

## CUARTA PARTE

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

#### 16. CONCLUSIONES

- a) Las secuelas del huracán Mitch han demostrado tanto la existencia de muchos procesos de geodinámica externa como de zonas susceptibles de provocar desastres de gran magnitud. El desconocimiento de ello hace o hará que los desastres derivados de tales circunstancias parezcan súbitos e imprevisibles, por lo que sus efectos serán mayores. Esto puede evitarse en buena medida si los fenómenos son previamente identificados.
- b) Aunque la mayor parte de los desastres desencadenados por el Mitch corresponden a procesos hidrológicos, el de mayor efecto ha sido provocado por un fenómeno combinado de derrumbe y colada de detritos (volcán Casita) lo que pone de manifiesto la alta sensibilidad potencial de muchas regiones del país para provocar este tipo de desastres geodinámicos.
- c) El conocimiento de los fenómenos o procesos potencialmente catastróficos, especialmente los derivados de deslizamientos, derrumbes, crecidas, etc. es indispensable para cualquier programa de prevención y debería ser una tarea prioritaria en la reconstrucción y en los planes de desarrollo de Nicaragua.
- d) La mayoría de fenómenos observados (como las coladas o flujos de lodo y de detritos, llamados comúnmente deslaves) han sido efecto o subproducto de la reactivación o aceleración de grandes deslizamientos, casi siempre desconocidos, porque por lo general tienen el carácter de subestabilizados. Esto demuestra la alta incidencia de este tipo de fenómenos y el gran peligro que representan, especialmente en la zona central y norte de Nicaragua.
- e) No existen estudios sistemáticos sobre los problemas de geodinámica externa y procesos torrenciales en Nicaragua. Sin ellos la prevención de desastres y la planificación del desarrollo no son viables ni realizables de manera seria y responsable.
- f) A pesar de que existan soluciones técnicas a muchos de los problemas geodinámicos y torrenciales, sus costos son por lo general inalcanzables y hasta injustificables para economías como la nicaragüense. Por ello, más que en el tratamiento de los peligros, debe ponerse énfasis en la educación, la prevención y la planificación. Un plan o un proyecto nacional concertado puede ser más útil que una serie de trabajos dispersos o de efecto local. Así, por ejemplo, muchas zonas de alto peligro pueden ser evacuadas y compensadas mediante un programa de colonización y ocupación racional del territorio en áreas de menor densidad o poco explotadas, siempre que se respeten los criterios de equilibrio ecológico y de áreas de conservación.
- g) El apresuramiento en la emisión de juicios técnicos o las confusiones derivadas del uso no sistemático de la terminología adecuada puede inducir a errores de apreciación, los cuales, a su vez, podrían dar origen a situaciones confusas en el área de la prevención y el tratamiento.
- h) Muchos de los procesos erosivos desencadenados durante el paso del Mitch fueron favorecidos por ciertas prácticas inadecuadas de conservación de suelos, cortes desmesurados de taludes en carreteras, por deforestación indiscriminada, o ubicación no idónea de puentes, etc. Como se ve, el factor antrópico ha jugado un rol negativo en el agravamiento o mayor magnitud del desastre.

