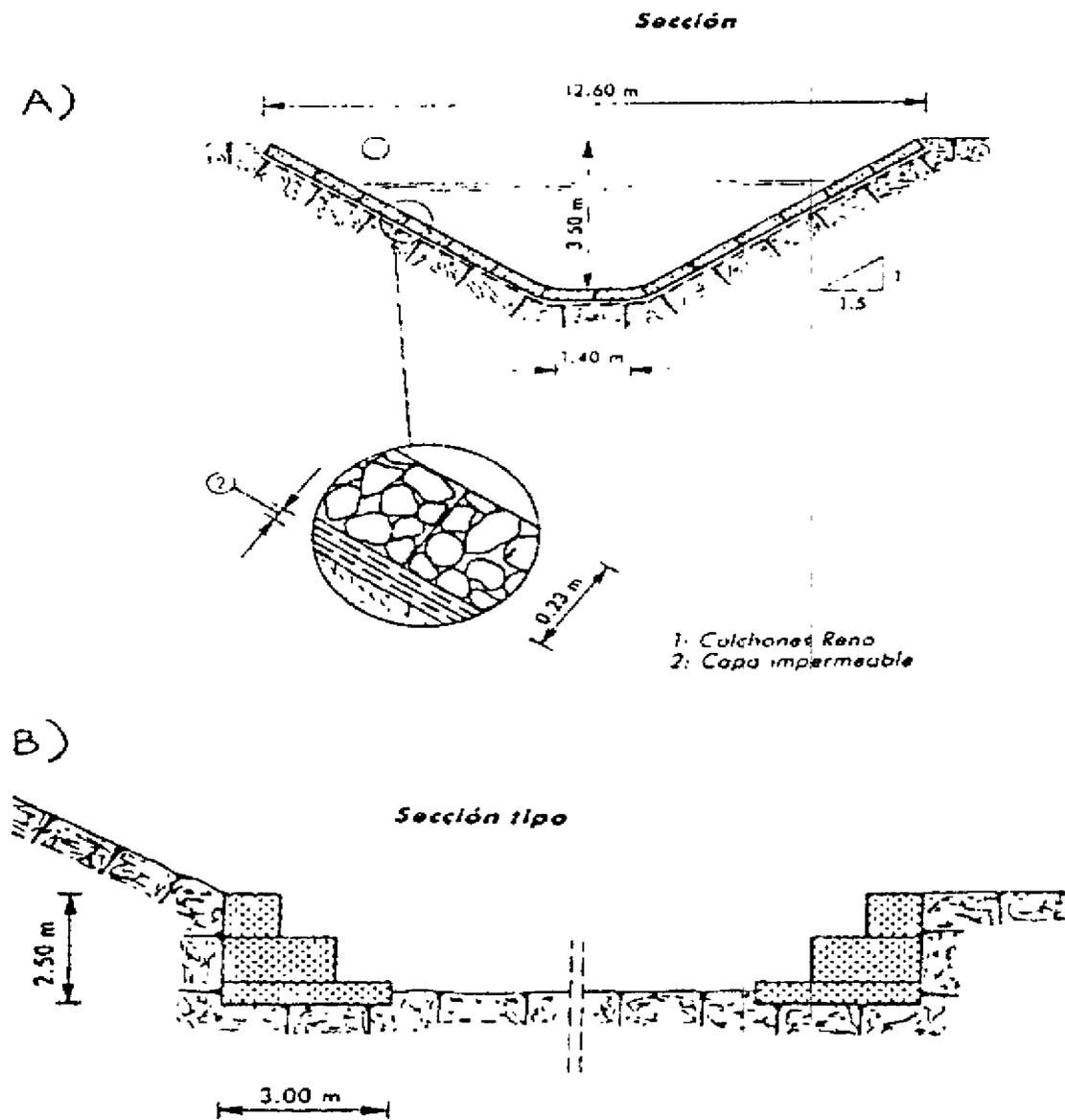


Figura 7.12

Secciones típicas de canales para el control de torrentes: A) Canal de colchones de piedra Reno; B) Canal de gaviones (cortesía de Maccaferri)



aguas abajo hubieran sido aún menores. En las zonas donde se forman los conos de deyección se recomienda construir canales con colchones de piedra tipo Reno o gaviones (Figura 7.12), para conducir las aguas hasta el mar de una manera segura.

#### *Estudio de vulnerabilidad y riesgo de la vertiente sur de la cordillera*

Se propone realizar un estudio de vulnerabilidad y riesgo geológico-geotécnico del flanco sur de la cordillera, del lado de la ciudad de Caracas, a fin de establecer posibles sectores inestables o sectores que puedan ser afectados en caso de que ocurriesen eventos pluviométricos similares a los registrados en la costa. Así mismo, este estudio deberá establecer las obras de ingeniería correctivas que fuesen necesarias para mitigar o eliminar los riesgos.

