

# Ocupación de laderas e incremento del riesgo de desastres en el Distrito Metropolitano de Quito

Othón Zevallos M.\*

## Resumen

El presente artículo pretende, motivar a los tomadores de decisiones sobre la necesidad de disponer de políticas y estrategias para manejar los distintos tipos de riesgos que se generan en las laderas y que implican tanto a las autoridades como a los propios conglomerados humanos asentados en las laderas, así como a los ubicados en las partes bajas de la ciudad. El tema del riesgo es un problema que cruza varias disciplinas de las ciencias y de la administración de la ciudad, por lo que es desde esa visión amplia de la gestión del riesgo que se reflexiona y se pretende motivar a la acción para disminuir el riesgo y promover el uso sustentable de las laderas.

## Introducción

A pesar de los riesgos inherentes, las laderas de las zonas montañosas de las ciudades son siempre atractivos para ser urbanizadas sea de manera legal y planificada o sea de manera informal y no planificada. Este es el caso de muchas ciudades como Quito, Ambato, Portoviejo, Esmeraldas, Guayaquil, etc.

En el caso de asentamientos legales, la vista del paisaje urbano y la cercanía a

las zonas céntricas son los principales atractivos que dan el alto valor a estas tierras. Para ello incluso los intereses económicos mueven su poder para construir obras y servicios y cambian las regulaciones de suelo como sucedió con la Avenida Occidental y el incremento de la cota de construcción en la ciudad de Quito en la década de los años setenta.

En el caso de asentamientos informales, la disponibilidad y el bajo precio de la tierra, así como su localización son los elementos motivadores para su ocupación. La misma se da vía a las invasiones motivada por la escasez de suelo urbano, la falta de políticas municipales y estatales respecto al problema del hábitat y agravado por la crisis económica y social. Curiosamente este proceso en Quito se dio también en la década de los setentas y dura hasta los noventas.

Como saben los especialistas, no es que las áreas en laderas no puedan ser urbanizadas. El problema es que dependiendo de las características, geológicas, morfológicas e hidrológicas, el riesgo de ocupar estas áreas puede ser tan alto que resulte inconveniente o incluso inaceptable.

Adicionalmente, si la ocupación se la hace sin considerar en las intervenciones las respectivas variables de amenazas de origen natural o peor todavía degradan-

\* Escuela Politécnica Nacional

do el medio ambiente natural, el alto riesgo resultante vuelve antieconómico e incluso no sostenible tal desarrollo.

Eso es lo que precisamente ha estado sucediendo con relación a la ocupación de las laderas de la ciudad de Quito. En el desarrollo de estas áreas de la ciudad ha primado la concepción de aplicar recetas simplistas para problemas tan complejos como es el drenaje, el control de la escorrentía y de los procesos de erosión y transporte de los sedimentos de estas zonas. Adicionalmente, la mala gestión de los recursos naturales, la degradación del medio ambiente, la falta de adecuados servicios ha complicado la problemática volviéndola difícil de manejar.

## **Antecedentes**

### *Una larga historia de desastres*

P. Peltre, 1989, investigó los desastres en las laderas del Pichincha a partir de información en los diarios. Desde 1900 hasta 1988 se presentaron 163 inundaciones, 36 hundimientos de calzadas, 114 deslizamientos y 70 aluviones con graves impactos en pérdidas humanas y materiales. Entre ellos los aluviones de La Gasca (Q. El Tejado) en 1975 y el de la Quebrada Rumiurco en el Condado en 1983 han sido los más severos ocurridos.

Según EMAAP-Q ( Zevallos, O. 1995), en el período entre 1990 y mayo de 1995 se registraron 60 daños en el sistema de alcantarillado de Quito, que ocasionaron diversos tipos de pérdidas y afectaciones a los ciudadanos, a la empresa y a la ciudad en general. Entre estos se produjeron 4 taponamientos de

las captaciones con represamientos y desbordes a la ciudad, 16 roturas de colectores, 4 hundimientos de calzadas y 39 inundaciones de los barrios de la ciudad.