## 17. RECOMENDACIONES GENERALES

- a) Se hace necesario crear y desarrollar en Nicaragua un programa nacional para el estudio sistemático y la prevención de los problemas de inestabilidad de masas y fenómenos torrenciales o hidrológicos asociados. Este programa deberá tener carácter permanente, al igual que los programas existentes para peligros volcánicos y sísmicos, y basarse sobre una cartografía integrada de peligros.
- b) Es indispensable incorporar el factor riesgo geodinámico e hidrológico en los planes, políticas y proyectos de desarrollo, crecimiento urbano, ordenamiento territorial y manejo ambiental. Sólo un conocimiento previo de los fenómenos potencialmente catastróficos y su vigilancia continua pueden permitir una adecuada prevención, teniendo en cuenta que los preceptos actuales en este campo indican que la prevención de desastres es un factor fundamental del desarrollo durable o sostenible.
- c) Es recomendable crear al interior del INETER una instancia especializada y suficientemente autónoma para abordar el estudio de evaluación y prevención de fenómenos de inestabilidad. Dicha instancia debería contar con un grupo de especialistas que, en una primera etapa, podrían ser entrenados y trabajar conjuntamente con especialistas extranjeros vía cooperación bilateral, mediante cursos, pasantías, etc.
- d) El estudio y auscultación de los peligros geodinámicos requiere del establecimiento de una base topográfica confiable, actualizada y a escala apropiada (por lo menos en 1/25,000), por lo que se sugiere iniciar un programa para actualizar y completar el recubrimiento topográfico del país. Las modernas técnicas de restitución de cartas topográficas a partir de fotos aéreas constituyen la mejor alternativa para ello. Esta base topográfica, obviamente, servirá también como instrumento para la planificación y gestión territorial, los catastros, el diseño y control de infraestructura, etc.
- e) Otro instrumento que se hace necesario es la carta geológica nacional, que debería ser actualizada y completada por lo menos a la escala 1/50,000. Esta carta, además de servir como base para una carta nacional de peligros, será de utilidad para la evaluación y explotación de recursos naturales y el manejo ambiental. Todos estos documentos deben servir para un banco nacional de datos para el estudio y prevención de desastres y como instrumento de planificación.
- f) Los casos críticos de inestabilidad requieren de un programa de auscultación o vigilancia. En función a los recursos del país, los métodos geodésicos (en especial con distanciómetros o teodolitos electrónicos) parecen los más accesibles. Se propone como zonas-test las regiones de Matagalpa-Jinotega-Yalí, Boaco, Cinco Pinos y los alrededores de Managua, esto último porque el avance de la ciudad se orienta hacia zonas empinadas limitadas por fallas, donde las rocas están muy fracturadas.
- g) Se hace necesario introducir la noción y la práctica del drenaje de terrenos en pendiente como una forma de prevenir y mitigar los efectos de fenómenos torrenciales y otros asociados a inestabilidades.
- h) El manejo integral de cuencas y la explotación racional de recursos son parte de la lucha contra los desastres y sirven, entre otros, para evitar la aceleración de deslizamientos o la extensión de los procesos erosivos. Por ello debe frenarse la creciente y descontrolada deforestación, alentando programas de reforestación, identificación de zonas de protección, reglamentando la extracción de materiales de construcción en los lechos de ríos, en laderas inestables o susceptibles a derrumbes y deslizamientos.

- i) Se hace imperativo iniciar campañas de educación para la población y de sensibilización de autoridades, con miras a crear y desarrollar una mayor conciencia de riesgo y prevención. En este aspecto el rol de la escuela y de los medios de comunicación es fundamental. La difusión de los conceptos correctos referidos a peligros y desastres, el uso de una terminología adecuada (sobre todo la recomendada por el *Decenio internacional para la reducción de los desastres naturales*) y un trabajo sostenido de preparación para situaciones de emergencia y de programas de prevención son indispensables.
- j) El periodismo, al igual o más que la población, requiere de una educación apropiada sobre la prevención y la gestión de desastres, con el fin de evitar las alarmas infundadas, la desinformación, el caos o el aprovechamiento de las situaciones de crisis que tienen efectos nefastos sobre la economía, la organización social y el comportamiento colectivo.
- k) Los desastres tienen una secuela positiva en términos de reconstrucción de obras, de toma de conciencia, de cambios de actitud. Esta situación debiera ser aprovechada para iniciar programas sistemáticos de prevención, para revisar, repensar y redefinir parámetros técnicos de diseño y construcción de infraestructura, planes directores y programas de acondicionamiento territorial y manejo ambiental.

Resulta preocupante que muchos puentes y otras obras se reconstruyan según los mismos modelos y normas anteriores al desastre del Mitch. Se hace necesario realizar evaluaciones técnicas para redefinir los principios de diseño y de ubicación de tales obras para prolongar su vida útil y optimizar inversiones.

- l) Por cuanto muchos deslizamientos han entrado en reactivación o en fase de aceleración y que su comportamiento resulta imprevisible en los próximos años, resulta necesario establecer redes locales de monitoreo en deslizamientos tales como en Muy Muy, Esquipulas, Matagalpa, Boaco, Pantasma, Cinco Pinos, entre otros. Esta red debe dar información sobre el comportamiento de estas masas en la fase post-Mitch para tener una idea de su evolución futura y de los peligros latentes que representan.