#### *Proyecto de reforestación para el control de erosión*

Se recomienda realizar un proyecto para estudiar los efectos erosivos de las aguas de lluvias en las zonas más afectadas, que han quedado desprotegidas de la vegetación, y recomendar la reforestación de estas áreas. Este proyecto estará basado en los resultados del estudio de impacto ambiental.

#### *Proyecto de rehabilitación de diques para tomas hidráulicas*

Se deberán realizar proyectos para la rehabilitación de los diques afectados en los sitios de tomas de agua, o para la construcción de nuevos diques si fuese necesario. Se evaluará la posible utilización de los sedimentos depositados por los torres para estos fines.

#### *Proyecto de rehabilitación de vías*

Se deberá hacer un proyecto para la rehabilitación de la carretera del Litoral, la cual fue gravemente afectada por múltiples flujos y derrumbes, y tapiada en gran parte de su recorrido (Foto 7.6). Este proyecto incluirá el diseño de reconstrucción de terraplenes, obras de drenaje, reconstrucción del pavimento y estabilización de taludes en los puntos críticos, así como la reconstrucción de puentes y tramos destruidos. Se recomienda incluir en este proyecto, el diseño para la reconstrucción de los sistemas de aguas negras que van a lo largo de la carretera.

## Referencias

- Amundaray P., J. I. (1985) Landslides and Stability in Residual Soils in Tropical Climates, Colorado State University, Fort Collins.
- Blight, G.E. (1977) "Slopes and Excavations in Residual Soils". Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. vol. 3, pp. 582 – 590, Tokio.
- Cruden, D.M./Varnes, D.J. (1995) Landslides: Investigation and Mitigation, Chapter 3: Landslides Types and Processes, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Deere, D.U./Patton, F.D. (1971) Slope Stability in Residual Soils. Proceedings of the 4<sup>th</sup> Panamerican Conference on Soil Mechanics and Engineering Foundation, vol. 1, pp. 87-170, San Juan.
- Fredlund, D. G./Morgenstern, N. K./Widger, R. A. (1978) The Shear Strength of Unsaturated Soils, *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 15, n° 3, pp. 313-321.
- Gray, D.H. (1974) Reinforcement and stabilization of soil by vegetation, *Journal of the Geotechnical Division*, ASCE, vol. 100, n° GT6, pp. 695-699.
- Holtz, R.D./Kovacs, W. D. (1981) An Introduction to Geotechnical Engineering, Prentice Hall, New Jersey.
- Lumb, P. (1975) Slope Failures in Hong Kong, *Quarterly Journal of Engineering Geology*, vol. 8, pp. 31-65.
- Morgenstern, N. R./de Matos, M. M. (1975) Stability of Slopes in Residual Soils, Proceedings of the 5<sup>th</sup> Panamerican Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, vol. 3, pp. 369-384, Buenos Aires.
- Pereira, J. R. Jefe del Centro de Información Meteorológico de la Fuerza Aérea Venezolana (comunicación personal).
- Suárez, D., J. (1998) Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales, Ediciones UIS, Colombia.
- Suárez, L. M. (1993) Presas de corrección de torrentes y retención de sedimentos. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR).
- Terzaghi, K./Peck, R.B. (1967) Soil Mechanics in Engineering Practice, John Wiley & Sons, New York.
- Vargas, M. (1999) Revisión histórico-conceptual de los deslizamientos de la Sierra del Mar, Solos e Rochas, vol. 22, n° 1.
- Varnes, D. J. (1978) Slope Movement Types and Processes, Chapter 2: Landslides Analysis and Control, Special Report 176, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington, D.C.

## **8. Evaluación de daños y pérdidas**

### **8.1 Breve descripción de la disrupción ocasionada en el país**

A diferencia de otras amenazas de la naturaleza que pueden afectar extensas áreas simultáneamente, como es el caso de los grandes terremotos, las avalanchas e inundaciones sobre zonas urbanizadas y rurales debido a precipitaciones persistentes, alcanzan a ser letales sobre una amplia gama de edificaciones, instalaciones y obras de infraestructura, así como en el sector productivo del país.

Uno de los agravantes en el caso del año 1999, es la amplitud y duración de las precipitaciones, las cuales se extendieron a partes importantes en 9 de los 24 estados de Venezuela. En la Tabla 8.1 se sintetizan los efectos más importantes; una relación más detallada se acompaña como Anexo 5.

### **8.2 Evaluación de daños en las entidades federales más afectadas**

#### *Sector Viviendas*

De acuerdo con Boletines emitidos por la Dirección Nacional de Defensa Civil (12-1999 y 01-2000) y con informaciones de prensa, en las ocho entidades federales más afectadas por las lluvias del pasado mes de diciembre (Distrito Federal, Falcón, Miranda, Sucre, Táchira, Vargas, Yaracuy y Zulia), se han contabilizado sesenta y cuatro mil trescientas tres viviendas con algún tipo de daño, así como doscientas setenta y tres mil treinta y ocho personas afectadas; estas cifras representan más de 90% de las viviendas y personas afectadas a nivel nacional como consecuencia de las lluvias del pasado mes de diciembre.

