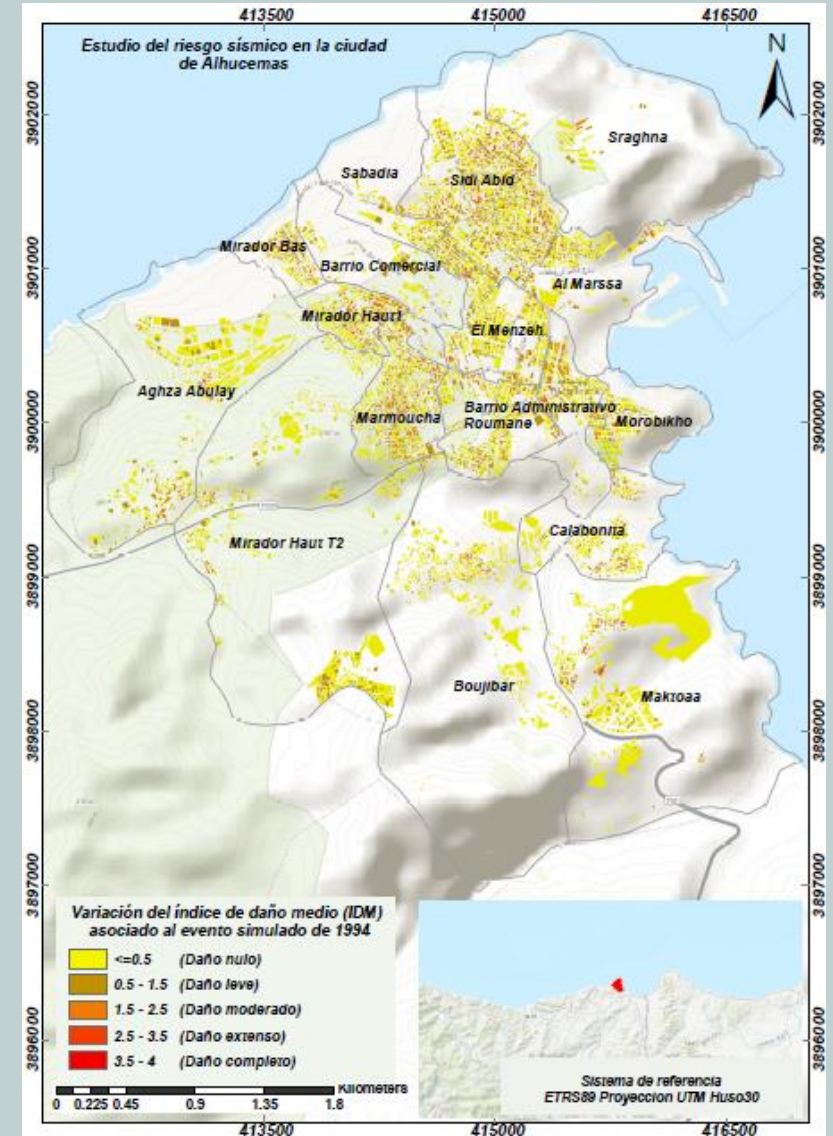


Metodología de estimación del riesgo sísmico integrando:

- Acción Sísmica: integrando los modelos de ruptura, de movimiento fuerte y efecto local.
- Modelo de Exposición: Distribución geográfica de personas y de edificios, con sus atributos y caracterización de la vulnerabilidad sísmica
- Modelo de Riesgo: Estimación de daños y pérdidas

# Resultados

- ▶ Los resultados apuntan a un daño entre leve y moderado, unas pérdidas de unos 97 y 73 M € para los eventos de 1994 y 2004, respectivamente.
- ▶ La población afectada directamente ronda en ambos casos el 3%.
- ▶ Los barrios más afectados son los de Sidi Abid, Mirador Bas y Barrio Comercial.
- ▶ Se obtiene un mayor impacto para el escenario de 1994 que para el de 2004, porque la falla generadora está más cerca de los activos expuestos, especialmente los más vulnerables.



Índice de daño medio obtenido en los edificios expuestos de Alhucemas a causa del escenario sísmico de 1994