

## 2.4. MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS Y DERRUMBES)

### Lo ocurrido

El mapa 14 representa el número de deslizamientos registrados en el Ecuador por provincia en la base DesInventar de la RED (1988-1998). Manabí es al parecer la que ha sufrido la mayor cantidad de deslizamientos con más de 40 eventos. Luego viene Pichincha con 25 desmoronamientos. Guayas y Esmeraldas ocupan la tercera posición con una serie de provincias ubicadas en el centro y sur de la Sierra. En cambio, en la región amazónica (bastante plana) y en el norte de la Sierra se han registrado pocos deslizamientos. Varios factores inciden en el advenimiento de movimientos en masa, entre los cuales se pueden citar la pendiente, la extensión de las vertientes, la formaciones geológicas subyacentes, las precipitaciones (cantidad y repartición anual), la existencia de fallas geológicas, la ocurrencia de sismos y también el uso antrópico de los suelos.

Al igual que en el caso de las inundaciones, en toda la Costa se registran un sinnúmero de deslizamientos aislados durante los fenómenos El Niño, debido a las

excesivas precipitaciones durante varios meses. Es importante destacar que no son siempre los mismos sectores los afectados ya que tales fenómenos tienen características muy peculiares. En la provincia de Esmeraldas los derrumbes que se produjeron en 1997-1998 causaron daños mucho mayores que los provocados durante El Niño de 1982-1983. Si bien los derrumbes son a menudo efectos inducidos por El Niño, algunos movimientos en masa de gran magnitud acontecen también en otros años. El ejemplo del gigantesco derrumbe del Cerro Tawal (La Josefina) ocurrido el 29 de marzo de 1993 provocó la represa del río Paute amenazando al embalse de Amaluzá aguas abajo (instalación que produce alrededor del 60% de la energía eléctrica del país). Este evento causó la muerte de alrededor de 50 personas y los daños directos fueron estimados en 147 millones de dólares<sup>24</sup> (cuadro 15).

De igual manera el sismo del 1987 contribuyó a la desestabilización de numerosos taludes que se desprendieron localmente dañando infraestructuras tales como el oleoducto transecuatoriano, carreteras, viviendas... en particular en la región de Baeza<sup>25</sup>. Este terremoto causó la muerte de alrededor de 3.500 personas.

Cuadro 15  
El deslizamiento y las inundaciones catastróficas de la Josefina  
(29 de marzo de 1993)

«El 29 de marzo de 1993 se produjo en el Ecuador un gigantesco deslizamiento con un volumen estimado de 20 millones de m<sup>3</sup> que represó el río Paute. El deslizamiento provocó un número de muertos estimado entre 35 y más de 100. Entre el 29 de marzo y el 1 de mayo se formó un lago de cerca de 200 millones de m<sup>3</sup> aguas arriba del deslizamiento, que inundó una zona fértil y poblada de casi 1.000 ha, con la destrucción de carreteras, ferrocarriles y de la central termoeléctrica de la región. El 23 de abril, el agua empezó a salir por el canal de desagüe excavado en la masa deslizada a fin de mitigar efectos mayores. Sin embargo esto motivó la evacuación de los 14.000 habitantes del valle aguas abajo y la preocupación de los responsables de la gran presa de Amaluzá ubicada a 60 km aguas abajo, que produce entre el 60 y 75% de la energía eléctrica consumida por el Ecuador. El sábado 1 de mayo, el caudal aumentó de forma espectacular pasando de algunas decenas m<sup>3</sup>/s hasta cerca de 10.000 m<sup>3</sup>/s, sobrepasando la mayoría de las previsiones de los expertos. Este enorme flujo arrasó con todo lo que estaba a su alcance: bloques de varios m<sup>3</sup>, carreteras, casas, puentes, etc., salvándose apenas la presa de Amaluzá después de un suspense estremecedor.»

Fuente: Cadier, E., Zevallos, O. Basabe, P., 1996 – Le glissement de terrain et les inondations catastrophiques de la Josefina en Équateur, en Robert D'Ercole (coord.), *Les risques naturels et leur gestion en Équateur*, Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines, Lima, Tome 25, N° 3, p. 421-441.