En la Tabla 8.2 se presentan los datos sobre viviendas y personas afectadas por las lluvias del pasado mes de diciembre en las referidas ocho entidades federales; en dicha tabla se nota que las lluvias causaron mayor grado de afectación en los estados Vargas, Falcón y en el Distrito Federal.

Es importante señalar que dado que en el Distrito Federal se están llevando a cabo desalojos en barrios ubicados en zonas de alto riesgo, las cifras de viviendas y personas afectadas se van a incrementar.

#### *Sector Salud*

De acuerdo con la información suministrada por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social y la OPS/OMS (2000), 9 hospitales y 261 centros ambulatorios fueron dañados con diferentes grados de afectación como consecuencia de las lluvias del pasado mes de diciembre en 8 entidades federales (Tabla 8.3); en general, la mayoría de los daños reportados fueron de tipo funcional.

En el Distrito Federal sólo se reportaron daños por desbordamiento de la que-

Tabla 8.1  
Efectos generales de las lluvias caídas en Venezuela

Estado	Áreas inundadas y deslizamientos	Efectos en la población	Viviendas y educación	Otras pérdidas
<p>Área Metropolitana de Caracas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deslizamientos masivos en la carretera vieja Caracas - La Guaira; en Gramoven y otros barrios.</li> <li>- Deslizamientos y fallas de borde en la autopista Caracas - La Guaira.</li> <li>- Inundaciones por desbordamiento de las quebradas: Anauco, Catuche y Tócome.</li> <li>- S/E en Los Magallanes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de víctimas por efecto de avalanchas y arrastre de barrios, desconocido.</li> <li>- Entre 20 y 40 mil damnificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimado de 1.200 viviendas informales, mayoritariamente destruidas por deslizamientos y arrastre de corrientes de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos en el principal hospital oncológico del país.</li> <li>- Un puente en Montecristo.</li> <li>- Inundación del edificio de PTJ, Estación del Metro de Caracas, edificios particulares, Vehículos estacionados en sótanos inundados.</li> </ul>
<p>Falcón</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinco Municipios anegados por desbordamiento de ríos (Silva, Acosta, Monseñor Iturriza, Palmasola y Zamora).</li> <li>- Unos 70 m del dique de Játira (Tocuyo de La Costa) cedieron por el empuje de las aguas.</li> <li>- Los trabajos de reconstrucción del tapón de la presa de El Cristo, que falló en Abril, se perdieron.</li> <li>- Deslizamientos en la vialidad des- de Coro (la capital) hacia áreas al sur del Estado.</li> <li>- Vías de comunicación del oriente del Estado, zona turística, interrumpidas en varios sectores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de víctimas reportadas es de 5.</li> <li>- Entre 8 y 12 mil damnificados.</li> <li>- Aproximadamente 6 mil evacuados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximadamente 3.000 viviendas bajo las aguas.</li> <li>- 1.800 están afectadas y unas 900 totalmente destruidas; incluye vivienda rural.</li> <li>- 23 centros educativos con algún tipo de daño, de los cuales 4 con daños graves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños en obras del patrimonio histórico.</li> <li>- Pérdida de cosechas (melón, patilla) destinadas a exportación.</li> <li>- Vialidad urbana seriamente dañada. Daños en colectores de aguas servidas.</li> <li>- Interrupción de servicio en poblaciones de la costa oriental.</li> <li>- Acueductos y aducción requieren reparaciones.</li> <li>- Una instalación hospitalaria afectada y varios ambulatorios inundados.</li> </ul>

**Tabla 8.1 (cont.)  
Efectos generales de las lluvias caídas en Venezuela**

Estado	Áreas inundadas y deslizamientos	Efectos en la población	Viviendas y educación	Otras pérdidas
Miranda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura de la represa de El Guapo.</li> <li>- Desbordamiento de los ríos Cúpira, Tuy y Panaquire, así como de múltiples afluentes menores.</li> <li>- Mancha de inundación cubre un total aproximado de 30 mil hectáreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se reportan 50 muertos.</li> <li>- De 11 a 15 mil damnificados.</li> <li>- Unas 45 mil personas afectadas por inundaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 790 viviendas destruidas y 1.500 afectadas.</li> <li>- 10 centros educativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se estima que un 60% de las siembras de Barlovento quedaron bajo las aguas.</li> <li>- Alrededor de 100 ambulatorios inundados y 1 hospital afectado.</li> <li>- Desplome de 9 torres de la línea de 230 KV y caída de postes. Inundación de S/E de alto voltaje.</li> </ul>
Sucre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poblaciones agrícolas incomunicadas por deslizamientos.</li> <li>- Carretera Carúpano - Río Caribe cortada por desbordamientos de ríos y quebradas.</li> <li>- Derrumbes en la carretera Puerto La Cruz - Cumaná.</li> <li>- Colapso de alcantarillas en la vía Chacopata-Araya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre Río Caribe, Carúpano y poblaciones menores, se estima que hay 3.000 afectados por las lluvias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al menos 450 con grado de afectación variable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sembrados y embarcaciones de pesca perdidos.</li> <li>- Turismo.</li> </ul>
Táchira	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deslizamientos e interrupción de vías de comunicación por crecidas de quebradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se reportan 800 damnificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 viviendas destruidas y 300 afectadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Socavamiento de algunas torres por desbordamiento de río San Mateo.</li> <li>- Reparación de acueductos y obras de captación.</li> </ul>

