LA VULNERABILIDAD
DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Robert D'Ercole y Pascale Metzger

2004
El equipo de investigación

Robert D’Ercole
IRD, Université de Savoie, Chambéry, France

Pascale Metzger
IRD
Coordinadores del programa de investigación y autores de este libro

Marc Souris
IRD
Desarrollo del SIG SAVANE

Nury Bermúdez
Unidad de Estudios Metropolitanos
Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda del MDMQ
Colaboradora permanente del grupo de investigación

Para esta obra, las siguientes personas trabajaron más específicamente en los temas de investigación indicados.

Florent Demoros
Université de Savoie, Chambéry, France
—movilidad, accesibilidad—

Jairo Estacio
—agua potable, electricidad, productos peligrosos, albergues—

Alexandra Mena
—salud, organizaciones sociales—

Tania Serrano
—reducción de vulnerabilidades, institucionalización de los riesgos—

Alex Tupiza
—empresas—

Arago Iznaga
Unidad de Estudios Metropolitanos — Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda del MDMQ

Joe Tupiza
ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS SAVANE

Marco Vinicio Tupiza
(apoyo informático)

Jacqueline Laia
(apoyo informático)

Marcelo Yáñez
(apoyo cartográfico)

Mary Calleño
(apoyo bibliográfico)

Consultas externas:

Galo Atiaga
Ingeniero Civil EPN
—vulnerabilidad estructural de puentes—

Paulina Guerrero
Jefe Zonal de Medio Ambiente de la Administración Calderón
—electricidad (apagones)—

César Muñoz Romero
Ingeniero Civil EPN
—vulnerabilidad estructural de los establecimientos de salud—
<table>
<thead>
<tr>
<th>Contenido</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Presentación</td>
</tr>
<tr>
<td>Agradecimientos</td>
</tr>
<tr>
<td>El equipo de investigación</td>
</tr>
<tr>
<td>Contenido</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA VULNERABILIDAD DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

Generar conocimientos útiles para la prevención de los riesgos .................................................. 1

1. Los elementos esenciales en el centro de la definición y de la evaluación del riesgo .................. 3

2. La exposición a las amenazas como una de las formas de vulnerabilidad ................................. 5

3. Conocimientos más útiles para quienes manejan la ciudad ...................................................... 6

4. De las vulnerabilidades del DMQ a la vulnerabilidad territorial ............................................. 7

**PRIMERA PARTE**

**LAS BASES ESPACIALES DE LA VULNERABILIDAD TERRITORIAL** .................................................. 8

1 - Distribución y concentración de los elementos esenciales de funcionamiento del DMQ .............. 9

1. Método de determinación de los elementos y lugares esenciales de funcionamiento del DMQ .......... 9

2. La distribución espacial de los elementos esenciales ....................................................... 10

3. La concentración de los elementos esenciales en la zona central ........................................... 11

4. Algunos espacios de centralidad periféricos ........................................................................... 12

5. Los lugares esenciales del DMQ: claves de lectura del funcionamiento y de su organización territorial 13
2 - Accesibilidad de los espacios en el DMQ .......................... 35
  1. Importancia de la accesibilidad y su articulación con las nociones de movilidad,
     vulnerabilidad y riesgo ................................................. 35
  2. Los obstáculos físicos a la movilidad en el DMQ ...................... 38
  3. Método utilizado para la cartografía de la accesibilidad al interior del DMQ ...... 40
  4. Las disparidades de accesibilidad al interior del DMQ ............ 42
     Conclusión .................................................................. 43

3 - Exposición del DMQ a las amenazas ..................................... 51
  1. Reflexiones sobre la noción de la amenaza y particularidades del DMQ .......... 51
  2. Amenazas volcánicas ......................................................... 54
  3. Amenaza sísmica ............................................................... 57
  4. Amenazas geomorfológicas .............................................. 59
  5. Amenazas hidroclimáticas .............................................. 62
  6. Amenazas morfológicas .................................................... 64
  7. Amenazas relacionadas con el transporte y el almacenamiento
     de productos peligrosos ............................................. 66
  8. Síntesis de la exposición del DMQ a las amenazas .................. 77
  9. Interpretación de los mapas de síntesis ................................ 81
     Conclusión .................................................................. 84

4 - Vulnerabilidad espacial y bases espaciales de la vulnerabilidad territorial .... 107
  1. La vulnerabilidad espacial .................................................. 107
  2. Una primera lectura de la vulnerabilidad territorial integrando los
     elementos esenciales del funcionamiento del DMQ ................ 110

