

# La gestión del riesgo sísmico en la planeación urbana

## - El papel de la comunidad y de las instituciones -



Por: Henry A. Peralta Buriticá.

Ingeniero Civil de la Universidad del Valle

Asistente de Investigación: Observatorio Sismológico del Sur Occidente – OSSO, Universidad del Valle

Estudios de postgrado: Especialización en Desarrollo Local Sostenible y Reducción del Riesgo de Desastres.

Programa Delnet del Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo – OIT, organismo especializado de Naciones Unidas – ONU, Turín Italia.

E-mail: [vulnerosso@yahoo.es](mailto:vulnerosso@yahoo.es)

Junio de 2007.

*“No es el terremoto el que mata a la gente, es el muro mal construido que cae sobre nuestras cabezas”.*

Colombia está ubicada en una de las regiones donde se manifiestan la mayoría de fenómenos naturales del sistema tierra (terremotos, inundaciones, deslizamientos, erupciones volcánicas, tsunamis, etc.). De acuerdo con la NSR-98<sup>1</sup>, alrededor de un 85% de la población colombiana se asienta sobre zonas de amenaza sísmica alta e intermedia, caracterizada por la ocurrencia histórica de terremotos con graves efectos en el pasado reciente (por ej. 100 años atrás), como los de Tumaco (Nariño) – Esmeraldas (Ecuador) en 1906 con tsunami y licuación de suelos, 1925 en Calima - Darien con efectos en Cali, 1979 en el viejo caldas el 23 noviembre y el 12 de diciembre en Tumaco - Nariño con tsunami y licuación de suelos, Cúcuta - Santander en 1981, Popayán – Cauca en 1983, Pizarro – Chocó en 1991, Murindó – Chocó en 1992 con licuación de suelos, Páez - Cauca en 1994 con deslizamientos que produjeron una avalancha sobre el Río Páez, Pereira – Risaralda en 1995, Eje Cafetero en 1999 y el más reciente, el del 15 de noviembre de 2004, en Pizarro – Chocó, que afectó a la ciudad de Cali, especialmente edificaciones de más de cinco (5) pisos (residenciales y hospitalarias). De acuerdo con la información registrada en la base de datos de desastres DesInventar, entre 1970 y el 2002 en Colombia se han presentado 2109 muertos, 118.441 viviendas afectadas y destruidas y 403.435 afectados y damnificados. Estas cifras incluyen los afectos asociados a los sismos de Tumaco y Eje Cafetero en 1979, Popayán, Páez y Armenia<sup>2</sup>.

Los efectos de estos terremotos sobre la vida, los bienes y la infraestructura han estado asociados a la manera como se han venido construyendo y desarrollando las ciudades (ausentes por lo general de un proceso de planificación adecuada) y a la debilidad o grado de predisposición de los elementos físicos, humanos, sociales, ambientales, etc., a ser afectados por la ocurrencia de terremotos, es decir, a su vulnerabilidad, frente a la amenaza sísmica, lo que ha ocasionado la generación de escenarios de riesgo a diversas escalas, local, regional y nacional. Los desastres son entonces el resultado de la materialización del riesgo, cuando una sociedad presenta una inadecuada interacción con el ambiente y el entorno material que ocupa.

El riesgo sísmico se puede definir como la probabilidad de pérdidas de vidas humanas, materiales, sociales, culturales, económicas, etc., por la manifestación del fenómeno sísmico en un lugar y en un periodo de tiempo específico, con una magnitud e intensidad y cobertura dadas, que inciden sobre los elementos físicos materiales y ambientales, así como los intangibles: sociales, económicos, culturales, etc., estos últimos la base fundamental en donde se construye socialmente el riesgo.

En ese sentido, la Gestión del Riesgo sísmico debe ser concebida como un proceso social complejo en donde participan todos los actores, comunitarios e institucionales que conforman la sociedad, los cuales deben identificar, plantear y desarrollar las políticas, estrategias, programas, proyectos y acciones claves para evitar, disminuir ó reducir que eventos sísmicos futuros puedan afectar la vida y bienes de la sociedad. La gestión del riesgo sísmico se convierte entonces en una herramienta eficaz para la planeación del desarrollo seguro de un asentamiento humano, a partir de la conjugación de diversos procesos. En primera instancia, el análisis de riesgos, mediante la evaluación de la amenaza y vulnerabilidad sísmica, que permiten hacer un



La participación de todos los actores sociales es la base fundamental para el inicio de un proceso de incorporación de la gestión del riesgo sísmico en la planificación urbana.

