

Gestión de Riesgos y Planeamiento Preventivo en Megaciudades: Aproximación Científica para la Acción

Philippe Masure

Asociación Internacional de Ingeniería Geológica
Miembro del Comité Científico y Técnico de la DIRDN
Instituto de Investigación Geológica Francés (BRGM)

1. Antecedentes

Concentración urbana: una tendencia planetaria

Se espera que para el año 2,000, alrededor del 50% de la población mundial, o sea 6.5 billones de personas, vivirán en un ambiente urbano, y por ello estarán concentrados en menos de un 3% de la superficie terrestre. Muchos de estos sitios urbanos han estado en uso por siglos y en algunos casos por milenios, y su selección no tomó generalmente en cuenta los peligros potenciales presentados por los fenómenos geodinámicos, ni la fragilidad ecológica del medio ambiente. En realidad, hasta el principio del siglo 20, la mayoría de las ciudades tuvieron poco crecimiento y no fue sino hasta mediados de este siglo que ese crecimiento se hizo intenso. En el año 1900, menos de diez ciudades tenían más de un millón de habitantes, pero para el final de ese mismo siglo se espera que ese número crecerá a 430 ó 450. En 1960, tres ciudades tenían más de 10 millones de habitantes y todas se localizaban en países industrializados. En 1980, habían 10 ciudades de ese tamaño, y se espera que para el final del siglo habrán 25, encontrándose 18 en países en desarrollo.

El crecimiento de megaciudades incrementa la vulnerabilidad de la sociedad humana

El actual crecimiento acelerado e incontrolado de tales “megaciudades” en áreas expuestas ha llevado a su repentina explosión fuera de sus confines históricos. Esto las ha hecho vulnerables en forma creciente a peligros que han desaparecido de la memoria colectiva de sus ciudadanos, que han perdido la habilidad de percibir fenómenos naturales peligrosos. A esto debe añadirse los peligros causados por el impacto de actividades y estructuras del hombre en un ambiente físico frágil de por sí, cuya degradación incrementa aún más el tipo, número e intensidad de peligros “naturales” que amenazan al hombre. La despoblación rural, que viene junto con la migración hacia las ciudades, induce también nuevos fenómenos de inestabilidad física. Estos se relacionan posteriormente al decaimiento del drenaje y otras obras civiles que eran anteriormente mantenidas por la población del campo. La hiper-concentración de personas, bienes, servicios, infraestructura y medios de producción en las megaciudades de hoy en día, hace a la humanidad particularmente vulnerable, mucho más si tomamos en cuenta que la calidad de construcción y la tecnología utilizada frecuentemente deja mucho que desear. La multiplicación de los peligros naturales y la creciente vulnerabilidad se muestran gráficamente por las preocupantes estadísticas desde 1960: El número de personas afectadas por catástrofes aumenta regularmente cada año en un 6%, lo cual es tres veces el crecimiento de la población mundial; de éstas, más del 90% son las víctimas de desastres naturales.

La pobreza incrementa la vulnerabilidad a desastres y viceversa

La pobreza incrementa la vulnerabilidad a desastres. La pérdida de PNB por parte de desastres naturales es alrededor de 20 veces mayor en países en desarrollo que en los desarrollados, y el número de víctimas es 150 veces mayor. La explosión urbana en el Tercer Mundo no está más relacionada a la industrialización, como es todavía el caso en países desarrollados, sino a políticas de desarrollo a escala nacional pobres.

Las megaciudades en países en desarrollo doblan su tamaño cada 12 á 15 años, pero las partes más pobres de tales ciudades doblan su tamaño cada 7 años! La pobre calidad de sus construcciones y tecnología utilizada, la ausencia de elementos básicos de infraestructura y de entendimiento sobre la capacidad efectiva del medio ambiente natural para sustentar el crecimiento urbano, hacen particularmente vulnerables a tal urbanización espontánea en las partes más informales de las megaciudades.

En cualquiera de los casos, la perturbación ambiental, y la desorganización social e institucional que resulta usualmente de los desastres en megaciudades, forman un verdadero freno al desarrollo de países en desarrollo (los daños directos en el terremoto de Managua, 1972, representó 209% del PNB de Nicaragua).

Los medios de prevención existen, pero son desatendidos particularmente en países en desarrollo. Las megaciudades no pueden tolerar más ésta situación.

Aunque la mayoría de peligros naturales son inevitables, sus efectos se pueden prevenir o mitigar. La inestabilidad física de megaciudades puede ser evitada. Acciones específicas, como mecanismos confiables de predicción y advertencia, respuesta a emergencias planificadas cuidadosamente, políticas de usos del suelo juiciosas, diseños resistentes a desastres, a la vez que códigos que pueden hacerse cumplir y hechos cumplir, han conducido a notables sucesos en países desarrollados. Sin embargo, hasta ahora, las medidas de mitigación no han sido implementadas ampliamente debido a barreras económicas, sociales y políticas. La mitigación se percibe comúnmente como restrictiva en naturaleza, costosa, e incompatible con las metas de desarrollo económico. Más aún, en donde los recursos económicos son de por sí inadecuados para cubrir las necesidades humanas básicas, la reducción del riesgo puede aparecer en una posición baja en la lista de prioridades nacionales, mucho más teniendo en cuenta que es a largo plazo y difícil de medir, lo cual da a los políticos muy poco que mostrar para las medidas que ellos defienden.

En realidad, los desastres socavan los esfuerzos de desarrollo y gastan recursos de desarrollo. Cuando son bien conocidas la propensión a desastres o fragilidad ambiental, la falla en incluirlos en la planificación representa un serio mal manejo de recursos. Adicionalmente, aún si fuera más "barato" dejar que los desastres sucedan a prevenirlos, hay generalmente consenso en que el sufrimiento humano generalizado debe ser evitado en lo posible. Las megaciudades forman unidades geográficas en donde es fundamental el respeto a tales reglas. Enfrentados a una creciente consciencia internacional, las autoridades de megaciudades son crecientemente forzadas a manejar esta nueva realidad.

El manejo preventivo de riesgos y el ambiente: un compromiso común para asegurar un desarrollo saludable ambientalmente, seguro y sostenido.

Ciertas megaciudades que experimentan un crecimiento explosivo no pueden ya controlar su expansión, particularmente en los suburbios. Para la mayoría de las grandes ciudades, su estrategia de desarrollo se basa en una aproximación proyecto por proyecto (proyectos de inversión sectoriales). Si no se toman en cuenta limitaciones ambientales para tales proyectos, se pueden causar nuevos peligros naturales, o los existentes pueden incrementarse en frecuencia o severidad. El efecto acumulativo de decisiones independientes múltiples puede de esta manera conducir a serias crisis ambientales. La aproximación proyecto por proyecto es una manera efectiva de promover el bienestar social. Las estrategias de desarrollo integrado son preferidas mucho más, pero también requieren de un control efectivo sobre el crecimiento. Una política de desarrollo debe basarse en una aproximación doble, socio-económica y ambiental. El reporte Brundtland de 1987 declaró que, aún aunque el hombre ha estado por algún tiempo consciente de los efectos del crecimiento económico sobre el ambiente, ha llegado el tiempo de cuestionar cuán lejos pueden afectar las agresiones ambientales a nuestras perspectivas económicas; en realidad, las causas y efectos están entrelazados

inextricablemente. En un sentido más general, la reducción o la prevención de riesgos deben ir mano a mano con la protección o mejora del ambiente, en la misma perspectiva de un desarrollo saludable ambientalmente, seguro y sostenido.

De esto, es obvio que el control de los crecientes problemas de inestabilidad física en megaciudades debe ser una de las prioridades del Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (DIRDN) decretado por la Organización de Naciones Unidas (ONU) para los años '90.

2. Mira y Objetivos de Una Aproximación Científica Para Acción en Planificación Urbana Preventiva

Las megaciudades deben ser integradas de una manera "orgánica" en su lugar natural

Hoy en día, muchas megaciudades parecen ser creaciones divorciadas de la naturaleza, a la que explotan a su conveniencia, imponiendo sobre ella su propio equilibrio y dinámica, y degradando sus características físico-químicas y biológicas. Ellas se comportan como entidades autónomas, devorando el espacio natural, difíciles de controlar, y cuya entropía en un sentido físico, social y cultural pueden terminar en comprometer a los proyectos de desarrollo a mediano y largo plazo.

El crecimiento acelerado de las megaciudades a través de mundo ha producido situaciones que, aún en ciudades bien establecidas, son auto-destructivas. Adicionalmente, la demanda de espacio de terreno en ciudades de rápido crecimiento ha llevado al uso de terrenos que, evitados anteriormente, están llenos de peligros cuando se urbanizan.

Los peligros asociados con la ocupación del terreno por el hombre incluyen:

- i) subsidencia (debido a la extracción de agua subterránea), asentamientos y colapso (debido a colapso de cavidades subterráneas);
- ii) el elevamiento de niveles piezométricos y la resultante inundación de espacio por debajo de la superficie (por ejemplo, sótanos, espacio subterráneo, estacionamientos, garajes, etc.);
- iii) la contaminación del suelo y el agua por desperdicios sólidos y líquidos, derramamientos accidentales, filtraciones y lugares de relleno pobremente diseñados;
- iv) la pérdida de capacidad portante de fundaciones de suelos (debido a saturación, cargas concentradas, erosión interna, etc.);
- v) la pérdida de recursos naturales (materiales de construcción, agua, etc.).

Los desastres naturales, con o sin la influencia del hombre, incluyen:

- a) inundaciones, flujos de lodo, erosión y sedimentación (particularmente aquella resultante de la deforestación);
- b) deslizamientos, tanto naturales como inducidos por el hombre (por ejemplo, el corte o sobrecarga de laderas, cambios del flujo de agua subterránea);
- c) terremotos, erupciones volcánicas;
- d) erosión costera y sedimentación;
- e) expansión o contracción (deshidratación) de suelos.

En la planificación urbana y regional, el hombre actúa sobre su ambiente delineando un plan de organización espacial. Sin embargo, él no puede crear un espacio sin tomar en cuenta las propiedades, límites y amenazas del medio ambiente natural. Ha llegado el tiempo de hacer despertar a las megaciudades a la realidad de que ellas, como otras ciudades en el pasado, deben integrarse al sitio natural de una manera orgánica. Desde este punto de vista, la ingeniería geológica tiene un rol pivotante que jugar. El medio ambiente físico (estructura y dinámica) que rodea y soporta a la vida

humana, representa la estructura conceptual para la acción de la planificación ambiental.

El manejo de desastres naturales y el medio ambiente físico para una planificación saludable y segura a largo plazo.

Los proyectos de desarrollo sostenido deben incorporar un manejo ambiental saludable y seguro. Ellos deben diseñarse para:

- mejorar la calidad de vida y seguridad;
- proteger o restaurar la calidad ambiental al mismo tiempo;
- asegurar que los recursos naturales y patrimonio no sean degradados;
- asegurar que la amenaza de los peligros naturales no sea exacerbada.

En la perspectiva del DIRDN, el concepto de desarrollo sostenido requiere una aproximación total de los problemas, tomando cuenta de todos los elementos que pueden influenciar el medio ambiente para una planificación urbana con los objetivos de seguridad pública y salud:

- la evaluación ambiental de proyectos y la protección del ambiente;
- monitoreo continuo del medio ambiente y manejo ambiental;
- estudio y manejo de riesgos, incluyendo planes para su prevención y la preparación ante crisis;
- el diseño y uso de modelos espaciales del medio ambiente.

En este contexto, el manejo saludable y seguro del medio ambiente físico y peligros naturales es un factor fundamental para la planificación urbana; no es un factor ni privilegiado, ni dominante, pero nunca debe ser desatendido. Es una tarea de mayor importancia el desarrollo, dentro de la estructura del DIRDN, de métodos apropiados para la evaluación y manejo de la inestabilidad física de megaciudades, particularmente en países en desarrollo.

Aproximación conceptual de la planificación urbana preventiva

La aproximación conceptual para el manejo de la inestabilidad física en el desarrollo y planificación urbana debe organizarse dentro de una estructura lógica, como a continuación se indica:

- *Análisis del medio ambiente de la megaciudad (el biotipo urbano; un nuevo medio);*
 - i) *El medio ambiente “natural”. Geología, condiciones geoquímicas y geotécnicas, agua de superficie y subterránea, climatología, etc.;*
 - ii) *El medio ambiente “hecho por el hombre”. Organización espacial, uso del suelo, tipos de construcción, el tejido urbano, fases principales de expansión urbana, fuentes de contaminación (efluentes humanos, disposición de desperdicios, industrias, etc.);*
 - iii) *La organización de la comunidad para manejar riesgos y el medio ambiente físico en la planificación urbana.*
- *Procesos de inestabilidad física y su relación con condiciones de desarrollo urbano*
 - i) *Impacto del desarrollo urbano sobre el medio ambiente geológico (interacción humana). Disminuyendo o elevando la napa freática, subsidencia, pérdida de capacidad portante de fundaciones de suelo; inestabilidad de laderas y excavaciones subterráneas; contaminación del suelo y agua; agotamiento de recursos naturales; etc.*
 - ii) *La evaluación de peligros naturales para la planificación urbana. Los peligros naturales*

tomados en cuenta son: terremotos, tormentas, ciclones, inundaciones, flujos de lodo, deslizamientos, caída de rocas, avalanchas de nieve, erupciones volcánicas, expansión y subsidencia de suelos, problemas costeros, tsunamis, etc. La evaluación será sobre líneas determinísticas/probabilísticas (usando en lo posible leyes de frecuencia/intensidad) y deben conducir a zonificar y microzonificar los efectos directos e inducidos de los peligros.

- iii) *La interacción entre los peligros naturales y el impacto urbano sobre el medio ambiente.* Determinación de procesos de inestabilidad física y de la vulnerabilidad geo-ecológica del medio ambiente urbano, que conduce a peligros “naturales” inducidos.

- *Evaluación del impacto socio-económico de la inestabilidad física sobre el desarrollo urbano.*
Análisis de riesgo

La evaluación de la vulnerabilidad (contabilizada en criaturas vivientes, enfermedades potenciales, sistemas de producción de propiedades materiales, servicios públicos críticos, organizaciones municipales y otras); evaluación de riesgo (el producto de peligro y daño potencial), dentro de la estructura de escenarios representativos.

- *El manejo de riesgos y el medio ambiente*

- i) *Los medios de mitigación y prevención de riesgos debido a inestabilidades físicas, acciones científicas e ingenieriles.*
- ii) *Acciones para proteger y rehabilitar el medio ambiente urbano*

Monitoreo y control, manejo de datos, predicción, advertencia, preparación para crisis y manejo de desastres, normas de edificación, usos del suelo, manejo ambiental, reforzamiento y rehabilitación del medio ambiente, asistencia a la salud y seguridad, acción para la planificación y reglamentación, reforzamiento de redes de líneas vitales, educación y entrenamiento, información, y consciencia.

- *Contribución a la toma de decisiones para el manejo ambiental de megaciudades*

- i) *Evaluación de la capacidad geo-ecológica de sitios urbanos (recursos y fragilidad) y bases ambientales para estructuración espacial.*
- ii) *Análisis de costo-beneficio de las acciones preventivas para desastres naturales y/o para protección ambiental.*
- iii) *Sistemas o métodos de manejo de datos, para hacer accesible la información al usuario final.*

- *Sistema institucional (estructura y organización): finanzas, planificación del desarrollo integrado, control de operaciones, advertencia, servicios de rescate*

- *Plan de comunicaciones: información y toma de consciencia de los que deben tomar decisiones y la población*

Programas de investigación y desarrollo para acción

En vista de la variedad de problemas, su carácter multi-disciplinario, las diversas posibles personas que intervienen, parece deseable seleccionar cierta prioridad de proyectos a ser desarrollados dentro de la década del '90.

- *Evaluación económica de los daños directos e indirectos causados por desastres naturales en megaciudades; costo—efecto y análisis prospectivo de los programas de prevención.*
- *Definición del concepto de capacidad geo-ecológica de los sitios urbanos (recursos y fragilidad) para poder asegurar un desarrollo sostenido.*

- Modelos de análisis de sistemas para inestabilidad física en megaciudades.
- Preparación de un Sistema de Información Geo-Ecológica (GEIS) para ayudar en el proceso de toma de decisiones para la planificación preventiva de megaciudades.
- Adaptación de normas de construcción a diferentes niveles socio-económicos y tecnológicos.

Estos proyectos deben ser más discutidos entre las varias organizaciones técnicas y científicas comprometidas en las actividades del DIRDN a nivel internacional.

Es obvio que los modelos de control, análisis de costo-beneficio, prevención y rehabilitación, deben desarrollarse sobre lugares de aplicación, preferentemente megaciudades en países en desarrollo.

El uso de nuevos métodos y herramientas, tales como los sensores remotos, sistemas de información geográfica, bases de datos computarizados, producción de mapas decisionales y análisis de sistemas, ayudarán en tales complejas empresas.

Los objetivos de transferir métodos apropiados y tecnología adaptada a las condiciones locales, sean sociales, técnicas, geográficas o institucionales, requieren de la organización periódica de seminarios técnicos regionales, reuniones científicas, y talleres de discusión organizados por científicos (ciencias naturales o humanas) e ingenieros con los que toman decisiones y particularmente con los alcaldes.

3. Conclusion

El volumen de edificaciones e infraestructura complementaria a ser creada en las áreas urbanas sobre los próximos veinte años, será equivalente a lo construido durante los pasados pocos milenios que constituyen la historia del hombre; esto implica que toda la nueva política de trabajo preventivo urbano será rápidamente amortizada.

El objetivo principal de la iniciativa propuesta es imponer, sobre los políticos y otros que deben tomar decisiones, una base de desarrollo a largo plazo, mediante la provisión del complemento indispensable a las aproximaciones más tradicionales de planificación urbana, sean socio-económicas o relacionadas a organización espacial y de arquitectura. Adicionalmente, la aproximación de planificación urbana preventiva propuesta presenta múltiples intereses, que incluyen:

- Consciencia e información incrementada para políticos y otros que toman decisiones, y para economistas, sociólogos, ingenieros, arquitectos, servicios de rescate y la población en general, por medio del desarrollo de un diálogo entre especialistas y usuarios.
- Habilidad incrementada de la sociedad para hacerle frente a los peligros naturales (preparación y prevención, o reducción de desastres naturales), la cual conduzca una mayor seguridad para los ciudadanos y un desarrollo sostenible no dependiente del aspecto político.
- Capacidad incrementada para controlar el crecimiento urbano, los tipos de uso de suelo, normas de construcción, a través del uso juicioso de factores de estructuración, tal como elementos de infraestructura, y los trabajos necesarios para la protección y/o rehabilitación del medio ambiente físico.
- Educación incrementada e integración de la población en un sentimiento de justicia social, debido al creciente seguridad y respeto a los alrededores ("cadre de vie") que será accesible a todos, particularmente en los suburbios nuevos.
- Empleo incrementado, debido a la creación de nuevas actividades, a través del desarrollo de programas de rehabilitación física, protección y prevención en las megaciudades.