**Tabla 8.1 (cont.)  
Efectos generales de las lluvias caídas en Venezuela**

Estado	Áreas inundadas y deslizamientos	Efectos en la población	Viviendas y educación	Otras pérdidas
Vargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbordamiento generalizado de ríos y quebradas, acompañado de gigantescas avalanchas de sólidos: desde barro hasta rocas de varias decenas de m<sup>3</sup>.</li> <li>- Inundaciones limitadas, pues las aguas drenan al mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El total de muertes se ha estimado en rangos que oscilan como mínimo entre 15 y 20 mil, y como máximo en exceso de 50 mil.</li> <li>- Total de damnificados sin viviendas es del orden de 80 a 100 mil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 20.000 viviendas perdidas (casas y edificios).</li> <li>- 40.000 con algún grado de afectación.</li> <li>- 20 centros educativos con algún tipo de daño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Universidad Simón Bolívar en Camurí Grande.</li> <li>- Tuberías de agua potable Caracas-Litoral dañadas.</li> <li>- Autobuses, vehículos, carros de bomberos, ambulancias.</li> <li>- Sector salud severamente afectado.</li> <li>- Ocho S/E de distribución dañadas, así como la red</li> </ul>
Yaracuy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbordamiento de 9 ríos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 muertos y 1.400 personas evacuadas; 20 mil afectados, 300 damnificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 80 viviendas perdidas y 1.500 afectadas.</li> <li>- 5 centros educativos dañados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura vial.</li> <li>- Áreas cultivables, de pastoreo y ganado. Siembras de caña de azúcar (130 000 hectáreas). Remoción de 40 cm de espesor de lodo.</li> <li>- Sector salud afectado por inundaciones.</li> </ul>
Zulia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al menos dos ríos desbordados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 000 damnificados.</li> <li>- 8.200 afectados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 962 viviendas afectadas de las cuales 280 destruidas.</li> <li>- 28 centros educativos con algún tipo de daño</li> </ul>	

brada Catuche en el sótano y estacionamiento del Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti, ubicado en San José, Caracas. Como consecuencia de la inundación, el sótano del centro hospitalario fue tapiado con agua, lodo y escombros causando que 16 servicios y/o áreas quedaran inhabilitados; entre éstos se pueden mencionar los siguientes: radioterapia, radiología, quimioterapia, medicina nuclear, sala de bombas y laboratorios. Esto trajo como consecuencia la evacuación de 80 pacientes a otros centros hospitalarios del Area Metropolitana de Caracas y el cierre parcial del hospital. El hospital sufrió daños mayores en parte de su infraestructura física y de servicios, así como la pérdida total o inutilización de equipos de alta y costosa tecnología; por ser este hospital un centro de referencia nacional en el área de oncología, se debe proceder a realizar una evaluación completa de los daños estructurales y funcionales reportados a fin de que se proceda a su rehabilitación a corto plazo.

Tabla 8.2  
Viviendas y Personas Afectadas al 12-01-2000

Entidad Federal	Viviendas		Personas	
	Afectadas	Destruidas	Afectadas	Damnificadas
Dtto. Federal	4.500	1.545	17.500	10.000
Falcón	15.072	1.900	22.500	9.500
Miranda	1.500	790	7.375	5.236
Sucre	130	0	275	0
Táchira	300	50	3.500	1.476
Vargas	40.160	20.000	214.000	54.392
Yaracuy	1.510	80	1.500	80
Zulia	1.131	280	6.388	3.162
Total	64.303	24.645	273.038	83.846

Tabla 8.3  
Estado de las instalaciones de salud al 10-01-2000\*

Entidad Federal	Hospitales			Ambulatorios		
	Total	Afectados	%	Total	Afectados	%
Dtto. Federal	6	1	16	76	0	0
Falcón	3	1	33	308	97	31
Miranda	12	1	8	178	107	60
Vargas	7	5	71	36	36	100
Yaracuy	5	1	20	89	21	26
Zulia	27	0	0	222	0	0
Sucre	10	0	0	221	0	0
Táchira	12	0	0	198	0	0
Total	70	9	13	1.328	251	19

\* El grado de afectación varía desde daños leves a severos a la infraestructura física, hasta la pérdida o inutilización de equipos biomédicos por efectos de las lluvias.