Adicionalmente, según la base de datos Desinventar desarrollada por el autor con la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, entre junio de 1995 y 1999 hasta cuando está actualizada la base de datos, se presentaron 7 inundaciones, 8 deslizamientos, 2 tempestades, 2 aluviones y 3 reportes de incendios forestales que afectaron varias partes de la ciudad, pero principalmente las laderas del Pichincha.

En total 465 desastres de toda magnitud han afectado a la ciudad de Quito en el presente siglo, ocasionando importantes pérdidas a la capital. En la realidad posiblemente los desastres son más, pues con frecuencia estos no son reportados por los medios o simplemente son reportados como un único evento cuando con una tormenta se pueden producir inundaciones, deslizamientos y aluviones en distintas partes de la ciudad que se constituyen en desastres cada uno de ellos.

## **La ocupación desordenada de laderas**

### *Crecimiento urbano y ocupación*

A partir de la década de los años 70 la ciudad inicia un proceso de ocupación irregular y disperso, consecuencia de la promulgación de la Ley de Reforma Agraria de 1964 que provoca la acelerada lotización de las antiguas haciendas que rodeaban la ciudad. Este proceso

que no considera las regulaciones de la ciudad, origina que el Municipio pierda el control de la expansión urbana (Barreto, R. 1994).

El crecimiento de la década de los años 80, de por medio la crisis de la deuda externa, aceleró la ocupación ilegal y desordenada de las laderas, principalmente en los bosques de propiedad estatal, vía invasiones favorecidas por partidos políticos y concejales de la ciudad.

#### *Las laderas: un territorio en disputa*

A pesar de la existencia de la declaratoria de Bosque Protector por parte del Distrito Metropolitano de Quito, DMQ, las laderas a mediados de los años 90 seguían ocupándose legalmente o invadiéndose ilegalmente. Hasta mediados de 1995 un estimado de 55.000 oficialmente vivían en las laderas. Un estimado más realista sitúa la población en 75.000 personas y 15.000 viviendas en 22 barrios, de los cuales 8 antiguos con más de 20-30 años y el resto un poco más de 10 años entre barrios populares (6), residenciales medios (3) y residenciales altos (5).

A mediados de los años 90, las laderas registraban todavía un explosivo crecimiento de 17.5% anual. En esta época era impresionante ver como cada semana se cortaban nuevas áreas para expansión urbana, se hacían rellenos, desbroces, aperturas de caminos, construcción de viviendas, etc. Era suficiente visitar las laderas para constatar la febril actividad constructiva principalmente de carácter autogestionaria que se daba los fines de semana en la zona. Podemos así decir que las laderas eran hasta hace poco todavía un territorio en disputa y en proceso de conquista.

Afortunadamente, gracias a la mayor preocupación por esta área y con seguridad gracias a la existencia del Proyecto Laderas del Pichincha, esta tendencia está decreciendo.

#### *Uso del suelo y tipo de ocupación*

Hasta 1995, los páramos entre 3.200 y 4.200 msnm ocupaban el 26.6% de la superficie siendo utilizados para ganadería extensiva en las 24 pequeñas haciendas que todavía quedan. Los bosques naturales secundarios se extendían en una extensión del 9.7% del territorio en asociación a pajonales, pastos y matorrales en condición degradada por el sobrepastoreo.

Las plantaciones forestales cubrían el 21.6 % de la superficie, principalmente con eucalipto, que aunque ofrecen cierta cobertura a la erosión están sometidos a pastoreo de bovinos y caprinos que acaban con la vegetación inferior. Los cultivos agrícolas corresponden apenas al 2.1% de la superficie, pero tienen una importante incidencia sobre la erosión por falta de prácticas de conservación.

Por último y lo más importante, las zonas urbanas cubren el 27.9 % del total constituyéndose en el principal uso de la cuenca y la más importante causa de degradación.

### **Caracterización del problema**

#### *Intervención humana y degradación ambiental*

En efecto, en la mayoría de asentamientos y por las dificultades topográficas hay inadecuada infraestructura o servicios de recolección de basura, agua po-

table, pavimentación, etc. El ciclo deforestación - cortes de taludes para apertura de calles - remoción y desalojo de tierra - construcción e inadecuada ocupación y erosión, plantea serias consecuencias ambientales.