<sup>24</sup> Mencionado en Cadier, E., Zevallos, O. Basabe, P., 1996 – Le glissement de terrain et les inondations catastrophiques de la Josefina en Équateur, en Robert D'Ercole (coord.), *Les risques naturels et leur gestion en Équateur*, Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines, Lima, Tome 25, N° 3, p. 421-441.

<sup>25</sup> Hall, M. (coordinador), 2000 – *Los terremotos del Ecuador del 5 de Marzo del 1987, Deslizamientos y sus efectos socioeconómicos*, Estudios de Geografía, Vol. 9, 146 p.

### **Quito y Guayaquil durante deslizamientos pasados**

En la ciudad de Quito sobre todo se registran regularmente deslizamientos, en particular durante la estación lluviosa, como lo ocurrido en abril y mayo del 2000 en los sectores de El Panecillo y La Libertad. En esa ocasión COOPERAZIONE INTERNAZIONALE y ECHO ayudaron a los damnificados (cuadro 16). La imbibición excesiva de los suelos sensibles a la erosión (cangahua) provoca cíclicamente desprendimientos de taludes generalmente en los mismos lugares. Esos desmoronamientos generan perturbaciones significativas, entre otros, en el tránsito urbano (desvíos).

### **Lo potencial**

El mapa 15 muestra las zonas potencialmente sensibles a los deslizamientos y derrumbes. Este mapa, muy esquemático, fue realizado con base en la información general de INFOPLAN. Esos primeros datos fueron cruzados con otra información de que se disponía para el estudio a nivel nacional, las pendientes superiores a 12 grados<sup>26</sup>. Dada la escala de la información topográfica (1/100.000) no se pudo llegar a grados de pendientes más precisos. Tampoco fue posible tomar en cuenta otros factores, mencionados anteriormente, que condicionan igualmente el desencadenamiento de movimientos en masa.

Se observa que la región andina es potencialmente la más expuesta a las manifestaciones morfo-

dinámicas, y que la provincia de Manabí, pese a haber sufrido el mayor número de eventos en el pasado, al parecer está potencialmente menos expuesta. Esa diferencia tan marcada entre lo potencial y lo ocurrido puede explicarse por las formaciones geológicas, más sensibles a los deslizamientos en la Costa, y por la mayor influencia de los fenómenos El Niño en la región litoral. A esa escala es difícil establecer un diagnóstico más exacto ya que la complejidad de las causas de esos fenómenos requiere de un análisis a nivel más local. El área total considerada como propensa a los derrumbes cubre 92.350 km<sup>2</sup>, es decir aproximadamente el 30% del territorio nacional.

A partir del mapa anterior, se realizó el mapa 16 que representa los niveles de amenaza de deslizamiento por cantón en el Ecuador<sup>27</sup>.

### **Situación de Quito y Guayaquil frente a la amenaza de deslizamientos**

Las características de los suelos de la capital, la presencia de la falla geológica que la separa de los valles (Cumbayá-Tumbaco y Los Chillos) y las elevadas intensidades pluviométricas generan condiciones propicias a los movimientos en masa en el Distrito Metropolitano de Quito. En el caso de Guayaquil, la carencia de infraestructuras tales como alcantarillado en los barrios populares ubicados en las lomas de fuerte pendiente favorece el advenimiento de deslizamientos.

Cuadro 16  
Deslizamientos ocurridos en Quito en abril y mayo del 2000

«Durante los meses de abril y mayo de 2000 se presentaron fuertes lluvias en tres distritos administrativos de la ciudad –Norte, Central y Sur–, causando la muerte de 14 personas y la destrucción de viviendas privadas e infraestructuras públicas...

Muchos deslizamientos se produjeron cerca de las quebradas, destruyendo numerosos muros de contención e interrumpiendo algunas carreteras internas...

Se han evacuado 559 familias y se las ha dividido en dos grupos:

- 261 están viviendo en infraestructuras públicas o "albergues" provistos por el Municipio y que cuentan con un equipamiento pobre en términos tanto de alimentos como de equipos de cocina. Los alimentos y los insumos provistos por la Municipalidad son insuficientes;
- 297 están viviendo en casa de familiares. La Municipalidad les está apoyando con algo de ayuda alimentaria con una entrega semanal.