SEGUNDA PARTE
VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES DE FUNCIONAMIENTO DEL DMQ

5 - La vulnerabilidad del sistema eléctrico del DMQ ...................... 121
  1. Un sistema frágil y «fragilizador» ...................................... 121
  2. Los elementos esenciales del sistema eléctrico del DMQ .......... 124
  3. Vulnerabilidad intrínseca de los elementos mayores del sistema eléctrico .... 125
  4. Las demás formas de vulnerabilidad del sistema eléctrico ........ 127
  5. Vulnerabilidad acumulada de los elementos y
     vulnerabilidad global del sistema eléctrico ....................... 137
     Conclusiones ............................................................... 142
6. La vulnerabilidad del sistema de agua potable del DMQ .................................................. 151
   1. Introducción a la vulnerabilidad del sistema de agua potable ............................................. 151
   2. La vulnerabilidad de los elementos esenciales del sistema de abastecimiento de agua potable ................................................................. 154
   3. La vulnerabilidad comparada de los subsistemas ................................................................. 157
   4. La vulnerabilidad de los espacios en relación con el abastecimiento de agua ................. 164
   Conclusión ................................................................................................................. 165

7. La vulnerabilidad de los elementos esenciales de la movilidad en el DMQ ...................... 179
   1. Introducción a la vulnerabilidad de la movilidad en el DMQ ................................................ 179
   2. Los elementos esenciales de la movilidad en el DMQ ......................................................... 180
   3. Metodología de análisis de la vulnerabilidad de los elementos esenciales de la movilidad ........................................................................ 181
   4. Vulnerabilidad de los elementos esenciales de la movilidad ............................................. 183
   5. La vulnerabilidad de los elementos esenciales de la movilidad: síntesis ......................... 186
   6. Enfoque territorial de las consecuencias de la vulnerabilidad de los elementos esenciales de la movilidad ................................................................. 186
   Conclusión ................................................................................................................. 189

8 - La vulnerabilidad de las empresas en el DMQ ................................................................. 203
   1. Introducción a la vulnerabilidad de las empresas ................................................................. 203
   2. Vulnerabilidad de los lugares esenciales de la economía del DMQ .................................... 204
   3. Vulnerabilidad de 333 empresas del DMQ ...................................................................... 206
   4. Vulnerabilidad de las 90 empresas más importantes del DMQ ......................................... 220
   Conclusión ................................................................................................................. 226

9 - Vulnerabilidad de la población del DMQ ................................................................... 235
   1. La vulnerabilidad de la población: enfoque, método y criterios de apreciación .............. 235
   2. Vulnerabilidad de la población del DMQ ........................................................................ 238
   3. La vulnerabilidad de la población de los barrios de Quito ............................................. 242
   4. Vulnerabilidad global y densidad poblacional ................................................................. 250
   5. Vulnerabilidad de los lugares esenciales de concentración de la población y de crecimiento demográfico en el DMQ ............................................. 251
   Conclusión ................................................................................................................. 252
TERCERA PARTE
LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN EL DMQ ........................................... 277

10 - Elementos útiles para el manejo de crisis en el DMQ ........................................... 279
   1. Particularidades de los elementos útiles para el manejo de crisis ....................... 279
   2. Los centros de decisión y de intervención durante situaciones de crisis ............... 281
   3. El abastecimiento de alimentos y de agua .................................................... 283
   4. El apoyo a la población (atención médica, refugios y albergues) ....................... 284
   5. El abastecimiento energético ........................................................................ 287
   6. Las comunicaciones ...................................................................................... 288
   7. Los elementos útiles para el periodo de recuperación ..................................... 288
   Conclusión ....................................................................................................... 290

11 - Lugares esenciales del manejo de crisis, elementos de proximidad y vulnerabilidad territorial ................................................................. 307
   1. Elementos y lugares esenciales en caso de crisis ............................................. 308
   2. Elementos de proximidad para el manejo de crisis ........................................... 314
   3. Elementos esenciales en caso de crisis y vulnerabilidad territorial ................. 318
   Conclusión ....................................................................................................... 321

12 - Vulnerabilidad de los elementos esenciales para el manejo de crisis: el ejemplo de los establecimientos de salud .................................................. 343
   1. Breve reseña del sistema de atención de emergencia en el DMQ ....................... 344
   2. La vulnerabilidad estructural de los establecimientos de salud ......................... 348
   3. La vulnerabilidad funcional de los principales establecimientos de salud ........... 353
   4. Acumulación de vulnerabilidad estructural y funcional .................................. 357
   5. Accesibilidad de los hospitales: una dimensión esencial de la vulnerabilidad en caso de crisis ................................................................. 357
   6. Establecimientos de salud y amenazas ............................................................ 368
   Conclusión: el 44% de las camas en situación de vulnerabilidad ......................... 369

13 - Las modalidades de reducción de la vulnerabilidad en el DMQ ......................... 387
   1. Las múltiples formas de reducción de la vulnerabilidad .................................. 387
   2. Mejoramiento del conocimiento: avances sobre todo en el campo de las amenazas de origen natural ................................................................. 390
   3. Vigilancia de las amenazas y sistema de alerta ................................................ 394