Esta medida servirá además como una medida precautoria para calmar a muchas poblaciones amenazadas en mayor o menor grado y que viven bajo una especie de psicosis de repetición del desastre del Casita. Como ya se indicó, el método más sencillo de diseñar y operar sería el de monitoreo geodésico con hitos de concreto y mediciones con distanciómetro o teodolito electrónico. En algunos casos pueden utilizarse incluso instrumentos más sencillos como el DistoR.

- m) Por la misma razón del ítem precedente, se hace ineludible continuar con los trabajos de identificación, caracterización y auscultación de zonas inestables, y aprovechar esta situación para avanzar en la cartografía de deslizamientos y otros peligros asociados.
- n) Es evidente que la gran mayoría de secuelas catastróficas del Mitch fueron causadas por crecidas e inundaciones, por lo cual la recomendación general es que los cauces mayores de los ríos y las franjas paralelas a los mismos, hasta unos 30 a 50 metros, no deben ser ocupados con fines de vivienda, carreteras u otras construcciones.

Igualmente, la reconstrucción o construcción de escuelas, hospitales y cualquier otro centro que pueda albergar cierto número de personas, deben ser objeto de estudios de ubicación muy precisos, de tal modo que los lugares escogidos sean los más seguros de cada área, ya que dichos locales sirven, en caso de emergencia, de centros de refugio, de organización y de servicios logísticos.

- o) Es necesario elaborar cartillas informativas sobre los fenómenos de inestabilidad, de fácil comprensión, destinados a la población en general, explicando que muchas grietas, puntos de agua y otras manifestaciones de movimiento son parte de dichos fenómenos y que deben

ser observados por la misma población. Es necesario que en los medios de comunicación masiva se enfatice el hecho de que lo ocurrido en el Casita es un hecho muy excepcional y que los grandes deslizamientos que muestran signos de reactivación tienen comportamientos diferentes, con menor probabilidad de provocar desastres de esa magnitud.

- p) Las mismas cartillas deberán contener información sobre los lugares de construcción (no en bordes de ríos o al pie de volcanes, por ejemplo) e indicaciones sobre las formas de prevención.

Managua, diciembre 23, 1998

Raúl Carreño Collatupa

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

BONNARD, Ch.; SHERIDAN, M.; SIEBE, C. - Report on the 30 October avalanche and breakout flow of Casita Volcano, Nicaragua, triggered by Hurricane Mitch - Informe interno para INETER- Managua, 1998.

BONNARD, C.; BASABE, P.; CARREÑO, R.; ZIMMERMANN, M. - Reconocimiento preliminar de inestabilidades de terreno y algunas zonas de inundación en el norte de Nicaragua, debidos al huracán Mitch - Informe para Naciones Unidas- Managua, 1998.

BUITRAGO, N.; BOBADILLA, O.; BODAN, M. - Deslizamiento en el cerro san Pedro, Palo Alto, comarca El Vergel en el municipio de Muy Muy departamento de Matagalpa - Informe interno INETER. Managua, febrero 1997

BUITRAGO, N. - Análisis del resumen sobre remediación de cotas de elevación del sitio del fenómeno geológico en la comarca El Vergel, municipio de Muy Muy, departamento de Matagalpa - Informe interno INETER. Managua 1998?.

CARREÑO, R.; CRUZ, J. - Informe de visita de inspección a las zonas de Telica, Cinco Pinos y cerro Chagüe, realizada en la Mañana del Día viernes 27 de noviembre de 1998 - informe interno INETER, Noviembre 1998.

CARREÑO, R. - Informe sobre la segunda visita a la zona de Cinco Pinos, departamento de Chinandega, para la Evaluación de los procesos geodinámicos ocurridos durante el huracán Mitch. Informe interno INETER. Managua, diciembre 1998.

DARCE, M.; RODRÍGUEZ, N.; GARAYAR, J. -Riesgos geológicos y volcánicos. Isla de Ometepe - Instituto de investigaciones sísmicas, Ministerio de obras publicas de Nicaragua- Managua, 1979.

RODEZNO, Eduardo - Geología y anotaciones mineralógicas del cuadrángulo de Estelí - división de Geología- catastro e inventario de recursos naturales. Managua, 1971.

Raúl Carreño C.



*Sitios visitados, amenazados por deslizamientos*



**Fig. 1 - Vista panorámica del flujo del Casita**