<sup>1</sup> Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente – NSR98. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS.

<sup>2</sup> DesInventar es un desarrollo conceptual, metodológico y de software para registrar los efectos de desastres de diverso impacto, desarrollado por La Red. La base de datos de Colombia ha sido realizada fundamentalmente con información hemerográfica (p. ej. periódicos El Tiempo y El País) y oficial (DPAD). Todas las bases de datos realizadas con DesInventar se pueden consultar en [www.desinventar.org](http://www.desinventar.org)

diagnóstico y/o valoración del fenómeno sísmico en un territorio y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, que conforman la red de relaciones del entorno construido físico y ambiental en interrelación con la población que se beneficia de ella (p. ej. líneas vitales, edificaciones esenciales, edificaciones residenciales, etc.). En segunda instancia, luego de identificado el riesgo sísmico, se plantean acciones para intervenirlos integralmente mediante procesos para la reducción del mismo, desarrollando estrategias de prevención como la aplicación de normas de construcción sismo resistente y usos del suelo, tanto para edificaciones e infraestructura nueva como las existentes; acciones de mitigación como el reforzamiento de estructuras, etc. En tercera medida, debido a que no es posible reducir los riesgos totalmente, se deben planear anticipadamente las acciones necesarias para el manejo de los eventos sísmicos, lo cual implica labores de preparación (p. ej. entrenamiento de grupos de rescate en estructuras colapsadas dotados con equipos adecuados para estas acciones; capacitación a grupos especializados de ingenieros, arquitectos y constructores para la evaluación rápida de daños), acciones coordinadas de respuesta rápida para atender lesionados ocasionados por la falla de estructuras y edificaciones; fortalecimiento de las redes de monitoreo sísmico (redes sísmicas locales y regionales) como componente fundamental en la determinación de las zonas afectadas, para el envío de los grupos de rescate y salvamento, así como generadores de conocimiento técnico y científico para la construcción de normas sísmicas de construcción. Y por último, los procesos de recuperación y reconstrucción cuya rápida efectividad depende de todas las acciones anteriormente mencionadas y llevadas a cabo previamente, cuyo eje central es la reducción de riesgos que puede llevarse a cabo antes, durante ó después de un desastre.

Debido a que el riesgo sísmico se construye socialmente, en un proceso de planificación del desarrollo urbano, todas las ciudades deben incorporar la gestión del riesgo sísmico como un elemento transversal y longitudinal dentro de las políticas sectoriales e institucionales del desarrollo, en el cual deben participar cada uno de los actores sociales, comunitarios e institucionales, gestión que debe ser enmarcada en el contexto de las políticas nacionales e internacionales actuales sobre la reducción de riesgos, definidas en líneas estratégicas de acción, planteadas en los distintos documentos, resultado de convenios y cumbres internacionales como por ejemplo la Estrategia y Plan de acción de Yokohama - 1994<sup>3</sup> y el Marco de acción de Hyogo – 2005<sup>4</sup>, igualmente teniendo en cuenta los lineamientos generales de las políticas de estado (p. ej., Constitución Política de Colombia, Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres - Decreto 93 de 1998, Decreto 919 de 1989, Plan nacional de Desarrollo; así como los planes de desarrollo departamentales, municipales, comunales, barriales, etc.; el Documento CONPES 3146 - estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres – PNPAD – en el corto y mediano plazo; la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente – NSR-98, ley 400 de 1997; la Ley Ordenamiento Territorial 388 de 1997; la Ley 715 de 2001 para la evaluación de vulnerabilidad y reforzamiento estructural de edificaciones donde funcionen instituciones prestadoras de salud; etc.,).

