CAPÍTULO

1

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES



CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Diversos son los antecedentes de estudios de amenaza y riesgo en el país. Uno de los principales documentos que tuvo gran impacto en las prácticas de diseño y construcción a nivel nacional corresponde al Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de 1984, el cual se basó principalmente en la Norma AIS 100, la cual venía desarrollándose durante varios años por parte de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). Casi simultáneamente se publica el primer Estudio General de Riesgo Sísmico de Colombia en el año 1984 también por parte de la AIS, el cual fue actualizado posteriormente en octubre de 1996. Una nueva versión de las normas se legaliza mediante las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente, Ley 400 de 1997 y decretos reglamentarios (Decreto 33 de 1998 y 34 de 1999). Esta última es la reglamentación vigente en la actualidad a nivel nacional.

De acuerdo con el literal A.2.9 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR), Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998, las capitales de Departamento y las ciudades de más de 100 000 habitantes localizadas en zonas de amenaza sísmica intermedia y alta, con el fin de tener en cuenta el efecto que sobre las construcciones tenga la propagación de la onda sísmica a través de los estratos de suelo subyacentes, podrán armonizar las reglamentaciones municipales de ordenamiento del uso de la tierra, con un estudio o estudios de microzonificación sísmica que cumpla con una serie de actividades y estudios que se detallan en las Normas NSR-98, adoptadas oficialmente por el Estado con base en las Normas AIS-100 de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Por otro lado y reconociendo los importantes efectos que tiene la respuesta sísmica de los depósitos de suelo locales y demás características particulares de cada uno de los sitios en que se ubique una población determinada, se han venido desarrollando en el país diversos estudios de micro zonificación sísmica de ciudades. El primer estudio se desarrolló para la ciudad de Popayán en el año 1992 por parte de la Comunidad Económica Europea, el Ingeominas y la Universidad de los Andes. Posteriormente se realizó el estudio de microzonificación sísmica de la ciudad de Bogotá en el cual participaron principalmente la Universidad de los Andes y el Ingeominas y cuyo informe final se publicó en el año 1997. También se realizó el estudio para la ciudad de Medellín el cual se publicó en el año 1999 ejecutado por la Universidad EAFIT, Integral, Ingeominas y la Universidad Nacional de Medellín.

Hacia abril de 1999 se realizaron también los estudios de microzonificación sísmica de la ciudad de Pereira y los municipios de Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal bajo la dirección de la Universidad de los Andes y la participación de varias firmas locales.

Luego de la ocurrencia del sismo de Armenia de 1999, la OFDA/AID de los Estados Unidos solicitó a la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS, y a la Universidad de los Andes el estudio del comportamiento del suelo de las zonas centro y sur de la ciudad de Armenia ante las solicitaciones del sismo. De esta manera se formuló el Estudio de *Microzonificación Sísmica Indicativa para Orientar la Reconstrucción de Armenia-Quindío*, en el cual también participaron la Universidad del Quindío y el Ingeominas. Este estudio fue realizado con el fin de redefinir el plan de ordenamiento territorial y orientar los programas de reconstrucción bajo el cumplimiento de las normas de diseño y construcción sismorresistente vigentes.

Hacia el año 2001, la ciudad de Bucaramanga también realizó algunos estudios preliminares con la participación directa de Ingeominas.

De la misma manera, más recientemente la Universidad de los Andes adelantó el *Estudio de Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Manizales*, con la colaboración de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, y de varias firmas consultoras locales. Dicho estudio se entregó a la ciudad a finales del año 2002. Así mismo en el 2005, la Universidad de los Andes adelantó el estudio *Microzonificación Sísmica y Estudios Generales de Riesgo Sísmico para las Ciudades de Palmira, Tuluá y Buga,* y en 2006 los *Estudios de Amenaza, Respuesta Dinámica y Microzonificación Sísmica para la Ciudad de Ibagué.* En dichos estudios se realizaron aportes innovadores a nivel tecnológico que se han tenido en cuenta para desarrollar el presente estudio y se espera sean un insumo fundamental para avanzar en la gestión del riesgo en el Distrito.

Desde hace varios años la Universidad de los Andes ha participado activamente con la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias en el tema del riesgo sísmico de la ciudad. Entre los años 1994 y 1997 se adelanto el estudio de Microzonificación sísmica de Bogotá, donde en conjunto con el INGEOMINAS, la Universidad de los Andes ejecutó gran parte del Proyecto relacionado específicamente con la geotecnia y la respuesta sísmica del subsuelo.