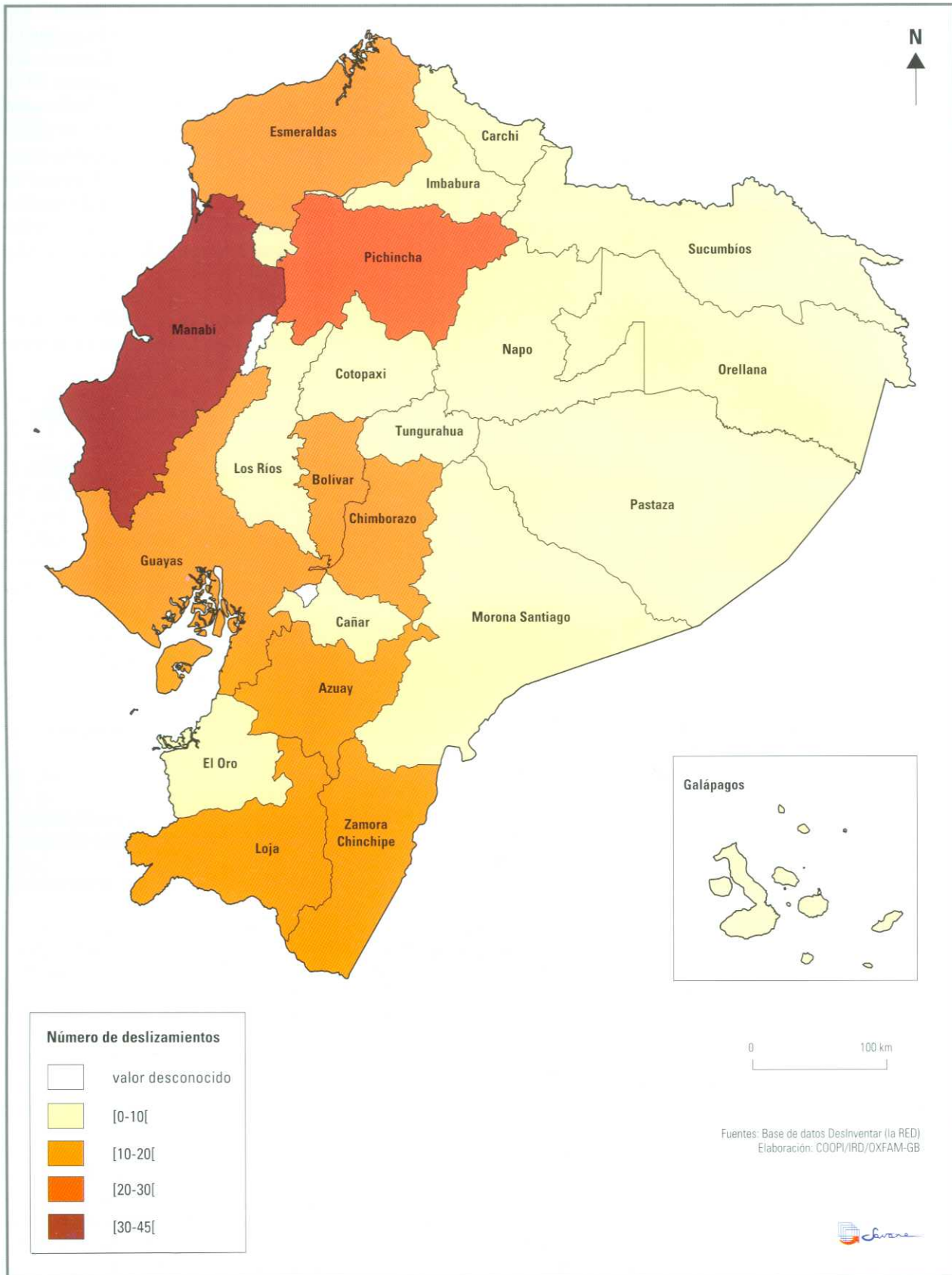
Muchos de los lugares donde están actualmente acomodados los evacuados son escuelas públicas que no pueden ser utilizadas indefinidamente como albergues de emergencia...»

Fuente: COOPI, proyecto ECHO/ECU/210/2000/01001.