### Sector Educativo

De acuerdo con el informe elaborado por la Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativa (FEDE) de fecha 19-01-2000, de los 2.189 centros educativos evaluados en las ocho entidades federales donde hubo mayores daños por las lluvias del pasado mes de diciembre, se reportaron 157 centros educativos con algún tipo de daños. En la Tabla 8.4 se resume el resultado del nivel de daños reportados en los 157 centros educativos afectados por entidad federal. En dicha tabla notamos que 65 centros educativos presentaron daños menores, 76 daños mayores y 16 daños graves, lo cual afectó una matrícula de 47.291 alumnos. Igualmente observamos en la referida Tabla 8.4 que los estados con más centros educativos afectados fueron Vargas con 42, Miranda con 30, Zulia con 28 y Falcón con 23.

### Sector Vialidad

Con base en los informes de Dirección Nacional de Defensa Civil (22-01-2000), Gobernación del estado Sucre (Sucre, 2000), Gobernación del estado Falcón (Falcón, 2000), Alcaldía del municipio Panamericano (Táchira, 2000) e informaciones de prensa, en la Tabla 8.5 se presenta una síntesis de los daños reportados en la vialidad de las 8 entidades federales más afectadas. En dicha tabla podemos observar que los daños más graves se presentaron en los estados Vargas y Miranda.

En el estado Miranda el colapso de los puentes La Balsa y Santa Bárbara sobre el río Guapo y los daños sufridos en unos 2,5km de la carretera Caracas-Barcelona, a la altura de El Guapo, trajo como consecuencia el desvío del tráfico de vehículos

Tabla 8.4  
Estado de la planta física educativa estatal al 19-01-2000

Entidad Federal	Centros Educativos									
	Sin Daños		Daños Menores		Daños Mayores		Daños Graves		Evaluados	
	Nº	Matrícula	Nº	Matrícula	Nº	Matrícula	Nº	Matrícula	Nº	Matrícula
Dtto. Federal	393	218.526	4	3.034	0	0	2	202	399	221.762
Falcón	338	112.103	17	2.067	5	2.930	6	1.283	366	118.383
Miranda	369	109.545	3	510	24	3.496	9	109	399	113.660
Sucre	17	9.847	0	0	0	0	0	0	17	9.847
Táchira	484	127.286	4	3.194	1	121	0	0	489	130.601
Vargas	74	27.417	24	14.481	14	7.645	4	1.921	116	51.464
Yaracuy	128	18.396	13	1.655	5	564	0	0	146	20.615
Zulia	229	56.203	0	0	27	4.032	1	47	257	60.292
Total	2.032	679.323	65	24.941	76	18.788	16	3.562	2.189	726.614

Fuente: Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativas (FEDE).

**Tabla 8.5**  
**Daños reportados en vialidad**

Entidad federal	Daños reportados
Distrito Federal	Las Avenidas Urdaneta, México, Bolívar, Este 10 y Libertador, así como algunas calles adyacentes colapsaron parcialmente por el torrente de lodo y materiales sólidos arrastrados por la quebrada Anauco.
Falcón	Colapso de Alcantarillas y socavación de accesos de puentes en la carretera Morón-Coro en varios tramos; fallas de bordes, hundimientos de calzada, derrumbes y deslizamientos de taludes en varios sitios de la vía Coro-Churuguara Nueva; colapso de alcantarillas, fallas de borde, socavación de accesos de puentes en la carretera Falcón-Zulia. Adicionalmente, se reportaron daños en puentes, alcantarillas y fallas de borde en varias vías secundarias del estado que causaron el aislamiento de poblaciones vecinas por varios días. Se estima que el total de vías con algún grado de afectación, es de 467 km.
Miranda	Daños en la Carretera Nacional hacia Oriente por inundación de la vía y caída del puente de El Guapo; esta vía estuvo fuera de servicio hasta el 4-01-2000; daños en la vialidad entre la población de Río Chico y San José de Río Chico, así como en su vialidad interna por efecto de las aguas que alcanzaron una altura de hasta 2,5m. Se requiere reparación de los puentes: El Banqueo (autopista); La Compuerta; La Laja, por problemas de socavación, recalzar estribos y accesos. Los puentes La Balsa y Santa Bárbara (El Guapo) se perdieron totalmente. Se está construyendo una variante provisional por Río Grande, estabilización de taludes, carretera a Chuspita, vía Tacarigua de Mamporal-Mamporal. Fuerte afectación en la vía Santa Teresa-Los Alpes y Los Alpes-límite estado Guárico por Agua Blanca (42 km).
Sucre	Derrumbes, fallas de borde y hundimiento de pavimento en cinco sectores de la carretera Puerto La Cruz-Cumaná; colapso de cuatro alcantarillas y fallas de borde en la carretera Chacopata-Araya; colapso de alcantarillas y fallas de borde en la carretera Carúpano-Río Caribe. Esta falla de borde afecta áreas pobladas.

Tabla 8.5 (cont.)  
Daños reportados en vialidad

Entidad federal	Daños reportados
Táchira	Interrupción del tránsito por deslizamientos y hundimiento de la calzada en la carretera San Cristóbal-San Antonio, a la altura del Paso Andino; colapso total de la vía de El Vallado por derrumbes; colapso parcial de las carreteras Capacho-Libertad y Rubio-Perecal; derrumbes y hundimientos de calzada de varias vías rurales de la Parroquia Umuquena, Municipio Panamericano. El total de kilómetros afectados es 43; se requiere la canalización de quebradas, remoción y estabilización de deslizamientos. Algunos puentes presentan problemas de socavación y partes de la vialidad agrícola se han perdido.
Vargas	Interrupción parcial del tráfico en la autopista Caracas-Litoral por derrumbes y falla de borde a la salida del Boquerón 1 en dirección hacia el Litoral; daños en la vialidad desde Arrecifes hasta Los Caracas por derrumbes, colapso de puentes y pérdida total de 3 a 5 km de carretera (véase Sección 8.3.4). El total de kilómetros de vialidad afectado es de 64; no se conoce con certeza cuantos puentes se han perdido totalmente o pueden ser aprovechados. Sólo se han inspeccionado algunos puentes de luces menores, como el de Anare, en el cual se perdió uno de los dos tramos.
Yaracuy	Incomunicados varios caseríos en el Municipio Manuel Monjes por obstrucción de las dos entradas por carretera debido a las inundaciones. Socavación en las bases de 3 puentes de la autopista Centro Occidental, estribos y accesos (Guama, 50 m; Río Cocorito 60 m; Yaracuy 120 m) y daños menores en estribos y accesos. Daños en la Local 3, con algunos daños por socavación y accesos a los puentes: 2 <sup>1/2</sup> , Río de Oro, Berracón y Carabobo. Adicionalmente, se reportan 21 km de vías con diferente grado de afectación.
Zulia	Tres vías rurales destruidas en los caseríos Molinete, El Escondido, Guana, Guarero, Sinamaica y Puerto Cuervito. El total de kilómetros afectados en los Distritos Mora y Páez al noroeste del Estado se cifra en 192; esencialmente los daños se refieren a fallas de borde en taludes y en orden de arte. Al sur del Lago de Maracaibo, hacia la frontera con los Estados Mérida y Táchira se reportan 180 km con algún tipo de daño que requiere atención para soportar tráfico pesado.

Tabla 8.6  
Situación del servicio de agua potable al 21-01-2000

Entidad federal	Daños reportados
Dtto. Federal	Averías en los sistemas que surten a la Candelaria, Maripérez, Guacaipuro, Los Chorros y Sarría; daños en la tubería del área Plan de Manzano-Tacagua.
Miranda	En la presa El Guapo colapsó el estribo izquierdo, afectando el cuerpo de la misma y 9 km de conducción de agua potable; el aliviadero se perdió totalmente y la válvula de descarga se encuentra a dos km de distancia; los sistemas Maremista-Capaya y Maramista-Birongo presentaron problemas en sus tomas; los sistemas de distribución de agua potable de la zona de Barlovento fueron afectados por la inundación que causó el colapso de la presa.
Falcón	Daños de gran magnitud en las instalaciones de los sistemas de acueductos ocasionando desabastecimiento en 11 de los 25 municipios del estado. Colapso de la aducción del sistema de San Juan de Los Cayos; rotura de la aducción de 42" entre la represa El Isiro-Coro, que motivó la falta del servicio de agua en la capital del estado y áreas circunvecinas; varios manantiales presentan valores altos de turbiedad, lo cual ha motivado dejar sin suministro de agua a muchas poblaciones.
Zulia	Los embalses de Manuelote y Tule están siendo drenados hacia el río Socuy para evitar su desbordamiento.
Sucre	Ninguno.
Táchira	Interrupción del servicio en varios sectores del estado por daños en diversas aducciones y captaciones; afectados acueducto regional del Táchira; acueducto Los Ovalles, acueducto Caño Amarillo; captación Los Pilares, captación Morotuto, estación de bombeo Capacho.
Yaracuy	Afectación en los sistemas de agua potable que surten a las poblaciones de San Felipe, Independencia, Yumare, Aroa, Guama, Cocorote, Marín-Albarico y Carabobo.
Vargas	Graves (Ver Sección 8.3.5.)

hacia Barcelona por la ruta de los llanos. En el estado Vargas se reportaron daños en la autopista Caracas-Litoral y el colapso de casi toda la vialidad por derrumbes y/o el tapiado de las carreteras con lodo, troncos de árboles y piedras arrastradas por el agua, lo cual dificultó las labores de rescate y de atención a los damnificados.

Tabla 8.7  
Estado del sistema eléctrico al 14-01-2000

Entidad federal	Empresa	Daños reportados
Dtto. Federal	ELECAR	Inundación en 4 subestaciones de distribución.
Falcón	ELEOCCIDENTE	Interrupciones del servicio a las localidades Yaracal, Boca de Aroa, Tocuyo de La Costa, Chichiriviche y Tucacas por inundación de subestaciones eléctricas que le suministran la energía eléctrica.
Miranda	ELECENTRO	Por desbordamiento de la Presa El Guapo las poblaciones de Río Chico, El Guapo y Cúpira quedaron sin servicio eléctrico al inundarse las subestaciones que prestan servicio a esas localidades y producirse el derrumbe de nueve torres en la línea de 230 kv Santa Teresa-Barbacoas (Edo. Anzoátegui); interrupción del servicio eléctrico en Higuero, Caucagua, Río Chico, Tapipa, El Clavo y San José de Río Chico por la caída del poste y los vientos huracanados que deterioraron las líneas. El servicio eléctrico se restableció el 22-12-99.
Sucre	ELEORIENTE	Ninguno.
Táchira	CADELA	Desbordamiento del río San Mateo produjo el deslizamiento del terreno que provocó el socavamiento de las bases de algunas torres de la línea El Vigía - Fría II; se realizó un racionamiento de carga en San Agatón en unos 30 MW en horas de la noche por razones de seguridad.
Vargas	ELECAR	Daños en subestaciones de distribución (ver Sección 8.3.6).
Yaracuy	ELEOCCIDENTE	Averías en las líneas de 13,8 kv y 34,5 kv dejó sin servicio eléctrico a las poblaciones de Yumare y Aroa. El servicio fue restablecido el 21-12-99.
Zulia	ENELVEN	Ninguno.

### *Sector Agua Potable*

Con base en Informes de HIDROVEN e HIDROCAPITAL (2000) e informaciones publicadas en la prensa nacional, en la Tabla 8.6 se presenta una síntesis de los daños reportados en los ocho estados más afectados. En dicha Tabla podemos notar que aparte el estado Vargas, otro estado muy afectado fue Falcón, ya que quedaron sin servicio de agua potable 11 de los 25 municipios que lo conforman.

### *Sector Eléctrico*

De acuerdo con el comunicado publicado en la prensa nacional por el Ministerio de Energía y Minas el 21-12-99, el reporte de CADAFE de fecha 14-01-99 e informaciones publicadas en la prensa nacional, la situación del sistema eléctrico en ocho entidades afectadas por las lluvias del pasado mes de diciembre está sintetizado en la Tabla 8.7. De dicha Tabla se desprende que los estados más afectados fueron Vargas y Miranda.

### *Sector Turismo*

#### a) Hoteles.

De acuerdo con la información suministrada por la Asociación de Hoteles de Venezuela (FENAHOVEN) y notas de prensa, en los hoteles ubicados en los estados Falcón, Miranda, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia y en el Distrito Federal no se reportaron daños. Sin embargo, el nivel de ocupación en los hoteles de los estados Sucre, Anzoátegui y Falcón bajó drásticamente debido a las lluvias.

Los daños reportados en los hoteles del estado Vargas, se sintetizan más adelante, en este informe.

#### b) Clubes Privados.

De acuerdo con las informaciones de prensa no se han reportado daños en los Clubes Privados ubicados en el Distrito Federal y en los estados Falcón, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia; en el estado Miranda sólo se reportaron daños menores en el Club Izcaragua. El nivel de daños en los clubes del estado Vargas se sintetizan más adelante, en este informe.

#### c) Balnearios Públicos

De acuerdo con las informaciones de prensa no se han reportado daños en los balnearios públicos ubicados en los estados Falcón, Miranda, Sucre y Zulia. Los daños reportados en los balnearios públicos del Estado Vargas se sintetizan más adelante, en este informe.

### *Sector Telefónico*

De acuerdo con informes de CANTV (2000), en los estados Falcón, Sucre, Zulia, Táchira y Yaracuy y en el Distrito Federal no se reportaron daños; en el estado Miranda solamente se reportaron daños menores de tipo funcional en algu-

nas centrales y furgones. La afectación del servicio telefónico en el estado Vargas se presenta más adelante, en este informe.

### **8.3 Evaluación de daños en el estado Vargas**

Los daños provocados por las intensas lluvias del pasado mes de diciembre en el estado Vargas fueron cuantiosas en viviendas unifamiliares, centros educativos, centros de salud y centros recreativos, así como en vialidad y en los servicios de electricidad, agua y teléfonos. Los daños en viviendas multifamiliares son aparentemente menores, aunque no han sido evaluados totalmente.

A continuación se presenta una síntesis de los daños reportados en base a informes de organismos oficiales, entes privados, notas de prensa y visitas de inspección.

#### *1. Sector Viviendas*

##### *a) Viviendas Unifamiliares.*

De acuerdo al informe de Defensa Civil de fecha 23-12-99, en el estado Vargas fueron afectadas 40.160 viviendas y de ellas destruidas unas 20.000, debido principalmente al torrente de piedras, lodo y agua que provocaron las lluvias; igualmente, muchas viviendas ubicadas en la parte alta de los cerros fueron afectadas por deslizamientos.

La mayoría de las viviendas destruidas tenían de 1 a 3 niveles y fueron construidas de manera informal (autoconstrucción) en las márgenes y/o lechos de ríos y quebradas en el Litoral Central.

En la Foto 8.1 se presenta una vista general de viviendas informales típicas del estado Vargas y en la Foto 8.2 se observan viviendas informales afectadas que estaban ubicadas en las márgenes de la quebrada Galipán, Macuto. En la Foto 8.3 se aprecian viviendas que quedaron en pie en Carmen de Uria, una de las zonas más dañadas, después de la avalancha de lodo, piedra y agua.

Existe otro grupo de viviendas, de 1 a 3 niveles y construidas de acuerdo a las técnicas usuales en el país, que estaban ubicadas en las márgenes de quebradas. Estas sufrieron daños estructurales (Fotos 8.4 y 8.5) al ser golpeadas por piedras y/o troncos de árboles arrastrados por la avalancha; adicionalmente, varias viviendas de este tipo fueron inundadas por agua con lodo hasta el 1er. nivel.

##### *b) Viviendas Multifamiliares.*

Los edificios multifamiliares ubicados a lo largo de la costa del Litoral Central tuvieron un buen desempeño frente a la avalancha del pasado mes de diciembre, a pesar de estar ubicados varios de ellos en márgenes de quebradas y en algunos casos en el cauce de éstas (Foto 8.6). Los daños más frecuentes reportados en este tipo de edificaciones consistieron básicamente en el desplome de paredes en los 2 primeros niveles e inundación de sótanos y 1er. nivel con lodo y escombros (Foto 8.7). Es importante señalar que para conocer el nivel de daños en muchos de esos edificios multifamiliares, es necesario retirar el lodo y los escombros que ocupan el

sótano y parte de la planta baja a fin de poder determinar si las vigas, columnas y fundaciones presentan daños estructurales.

En algunos casos se reportaron edificios con daños estructurales importantes, como ocurrió en dos edificios de concreto armado de 7 y 9 niveles en la urbanización Los Corales, Caraballeda. En dichos edificios el torrente de piedras y troncos de árboles que arrastró el agua causó el colapso de un eje de columnas provocando la consecuente falla de las losas de entrepiso en ese vano (Foto 8.8).

#### *Estimación de edificaciones perdidas*

De acuerdo con CONAVI (03/01/2000), en el estado Vargas las edificaciones residenciales afectadas serían las siguientes: 432 ranchos, 8.951 casas y 700 edificios, en los cuales habitaba 25% de la población.

En la Tabla 8.8 se presenta una muestra de 6 áreas pobladas de Vargas, severamente afectadas, entre Carmen de Uria y Macuto, que alcanzan un área urbanizada total de 224 hectáreas. El porcentaje ponderado estimado de edificaciones perdidas en esas 6 áreas resulta igual a:  $120,6/224 = 53,8\%$ . Este porcentaje puede ser algo mayor en la realidad, pues no se ha efectuado aún el trabajo de inspección *in situ* planificado.

Dado que las seis áreas de la Tabla están entre las más damnificadas, el porcentaje ponderado estimado puede ser compatible con el valor total de Vargas dado por CONAVI.

**Tabla 8.8**  
Muestra de áreas pobladas afectadas en el estado Vargas

Area Poblada	Superficie Urbanizada		Total de edificaciones (1)	Porcentaje estimado de edificaciones perdidas (2)
	Total (Hectáreas)	Porcentaje Afectado (Estimado)		
Macuto	26,3	70 – 85	488	60
El Cojo	23,0	50	328	50
Camurí Chico	23,1	70	(3) 52	40
Caraballeda (4)	100,3	-	950	40-50
Tanaguarena	39,3	70 – 80	315	70
Carmen de Uria	~ 12,0	85	557	(5) 95
<b>Total</b>	<b>224,0</b>		<b>2.690</b>	<b>(6) 53,8</b>

(1) Fotos del año 1994.

(2) Valores sujetos a modificaciones; los límites de áreas pobladas aún son imprecisos

(3) En las fotos de 1999 aparecen nuevos desarrollos no dañados

(4) Incluye Los Corales

(5) 319 edificaciones desaparecieron

(6) Porcentaje ponderado referido a la superficie urbanizada.