En síntesis, la gestión del riesgo sísmico es una oportunidad para el desarrollo más seguro de las ciudades, que día a día crecen sin ningún control y planificación adecuada. Colombia ha dado desde hace algunos años pasos hacia ese proceso, motivada por los acontecimientos de desastres pasados como el terremoto de Popayán en 1983 y la erupción y deshielo del Volcán Nevado del Ruiz en 1985 en Armero Tolima que ocasionó la muerte de más de 23.000 personas, lo cual dio pie a la creación del Sistema Nacional de Prevención de Desastres – SNPAD en 1989. De la misma manera actualmente el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, esta realizando grandes esfuerzos para incorporar adecuadamente el tema de la evaluación de riesgos en los planes de Ordenamiento Territorial, debido a las innumerables falencias que estos presentan a tratar el tema, elemento fundamental para la planeación del desarrollo urbano. También es necesario precisar que ya algunas ciudades como Popayán, Cali, Bogotá, Palmira, Tulúa, Buenaventura, adelantaron ó están adelantando estudios de amenaza y microzonificación sísmica, con la finalidad de determinar el comportamiento de los suelos frente a movimientos sísmicos, y de esta manera definir una reglamentación local para el diseño y construcción sismorresistente de edificaciones y obras de infraestructura vitales, como insumo para la actualización de la Norma de Diseño y Construcción Sismorresistente actual – NSR98 (Ley 400 de 1997), sentando las bases para la ejecución de estudios de evaluación de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables (hospitales, centros de salud, instalaciones gubernamentales, organismos de socorro, etc.).

Igualmente, se vienen adelantando en algunas ciudades del país estudios e intervención de la vulnerabilidad estructural de edificaciones hospitalarias, con la finalidad de actualizar su comportamiento estructural a lo establecido por la NSR-98; sin embargo aún este proceso es incipiente y tímidamente incorporado en los procesos de planeación urbana debido a que el tema de la prevención y la reducción del riesgo, es al igual que la planificación, un tema muy joven que requiere de mayor y más profunda comprensión y aceptación para su incorporación a la cotidianidad no solo municipal, social, sino familiar. De tal forma que sigue existiendo una gran distancia entre lo que se plantea institucional, técnica y “objetivamente” y lo que las personas de las comunidades pueden o quieren asumir desde sus particularidades e “imaginarios”. Es decir que hay dos universos paralelos que están presentes en un mismo escenario pero que no logran

---

<sup>3</sup> Uno de los principales resultados de la Decenio internacional para la Reducción de Desastres Naturales – DIRDN fue la Estrategia y el Plan de Acción de Yokohama, adoptados en 1994, en la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres Naturales realizada en Yokohama, Prefectura de Kanagawa, Japón. La Estrategia de Yokohama establece directrices para la acción de prevención, preparación y mitigación del riesgo de desastres. Estas directrices, basadas en un grupo de principios destacan la importancia de la evaluación del riesgo, prevención de desastres y la preparación, la capacidad de prevenir, reducir y mitigar desastres, y la alerta temprana.

<sup>4</sup> Aumento de la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres 2005 – 2015. Está plantea cinco líneas estratégicas: 1) garantizar que la reducción del riesgo de desastres (RRD) sea una prioridad nacional y local con una sólida base institucional para su implementación. 2) identificar, evaluar y monitorear los riesgos de desastres y mejorar las alertas tempranas. 3) utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para crear una cultura de seguridad y resiliencia a todo nivel, 4) reducir los factores fundamentales del riesgo, 5) fortalecer la preparación de desastres para una respuesta eficaz a todo nivel.

encontrar la conexión que los comunique en doble vía. Además, la incorporación del tema de riesgos en los planes de ordenamiento territorial que han efectuado muchos de los municipios en Colombia, generalmente se ha realizado para cumplir un requisito de ley, más que por una necesidad específica y estructural para la formulación de los planes. La calidad de la información es deficiente y no refleja realmente las condiciones de riesgos a que esta expuesta la población. Este hecho se ve reflejado en las innumerables peticiones de aclaración por parte de entidades de control territorial, encargadas de dar aprobación a dichos planes, a entes municipales y sus consultores responsables de la elaboración de los estudios.