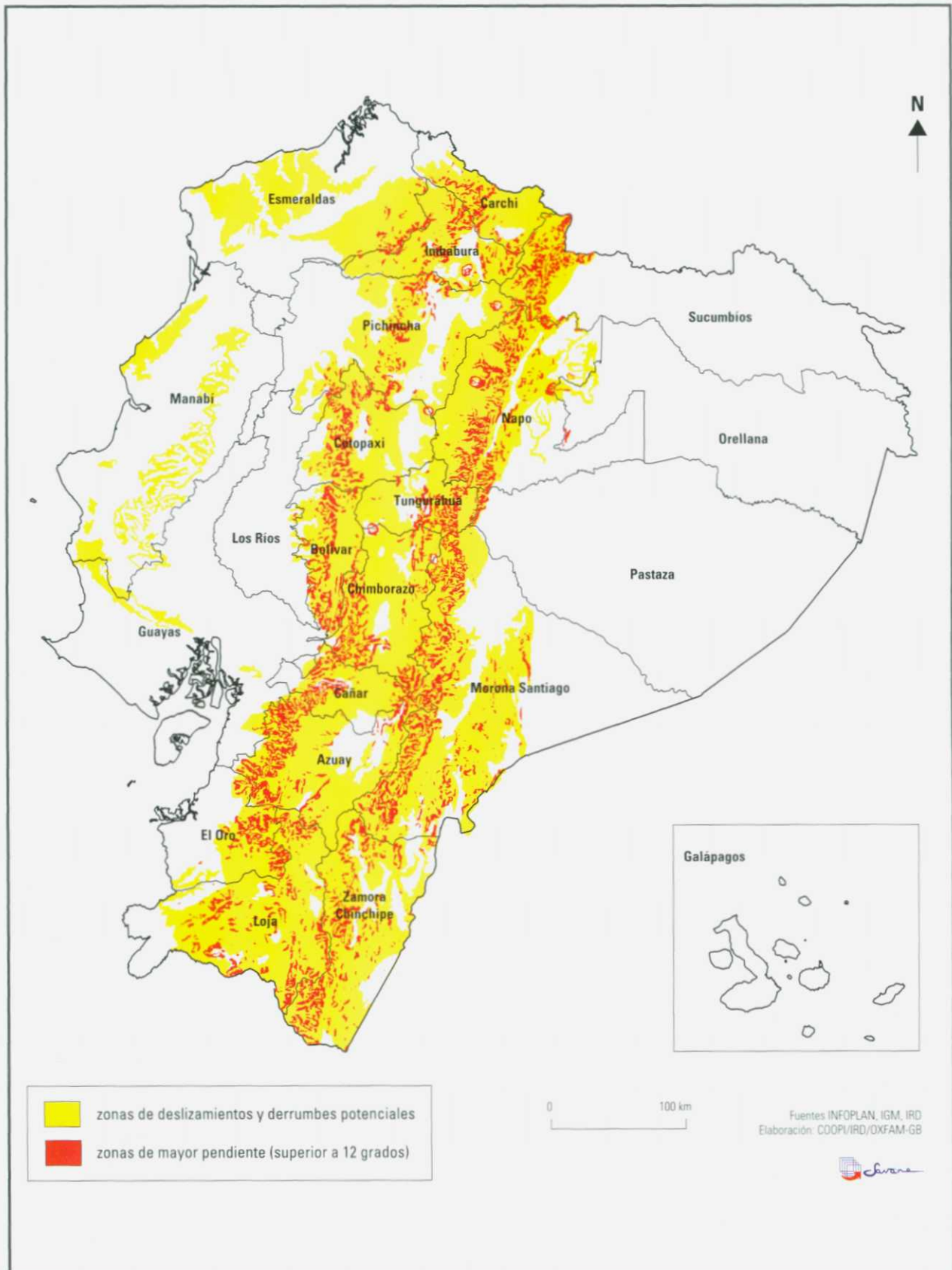
<sup>26</sup> El cálculo de pendientes a nivel del Ecuador proviene de un Modelo Numérico de Terreno (MNT) realizado por Marc Souris (IRD) con base en los mapas topográficos del IGM.

<sup>27</sup> Véase en el anexo I la metodología utilizada.

Mapa 14 - Deslizamientos ocurridos en el Ecuador (1988-1998)



Mapa 15 - Zonas de deslizamientos y derrumbes potenciales en el Ecuador



Mapa 16 - Nivel de amenaza de deslizamientos por cantón en el Ecuador