La deforestación ocurre a causa de requerimientos de suelo para urbanización, y para aprovechamiento de madera, leña, combustible y construcción. La tasa de desaparición de bosques se estimaba en 100 Ha /año, por lo que el bosque podría desaparecer en 15 años.

Las basuras y escombros que se arrojan en las quebradas, a más del problema sanitario, implica altos costos de operación y mantenimiento de las bocas de los colectores. Según EMAAP-Q en las laderas se recogía hasta 1995 apenas el 36.8% de la basura y aproximadamente 3.200 Ton/año se depositan en las quebradas. Al taponarse las entradas de los colectores se agravan las inundaciones y el riesgo de deslaves a la ciudad.

La fabricación de ladrillos artesanales en 152 sitios ubicados principalmente en la zona norte, alcanza a las 143.500 unidades diarias, generando el sustento de 456 personas. Esta industria consume 274.000 m<sup>3</sup> de tierra y 63.000 m<sup>3</sup> de madera para combustible, equivalente a 67.5 Ha de eucalipto.

Los numerosos caminos de acceso ligan las distintas actividades de sus pobladores, aunque ninguno de ellos es revestido ni posee obras de arte. Como ejemplo de irresponsabilidad, un hacendado construyó sin ningún permiso, un camino de 23 km. de largo hasta los 4.300 msnm, a través de las fuertes pendientes y de los materiales volcánicos de que están constituidas las laderas. Ya pode-

mos imaginarnos los riesgos e impactos que esa obra provocará.

La falta de alcantarillado de aguas servidas y aguas lluvias en algunos barrios, a más de los problemas sanitarios y de erosión, agravan las inundaciones. Entre 1990 y 1995 se registraron 39 inundaciones de significación en esa zona.

Adicionalmente cada año en el período seco entre junio y septiembre se producen incendios causados por descuidos o intencionalmente por excursionistas o por campesinos con propósitos de renovación de pastizales.

La instalación de casi medio centenar de estaciones de antenas para radio y televisión, el cruce de una línea de alta tensión y el desbroce de una franja de 30 metros también ocasionan impactos sobre las laderas.

La existencia de antiguas canteras de explotación de materiales de construcción era otro severo peligro que afortunadamente ha sido prohibido.

#### *Impactos y consecuencias*

Todas estas intervenciones ocasionan el aumento de la escorrentía y de la capacidad erosiva del flujo. En 1995, el profesor W. Fleming aplicando el modelo SWRRB determinó que la tasa de erosión se duplicaría por efecto de la ampliación del área urbana. Mediante aplicación del modelo HIDRO1 se estima que el caudal máximo y el volumen de las crecidas se incrementarían en un 50% de continuar la deforestación.

De igual manera, la desestabilización y el riesgo de aluviones y deslizamientos se incrementa por el efecto de la apertura

de calles, caminos, zanjas, etc. El deterioro de la calidad del agua fue también medido por Fleming en la quebrada Rumiurco. La turbidez y los sólidos totales se incrementan casi en 10 veces entre la cota 3300 msnsm donde no hay ocupación urbana y la cota 2900 a la entrada al colector de la Avenida Occidental. El índice de biodiversidad baja de 35 a 0 entre estos dos puntos de muestreo demostrando los efectos de la urbanización. Es tan evidente el deterioro de las condiciones ambientales que es posible ver como el agua cambia su calidad física en apenas 500 metros a partir de donde empieza la zona urbana.

Por último la desaparición del paisaje es otro riesgo tan o más importantes que los otros. En efecto, para propios y extraños, en especial para quienes amamos a Quito, este es uno de los mayores recursos que tiene la ciudad. En este panorama de caos y desaliento, todavía es posible ascender o adentrarse unos pocos cientos de metros en las laderas y sus quebradas para encontrar lugares apacibles, olores de bosque y humedad, escuchar el murmullo de riachuelos de aguas cristalinas; aún se puede cerrar los ojos y recordar el cantar de los pájaros...