* La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito
4. Las situaciones de crisis: momentos clave de la preparación .................................................. 397
5. Grandes obras y políticas de contención de la amenaza: polémicas ........................................ 402
6. Las formas inutilizadas o mal conocidas de reducción de la vulnerabilidad .............................. 406
Conclusión ................................................................................................................................. 409

14 - La institucionalización de los riesgos en el DMQ ................................................................. 411
1. Enfocar los riesgos en una perspectiva política ..................................................................... 411
2. Multiplicación de los actores a nivel nacional ....................................................................... 412
3. Avances y límites de la planificación preventiva en el DMQ .................................................... 416
4. Las estructuras institucionales del manejo de crisis en el DMQ ............................................. 420
5. Ventajas y dificultades de la institucionalización de los riesgos en el DMQ ....................... 425

SÍNTESIS DE LA VULNERABILIDAD DEL DMQ, APORTES OPERACIONES Y PERSPECTIVAS CIENTÍFICAS ........................................................................................................ 429

1. De la vulnerabilidad de los espacios a las bases espaciales de la vulnerabilidad territorial ................................................................. 432
2. Vulnerabilidad de los elementos esenciales de funcionamiento y de manejo de crisis ......................... 438
3. La vulnerabilidad territorial: cartografía de los espacios generadores de vulnerabilidad .......... 443
4. La reducción de la vulnerabilidad ............................................................................................ 448
5. Aportes conceptuales y metodológicos y pistas científicas de una investigación para el desarrollo en cooperación ................................................................. 459

Bibliografía ................................................................................................................................. 469
Fotos .......................................................................................................................................... 473
Mapas de localización .................................................................................................................. 479
Siglas utilizadas .......................................................................................................................... 481
Listado de cuadros ....................................................................................................................... 483
Listado de figuras .......................................................................................................................... 487
Listado de mapas .......................................................................................................................... 489
Listado de fotos ............................................................................................................................ 496
Mapa 9-6: Vulnerabilidad socio-demográfica del DMQ

Grado de vulnerabilidad socio-demográfica:

- 5: ALTA VULNERABILIDAD
- 4
- 3
- 2
- 1: BAJA VULNERABILIDAD

El grado de vulnerabilidad socio-demográfica es el resultado de la combinación de la vulnerabilidad socioeconómica y la vulnerabilidad ligada a la estructura etaria.

Fuente de los datos: Censo INEC, 2001
Mapa 9-8
Vulnerabilidad socio-demográfica
de los barrios de Quito

Fuente de los datos: Censo INEC, 2001
Mapa 9-9
Vulnerabilidad de los barrios de Quito en materia de accesibilidad

Grado de vulnerabilidad

Fuente: Investigación RD
Mapa 8-10
Vulnerabilidad de los barrios de Quito
por su exposición a las amenazas

Grado de vulnerabilidad
7  ALTA VULNERABILIDAD
6
5
4
3
2
1  BAJA VULNERABILIDAD

Fuente: Investigación RIO
Mapa 9-11
Vulnerabilidad de los barrios de Quito por su capacidad de manejo de crisis

Grado de vulnerabilidad

ALTA VULNERABILIDAD

BAJA VULNERABILIDAD

Fuente: Investigación IED
Mapa 9-12
Presencia de brigadas barriales en la ciudad de Quito

Número de brigadas presentes en los barrios

- 3
- 2
- 1
- ninguna

Se consideraron las brigadas de la Cruz Roja, de la Policía Nacional y de Seguridad Ciudadana

Fuentes de los datos
Cruz Roja Ecuatoriana, Unidades de Vigilancia de la Policía Nacional, Dirección Metropolitana de Seguridad Ciudadana
Mapa 9-13
Tipos de organizaciones sociales en los barrios de Quito

Fuente:
Investigación IG, 2002 (encuesta en los Administraciones Barrio y Centro del DIMO y en diversas organizaciones sociales)
Mapa 9-14
Vulnerabilidad global de los barrios de Quito
(teniendo en cuenta la vulnerabilidad socio-demográfica, el grado de accesibilidad, la capacidad de manejo de crisis y la exposición a las amenazas)
—amenazas con nivel de peligro alto y moderado—
Mapa 9-15
Vulnerabilidad global de los barrios de Quito
(tomando en cuenta la vulnerabilidad socio-demográfica, el grado de accesibilidad, la capacidad de manejo de crisis y la exposición a las amenazas)
—amenazas con alto nivel de peligro—
Mapa 9-16
Vulnerabilidad global de los barrios de Quito y densidad de población

VULNERABILIDAD
Baja e relativamente baja
Relativamente alta
Alta a muy alta

DENSIDAD
< 20 hab./ha
20-100 hab./ha
> 100 hab./ha

Fuentes: Investigación IED, Censos INEC 2001