Luego de la implementación de la Red de Acelerógrafos de Bogotá (RAB) se vió la necesidad de realizar un proyecto para el desarrollo de una metodología de administración e interpretación de la información sísmica de Bogotá. La Universidad de los Andes desarrolló con la DPAE un esquema de visualización de resultados de la interpretación de la información sísmica de la RAB, que hace parte del sistema de información pública SIRE en Internet.

Recientemente la Universidad ha culminado con la DPAE un convenio en el cual se actualizaron los escenarios de daño probables ante un sismo de gran magnitud, como insumo importante para la estrategia de fortalecimiento de la capacidad de respuesta de la ciudad.

Es importante mencionar que la Universidad adelanta investigaciones en el campo de la geotecnia e ingeniería sísmica y en especial cuenta con información de gran importancia para la actualización de la microzonificación sísmica de la ciudad

Considerando los antecedentes y experiencias previas no solo a nivel nacional en términos de sismicidad sino a nivel de estudios, normativas, reglamentaciones y herramientas de manejo de información que permitan una efectiva gestión del riesgo sísmico en el corto plazo, el presente estudio se enfoca principalmente al desarrollo de las actividades que realmente se requieren para alcanzar los objetivos generales establecidos, garantizando con esto la máxima aplicabilidad de los resultados en forma casi inmediata por parte de la ciudad.

El presente informe incluye los siguientes capítulos:

1. Introducción y antecedentes.

2. Amenaza Sísmica en terreno firme que incluye la modelación probabilística de la amenaza incluyendo todas las fuentes sismogénicas a nivel nacional y permite obtener la amenaza en terreno firme en términos de aceleración, velocidad o desplazamiento para diferentes ordenadas espectrales.

3. Información geotécnica disponible para la evaluación de la respuesta dinámica de los depósitos blandos de la ciudad.

4. Respuesta dinámica del subsuelo y efectos de sitio en el cual se estudiaron de manera analítica los efectos que sobre la amenaza tienen los suelos y depósitos de la zona.

5. Microzonificación sísmica y espectros de diseño en donde se resume la propuesta de amenaza sísmica a nivel de la superficie del terreno.

6. Sistema de información sísmica de Bogotá – SISBOG, sistema desarrollado para efectos de mantener actualizada y poder utilizar de manera ágil y efectiva toda la información geográfica de la ciudad. En particular permite el manejo y visualización de la información de amenazas y espectros de diseño de sitio.

7. Recomendaciones para estudio futuros. En este capítulo se presentan los temas que a criterio de la Universidad, en el futuro deben ser estudiados y desarrollados parte de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. de manera más detallada.

El presente estudio constituye por lo tanto el punto de partida de una verdadera gestión del integral del riesgo sísmico en la ciudad de Bogotá.

Los diferentes análisis y modelos que se presentan en la compleja temática de amenaza sísmica representan una primera evaluación y cuantificación aproximada de los posibles efectos y consecuencias que puede llegar a tener un evento sísmico con características destructivas. Los resultados, sumados a futuros estudios de vulnerabilidad y riesgo, constituyen herramientas fundamentales para una adecuada gestión del riesgo que incluye actividades de normalización para diseño y reforzamiento sísmico, estrategias de prevención y mitigación del riesgo, planes de preparación para la atención de la emergencia y para futuras actividades de reconstrucción y estrategias concretas de protección financiera mediante análisis de optimización de retención y transferencia del riesgo.

Finalmente los resultados del estudio permiten definir un plan de acción estratégico en el corto, mediano y largo plazo que incluye actividades como normalización basada en los estudios de microzonificación para el diseño sismorresistente y para los estudios de respuesta dinámica de proyectos importantes que permitan mejorar el nivel de información de la microzonificación; refinamiento y ajuste de la información catastral para el SISBOG; estudio de otro tipo de amenazas como inundaciones, avalanchas, deslizamientos y otros para ser incluidos en el sistema de información; y en general planteamiento y desarrollo del sistema general de Gestión del Riesgo en la ciudad.

Se debe resaltar la importancia que los resultados de este estudio significan para efectos de actualizar la normativa local de obligatorio cumplimiento. Para una correcta aplicación y práctica de estos resultados es necesario el liderazgo y el trabajo de la administracion del distrito.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 1