## **Los distintos tipos de amenaza**

### *Erosión*

La erosión superficial y fluvial constituyen la principal causa de producción de sedimentos y de los problemas de mantenimiento del sistema de colectores en la parte baja de la ciudad. El manejo inadecuado de los suelos a más de incrementar la erosión aumenta el riesgo de desestabilización de los taludes. Median-

te la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos Modificada y mediante estimaciones volumétricas de la cantidad de sedimentos extraído a la entrada de los colectores, el autor ha estimado una tasa promedio de producción de sedimentos de 8 Ton/Ha/año y tasa máximas de 100 Ton/Ha/año. La pérdida de suelo es en promedio de 0.6 mm/año con una producción anual de sedimentos de 36.000 m<sup>3</sup>. Sin embargo, en un solo evento lluvioso de 50 años de retorno, se pueden producir hasta 45.000 m<sup>3</sup> de sedimentos.

### *Inundaciones*

Son los más frecuentes desastres sobre la ciudad. Aunque su incidencia se limita a daños de poca y mediana gravedad, circunscritos a algunos barrios, los daños acumulados pueden ser importantes. El problema está ligado a la insuficiente capacidad del sistema de alcantarillado, el taponamiento de la entrada de los colectores y la sedimentación de los mismos.

### *Deslizamientos*

Por su magnitud, frecuencia e impactos, constituyen una de las más serias amenazas sobre los propios barrios asentados en las laderas. Según Basabe (1993) a partir de análisis de estabilidad efectuado en 15 perfiles en deslizamientos activos, encuentra que incluso en condiciones secas, la tercera parte de los taludes se encuentran cerca del límite de estabilidad con factor de seguridad cercano o menor a 1. Cuando el suelo se satura según Basabe, el 87% de los perfiles estudiados pasan a condición crítica.

Costales (1995) coincide con Basabe en cuanto a la peligrosidad de las dos quebradas mayores e identifica volúmenes

entre 100.000 y 2.500.000 m<sup>3</sup> de materiales susceptibles de deslizarse.

Según los resultados de Desinventar, los desastres son de los eventos que más vidas cobra y que más viviendas destruyen. Las inundaciones son los eventos que más viviendas afectan.

#### *Flujos de lodos y escombros*

Conocidos comúnmente como aluviones, son coladas viscosas constituidas por mezclas de agua, suelos, piedras, bloques, troncos que se desplazan torrencialmente por los cauces de las quebradas de fuertes pendientes, causando destrucción a su paso, en particular cuando llegan a la parte baja donde se depositan. En este caso los sectores amenazados son principalmente los ubicados al pie de las entradas a los colectores, en zonas de rellenos de las quebradas y áreas ubicadas en las zonas planas en la trayectoria de los antiguos cauces o en las trayectorias modificadas por obras como la Avenida Occidental. Estos eventos son altamente destructivos, pero afortunadamente no son tan frecuentes.

Se diferencian básicamente por el tamaño de los materiales de la mezcla. El flujo de escombros tiene un alto contenido de gruesos mientras los lodos están compuestos por lo menos en un 50% por arenas, limos y arcillas.

El origen de estos fenómenos puede deberse a deslizamientos o derrumbes, erosión del lecho del cauce o de los taludes, represamientos temporales y rotura de presas y hasta por erosión superficial en la laderas. Los mecanismos de disparo pueden ser lluvias intensas, o períodos lluviosos prolongados, sismos,

erupciones, factores antrópicos o una combinación de ellos.

El autor estudió en 1995, para fines de sustentación del Proyecto Laderas del Pichincha, las características, magnitud y frecuencia de estos flujos en las 33 quebradas del norte de la ciudad. Mediante procedimiento simple presentado por Ishikawa y utilizando la ecuación de Bag-nold, se determinó la pendiente de inicio, el volumen y la concentración de los flujos. Con base a la interpretación de eventos históricos y a la comparación de curvas de intensidad-duración-frecuencia con aquellas determinadas en otros países, el autor estima que posibles umbrales de disparo de estos eventos están en el rango de lluvias con 50 – 100 años de retorno, con apenas 30 – 40 mm de precipitación en 30 – 60 minutos.

Con posterioridad y con motivo de la actividad del Volcán Guagua Pichincha, la Escuela Politécnica Nacional estudió con mayor profundidad los flujos de lodos que se podrían generar a partir de las cenizas provenientes de posibles erupciones del volcán.

#### **El riesgo de desastres**

*El proceso: de la degradación ambiental a los riesgos y desastres*

El incremento de las amenazas

Aunque en principio los deslizamientos y aluviones tienen origen natural, no cabe duda que debido a la intervención antrópica estos cada vez más se van convirtiendo en socio-naturales. A continuación se bosqueja la cadena de procesos que se desencadenan por la ocupación de las laderas y que dan como resultado

el incremento del riesgo de desastres.

+Degradación ambiental →  
+Escorrentía superficial → + Erosión laminar →  
+Escorrentía en surcos → + Erosión en surcos → + Deslizamientos superficiales  
+Flujo en cauces → + Erosión en cárcavas y quebradas → + Deslizamientos en masa.  
+ Inundaciones → + Flujos de lodos y escombros

Paralelamente el riesgo de desastre se incrementa por las condiciones de alta vulnerabilidad en que se producen las ocupaciones en las laderas. A continuación se listan algunos de los elementos que subyacen en la base del proceso de conformación de los distintos tipos de vulnerabilidades.

- Pobreza.
- Falta de políticas, control e incumplimiento de ordenanzas.
- Servicios e infraestructura inadecuada.
- Clientelismo político.
- Ocupación desordenada e ilegal.
- Ocupación legal con pobres criterios ambientales y de riesgo.
- Ingeniería de bajo nivel e inadecuadas soluciones.

### Áreas bajo riesgo

El área de afectación está comprendida desde las zonas ocupadas en las laderas (aproximadamente entre los 2.850 y los 3.2000 metros o más) hasta las zonas planas de la ciudad. En total 52 barrios de los 252 de la ciudad en la zona corren peligro.

El autor estudió mediante un modelo de flujo simplificado, las rutas, los volúmenes y áreas de afectación. El grado de severidad del riesgo, para fines de eva-

luación costo-beneficio del Proyecto Laderas del Pichincha, se estimó calculando la altura, velocidad y composición de los flujos y de los depósitos.

Las áreas bajo riesgo alcanzan una extensión de 530 hectáreas con importantes impactos indirectos que ocasionarían serios inconvenientes y pérdidas para la ciudad, centenares de viviendas particulares de todos los estratos económicos podrían ser afectadas, varios kilómetros de calles se verían interrumpidas por un flujo severo de lodos y escombros, la Avenida Occidental y aún la Avenida 10 de Agosto podría interrumpirse entre uno y dos días. El tráfico de por sí caótico colapsaría; cuatro de los hospitales más importantes de la ciudad y por lo menos tres colegios y una decena de escuelas están en la zona de riesgo de las laderas. El aeropuerto de la ciudad sufriría la paralización de sus servicios por inundación de la sala de pasajeros y aun de la pista como ya ocurrió el 31 de abril de 1983 y en mayo de 1995. El sistema telefónico y el alcantarillado serían severamente afectados con estos eventos.

A pesar de la seriedad de los riesgos de flujos y deslizamientos analizados, más severo todavía es sin duda el de origen sísmico. Un sismo fuerte podría además disparar desprendimientos, deslizamien-

tos o flujos de lodos y escombros dependiendo del estado de saturación de las laderas.

### **La gestión del riesgo**

La gestión del riesgo es parte del ciclo del desastre e interviene en el antes, el durante y el después del mismo, pero principalmente antes de que ocurra el evento. El ciclo del desastre comprende desde la etapa del desarrollo o desde la cotidianidad de la toma de decisiones cuando no ocurre el desastre hasta la reconstrucción después de que ocurrió éste, pasando por las tareas de prevención y mitigación, la preparación y las alertas, la respuesta ante la emergencia, la recuperación y rehabilitación de la normalidad después de pasado el desastre.