Una manera de empezar a incorporar la gestión del riesgo sísmico en la planeación urbana, es a través de estimular la evaluación de vulnerabilidad estructural empezando por todas las edificaciones esenciales (edificaciones y estructuras indispensables, edificaciones de atención a la comunidad y edificaciones de ocupación especial), hasta llegar a la evaluación de edificaciones de ocupación normal (es decir las residenciales), así como la aplicación y cumplimiento en todos los sectores de las normas de construcción sismorresistente, con la finalidad mejorar la calidad constructiva de las edificaciones y reducir su vulnerabilidad sísmica, a través de procesos de capacitación en el conocimiento y aplicación de la NSR-98 a todos los constructores de diferentes niveles teniendo como premisa que: “así como las tradiciones constructivas se transmiten de una generación a otra, sus errores también pueden hacer escuela”.

Por último, para que se pueda incorporar adecuadamente la reducción de riesgo de desastres en la planificación de desarrollo de manera integral y coherente es necesario aplicar un nuevo instrumento que sea el eje articulador del los Planes de Ordenamiento Territorial – POT y los planes de desarrollo, el Plan para la Gestión Local del Riesgo (PGLR)<sup>5</sup>, el cual se constituye en el equivalente, a nivel municipal, del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (PNPAD). Al igual que el PNPAD, el PGLR debe orientar a los gobiernos locales en el qué se requiere y el cómo se debe hacer cuando se plantea la necesidad de invertir en reducción de riesgos existentes y prevención de riesgos factibles. La construcción de éste Plan debe ser la motivación principal para la participación de los actores locales, mediante la utilización de la planeación estratégica y construcción colectiva y concertada del Plan con visión de futuro.

Entonces, la gestión del riesgo sísmico en la planeación urbana, debería convertirse en una línea estratégica de los planes de desarrollo de las administraciones municipales y estar dentro de las agendas de los gobernantes, como una herramienta para el mejoramiento de la calidad de vida de la población y la seguridad de inversiones futuras en infraestructura y edificaciones nuevas en zonas de expansión. El mejoramiento de las existentes, así como para el reordenamiento urbano de zonas deprimidas. Por lo que todas estas acciones deben ir acompañadas de dos elementos importantes y claves en este proceso: **voluntad política y una visión de ciudad a futuro**. Invertir en Gestión de Riesgos puede ser el mejor negocio a largo plazo, para que cuando mañana ocurra el evento sísmico las acciones de respuesta y recuperación sean lo menos traumáticas y rápidas posibles, y que la inversión que se haga en este proceso no comprometa los recursos destinados a inversión social, porque la respuesta y la recuperación pueden ser planificadas antes del desastre. Un proceso planificado de gestión de riesgos en un territorio implica la participación y concertación con cada uno de los actores locales, los cuales tienen responsabilidades y deberes. Esta es una parte clave de este proceso, la cual garantiza su sostenibilidad en el tiempo, consolidándose así una cultura hacia la gestión del riesgo sísmico, en donde la educación juega un papel protagónico, tanto transversal como longitudinalmente en todos los niveles.

Estamos acostumbrados a actuar luego de haber ocurrido los desastres, a lamentarnos por lo que no hicimos, a reclamar y a vociferar sobre las políticas inexistentes e incumplidas, a señalar culpables y responsables, pero como siempre al calor de los acontecimientos, que por lo general dura unos pocos días o semanas, y luego nuevamente el tema pasa al olvido, aunque quedan enseñanzas y se puede avanzar un poco en mejorar algunos procesos (p. ej., mejoramiento de técnicas constructivas, actualización de códigos sísmicos, etc.) sin embargo esto todavía el proceso aún queda incompleto. Muy pocos recursos se orientan a la prevención de desastres, la mayoría se dirigen a la atención de las emergencias, a las carpas y frazadas, a la ayuda humanitaria, que sin desvirtuar su importancia, no reduce totalmente los riesgos, y cuando se actúa muchas veces se hace tímidamente, supuestamente en labores de “prevención”, la cual se enfoca a intervenir sobre los síntomas con pañitos de agua tibia, en esos grandes laboratorios a escala real (1:1) producto de la vulnerabilidad del entorno construido frente a los terremotos. Por ejemplo la vulnerabilidad física y técnica de un asentamiento humano, se puede expresar como la sumatoria de factores sociales, políticos, económicos, institucionales, culturales, etc., que llevaron a que un asentamiento humano se asentara en un lugar determinado y la manera en que este se construyó y desarrollo, por lo que su intervención para ser realmente efectiva y sostenible debe incidir en las verdaderas causas que generan la vulnerabilidad, que puede ser alguno de los factores mencionados anteriormente.