La gestión del riesgo enfatiza la prevención y la mitigación íntimamente ligada a las políticas, estrategias y al proceso de planificación del desarrollo, al ordenamiento y manejo adecuado del territorio, a la mitigación de los impactos ambientales y a la incorporación de la variable riesgo en los proyectos y obras que se ejecutan en el ámbito público y privado. También la gestión del riesgo se enlaza con la respuesta en las tareas de concienciación, educación y preparación de la población ante la eventualidad de la ocurrencia o materialización del fenómeno que constituye la amenaza.

La gestión del riesgo urbano (al igual que la de cualquier otro riesgo) pasa por la necesidad de tener en primer lugar un conocimiento claro de la amenaza (natural, socio-natural antrópica o tecnológica) así como de las vulnerabilidad (social, física, técnica, etc.). En el ca-

so de las laderas del Pichincha, tanto la amenaza como la vulnerabilidad son muy bien conocidas. Existe también una comunidad con cierto grado de conciencia del riesgo que debe ser más aprovechada en su potencial organizativo y de capacidad de gestión.

Afortunadamente, poco a poco y debido a una serie de circunstancias favorables, la población toma conciencia del riesgo de desastres. La crisis del Volcán Pichincha aparece así como una oportunidad para que la población se prepare mejor para afrontar tales riesgos. Sin embargo la conciencia sobre los mismos es todavía poca y la coordinación entre los planes de contingencia de las instituciones es prácticamente nula (Metzguer, 2000).

### **El Proyecto de Control de las Laderas del Pichincha**

El Proyecto tiene como objetivo la prevención y mitigación del riesgo de las laderas sobre la ciudad. En este sentido las acciones, tanto las de carácter estructural ya construidas, como las no estructurales en ejecución, han mitigado en buena parte el riesgo, por lo cual la importancia del Proyecto para la ciudad está fuera de toda discusión.

El mismo ha ido migrando de una visión puramente de ingeniería a una visión más integral de gestión del riesgo. En efecto, inicialmente a partir de los estudios de EGESCO en 1994, el mismo estaba concebido como obras civiles (presas y obras de desvío) básicamente para regulación de crecidas, al que posteriormente se incorporaron obras de retención de lodos y control de escorrentía en las laderas. Adicionalmente se forta-



lecieron aspectos de manejo de cuencas y recursos naturales, monitoreo hidrometeorológico y estudios de dinámica de suelos, así como participación comunitaria, difusión y ordenamiento urbano, convirtiéndose en un Proyecto de intervención sistémica. A pesar de ello, el componente de los sistemas de protección de obras de ingeniería sigue predominando, con una inversión de 14.5 millones de dólares frente a los 20 millones del crédito, dando con ello la impresión de que lo fuerte del Proyecto sigue siendo la construcción de obras y en segundo término los aspectos de gestión.

### **La gestión del riesgo en las laderas**

Un tema que está todavía débil en las estrategias del manejo del riesgo en las laderas de la ciudad es la zonificación del uso del suelo y el establecimiento de ordenanzas de construcción específicas para la zonas bajo riesgo con el fin de mitigar los impactos de los posibles eventos. En ocasiones con sólo obligar a los propietarios o urbanizadores a seguir ciertas normas constructivas o protecciones, se mitiga de manera significativa el riesgo.

Otro aspecto todavía no considerado suficientemente en la gestión del riesgo en las laderas es el manejo de los tiempos y de manera correspondiente el de las alertas. Dependiendo del tipo de fenómeno, el manejo de estos elementos es de mayor o menor significación y requiere su tratamiento específico. Fenómenos como tsunamis, huracanes, inundaciones, avenidas, flujos de lodos y eventualmente deslizamientos, tienen tiempos de aviso previo muy cortos de días, horas o fracciones, por lo cual las

clásicas alertas amarilla, naranja o rojo deben ser modificadas.

En los casos de flujos de lodos en las Quebradas de Rumipamba o Rumiurcu, puede ser de ayuda un sistema de alerta en tiempo real. Para estos casos y previo investigaciones sobre umbrales de disparo de eventos junto a la operación de modelos matemáticos previamente calibrados y sistemas de registro automático con doble verificación, corresponde disparar una alerta de evacuación inmediata una vez que la ocurrencia del evento sea inminente o ya se haya presentado y esté en proceso de tránsito hacia la zona de afectación. De esta manera aunque no se salven los bienes materiales, se salvan las vidas humanas.

De hecho un sistema como este habría salvado las vidas de la población de Armero. A partir de experiencias trágicas como esa, la comunidad internacional ha aprendido y ahora se las está empujando a aplicar de manera amplia.

### **La mala práctica ingenieril**

Como se vio antes, los problemas de las laderas no se deben sólo a las ocupaciones ilegales o invasiones auspiciadas por intereses políticos. El proceso de ocupación legal, la urbanización y el proceso de desarrollo de las laderas mediante la construcción de infraestructura y dotación de servicios, también implican impactos sobre las laderas y el agravamiento de las condiciones de riesgo.

Reconstruyendo el proceso vivido por la ocupación de las laderas y sus consecuencias, están los temas de los permisos, las aprobaciones de urbanizaciones,

viviendas, líneas de fábrica u obras de mejoramiento comunitario inconsultas como cruces o pasos de quebradas, construcción de casas comunales y escuelas sobre los antiguos lechos, construcción de alcantarillas de drenaje con diámetros absolutamente insuficientes, etc., etc.

La que yo denomino *mala práctica ingenieril* tiene que ver con procedimientos de cálculo, metodologías y criterios ingenieriles obsoletos, pobres o inadecuados para las condiciones de diseño de las laderas. Todos los cálculos de diámetros de drenajes de colectores o de tuberías se hacen fundamentalmente con ecuaciones como la fórmula racional. Por razones de ahorro de costo, incluso en condiciones críticas de diseño, se utilizan períodos de retorno de diseño exageradamente bajos de 2, 5 o 10 años, resultando riesgos de falla por excedencia sumamente altos.

La falta de datos o de información hidrometeorológica, también es otro factor que atenta contra la seguridad de las obras. La ingeniería de diseño muchas veces se convierte en la copia o repetición de estructuras tipo que muchas veces no son adecuadas para las condiciones que prevalecen en las laderas. Los alcantarillados pluviales siguen diseñándose como si por ellos fuera a transportarse agua pura, dejando de lado el taponamiento por basura, palizadas y piedras y el ingreso, transporte y depósitos de sedimentos en los sistemas. Por ello se dan casos en que quebradas que drenan 5 – 10 Km<sup>2</sup> y que tiene ancho de 6 – 8 metros, por razones de economía se las pretenda encausar a través de tuberías de 1.0, 1.5 o 2 metros de diámetro!. En este punto podría preguntarse si alguna vez por ejemplo se objetó a una

obra o urbanización a causa de malos diseños hidrológicos o si ello sucedió, en qué acabó?.

El momento en que un barrio o un ciudadano rellena un paso o parte del cauce de una quebrada para mejorar o resolver un problema o peor para beneficiarse indebidamente, está ocasionando impactos ambientales adversos e incrementando el riesgo, lo que tarde o temprano será desnudado por el desastre que ocurrirá cuando se concrete la amenaza.

Otra causa, ésta ya conocida, es la falta de normatividad o inadecuada aplicación de ella. Este es el caso de retiros respecto a las orillas de las quebradas, del relleno de las mismas, de la localización, de las áreas verdes, de las características de las construcciones, etc. A más de ello, la fragmentación o la falta de coordinación de los procesos entre las propias dependencias municipales de planificación, permisos y control es otro factor de generación de riesgo debido a la falta de una visión o estrategia única sobre este tema.

En fin, sería inacabable pretender citar las innumerables decisiones, prácticas y *pequeñas* acciones que conforman el día a día de la inadecuada gestión de las laderas. Finalmente son centenas o miles de actores que con sus decisiones y acciones, muchas veces inadvertidas o sin mala intención, agravan las condiciones de riesgo y generan o abonan de manera silenciosa a la ocurrencia del desastre.

Por tanto, como corolario podemos concluir que el desastre no ocurrió el día que cayó la fuerte lluvia que desencadenó el deslizamiento o la inundación

y ocasionó muertes, destrucción de viviendas, caos en el tráfico, etc. El desastre empezó en los meses y años previos, cuando se empezaron a preparar las condiciones de vulnerabilidad y riesgo en que vivía la población, sus bienes, la infraestructura y los servicios, y que en ese día del desastre terminaron por colapsar.

## **Algunas reflexiones y propuestas**

### *Exhortación final*

Así visto el tema de la gestión del riesgo en las laderas, no es y no debe ser sólo responsabilidad del Proyecto Laderas del Pichincha. Debe ser en principio preocupación de la ciudadanía, sobre todos de quienes la habitan y debe ser responsabilidad del Municipio como tal, las empresas de Obras Públicas, la de Agua Potable y Alcantarillado, la de Aseo, etc., así como de las demás instituciones que tienen relación con la gestión del riesgo y la administración de desastres.

Finalmente se debe señalar que dentro de las propuestas surgidas con relación al manejo de las laderas, dos son muy valiosas: la propuesta de creación del Parque Nacional Pichincha y el Proyecto de construcción del teleférico. La gran ventaja de estos proyectos sería cambiar el uso principal de las laderas. Hasta ahora ha sido un territorio semi-abandonado sin valor para la ciudad, un terreno de escaso uso cuya única alternativa de rentabilización ha sido la urbanización legal o ilegal en la mayoría de los casos. Las dos propuestas mencionadas cambiarían la percepción de las laderas para la ciudad. De propiedad privada pasaría a propiedad al servicio de la comunidad. De territorio de conquis-

ta pasaría a ser un área con uso sustentable.

Sólo cuando la ciudadanía se apropie de las laderas para su utilización como recurso estético, paisajístico y recreacional, empezará a cesar la presión para el uso inapropiado del suelo en vivienda, caminos, ganadería y agricultura extensiva, etc., etc. De manera semejante a como ocurrió con el parque Metropolitano de Quito, sólo cuando se construyó la infraestructura del parque y la ciudadanía se volcó a usar esta área, cesó la intención de urbanizar o invadir estas tierras.

Un tesoro y en pleno Quito, eso son las laderas. Los que no somos quiteños pero que hace tantos años adoptamos esta ciudad como nuestra, nos enamoramus de ella en gran parte por el Pichincha, por su entorno, su paisaje, sus laderas. Esas que protegen que acogen en sus faldas a quienes la cohabitamos. Por eso pedimos a los quiteños, a su alcalde, a quienes la amamos, que no la dejemos decaer, que levantemos el ánimo, que a pesar que ha sido atacada y vilipendiada, Quito desde su gran pasado tiene también un gran futuro.

Cuando la ciudad haga una práctica el monitoreo y la convivencia con el volcán habremos aprendido.

Cuando el Municipio, el gobierno nacional y cada habitante haga conciencia del gravísimo riesgo que significa la alta probabilidad de un sismo que desbaste Quito, habremos avanzado en la gestión del riesgo.

Sólo allí entonces podremos hablar de que estamos manejando de manera integral el riesgo de la ciudad de Quito, del Pichincha y sus laderas.

## Bibliografía

- Barreto, R. (1994) "Manejo Ambiental y Prevención de Desastres Naturales con participación Comunitaria: el caso de los Barrios Populares del Noroccidente de Quito". En A. Lavell (compilador), *Viviendo en Riesgo*, LA RED, Costa Rica.
- Basabe, P.(1993) *Peligrosidad de Terrenos Inestables en Quito, Detección y Mitigación* CODIGEM, DHA/UNDRO.
- Cevallos, O. (1995) "Estudios Hidrológicos Complementarios y Areas de Afectación por Flujos de Lodos y Escombros". Proyecto Protección de las Laderas del Pichincha. BID/EMAAP-Q.
- Costales, S. (1995). *Estudio Geomorfológico, Proyecto Protección de las Laderas del Pichincha*. BID/EMAAP-Q
- Fleming, W. (1995) *Aplicación de un Modelo de Simulación de Cuenca para el Manejo de Escenarios en la cuenca de la Quebrada Rumihurco en Quito*. Reporte no publicado.