De la misma manera existe una marcada incidencia de las políticas de desarrollo en la generación y acumulación de riesgos, que ocasionan las situaciones propensas para que se generen los desastres. La forma de explotación del territorio y la interrelación con los seres humanos es el elemento clave para comprender, que actualmente el ser humano utiliza irracionalmente los recursos limitados del planeta, colocando en grave peligro a las comunidades<sup>6</sup>. Se pueden

---

<sup>5</sup> *Guía para orientar las acciones e inversiones en gestión local del riesgo a nivel municipal*. DNP - Dirección de Desarrollo Urbano y Política Ambiental (DDUPA) Programa para la Reducción de la Vulnerabilidad Fiscal del Estado ante Desastres Naturales – 2005.

<sup>6</sup> *Programa Delnet, apoyo al desarrollo local. El desarrollo local sostenible y los desastres en el territorio – UD1. Curso de formación en reducción de riesgos en el marco del desarrollo local sostenible*. Centro Internacional de Formación – OIT, Turín - Italia, 2006.

mencionar cuatro aspectos claves en que incide el desarrollo en la generación del riesgo de desastre y en los cuales habría que intervenir, estos son:

Aspectos Socio – culturales, evidenciado en las debilidades y vacíos en los patrones de comportamiento social, niveles y formas de organización, identidad con el territorio, percepciones, creencias, etc. lo cual hace manifiesto una vulnerabilidad social y cultural, acentuada en los sectores mas pobres de la población.

Aspectos económicos, relacionado con la distribución de la riqueza, la falta de recursos económicos, el uso irracional de los existentes, deficiencias en los medios de subsistencia, dependencia interna, evidenciando una vulnerabilidad económica.

Aspectos político – administrativos, relacionado en los bajos niveles de autonomía, capacidades, administración de recursos de las autoridades locales y actores claves del desarrollo local, que influyen en la toma de decisiones, evidenciando una vulnerabilidad política e institucional

Aspectos ambientales, referido a la manera en como se explota, se usa, se convive y se relaciona con el entorno natural y el artificial que construimos, evidenciándose una vulnerabilidad ecológica, física y técnica.

Finalmente es importante tener en cuenta que la gestión del riesgo sísmico para la planificación urbana es un proceso a largo plazo, que debe estar presente en los planes de desarrollo por encima de su corta vigencia política de 4 (cuatro años), y trascender en el tiempo, como política pública, con la finalidad de darle continuidad, por ejemplo, pensarlo a tres generaciones (75 años) como lo hacen los japoneses, invirtiendo los recursos necesarios por ejemplo para la investigación sísmica, la evaluación de la vulnerabilidad, el reforzamiento de las estructuras y la educación comunitaria, aumentando la resiliencia de la sociedad a los futuros eventos sísmicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. 2006. OIT. Programa Delnet, apoyo al desarrollo local. El desarrollo local sostenible y los desastres en el territorio – UD1. Curso de formación en reducción de riesgos en el marco del desarrollo local sostenible. Centro Internacional de Formación – OIT, Turín - Italia, 2006.
2. 2005. DPN. Guía para orientar las acciones e inversiones en gestión local del riesgo a nivel municipal. DNP - Dirección de Desarrollo Urbano y Política Ambiental (DDUPA) Programa para la Reducción de la Vulnerabilidad Fiscal del Estado ante Desastres Naturaleza.
3. 2005. EIRD. Marco de Acción de Hyogo 2005 – 2015, Aumento de la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres. Estrategia internacional de Reducción de Desastres – Naciones Unidas, en <http://www.eird.org/herramientas/esp/socios/eird/MAH.pdf>
4. 2003. La RED. DESINVENTAR – Sistema de Inventario de Desastres, en <http://www.desinventar.org/sp/metodologia/index.html>.
5. 1997. AIS. Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente – NSR98. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS.