

Este documento ha sido preparado para el Comité Nacional del Decenio Internacional de la Reducción de Desastres Naturales.

El informe técnico fue escrito por la Arq. L.Teresa Guevara P., Ph.D., con el auspicio y financiamiento de la Organización Panamericana de la Salud.

El capítulo *Cooperación Internacional* estuvo a cargo del Pol. Luis José Carpio del Ministerio de Relaciones Exteriores.

El capítulo *Evaluación Global y Programa Futuro*, estuvo bajo la responsabilidad de los doctores José González Cisneros y Manuel Mosquera, del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, a cargo de la Secretaría Ejecutiva del Comité Nacional para el Decenio de la Reducción de Desastres Naturales.

La publicación de este documento estuvo a cargo de la Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Caracas, Venezuela.

Se agradece a los siguientes profesionales del campo de la reducción de desastres naturales de Venezuela. por su desinteresada colaboración en la redacción de este documento:

Geog. Virginia Jiménez, CBDF
Odont. Alejandro Mijares, FUNDACREDESA
Geog. Alicia Moreau, MARNR
Sub. Tte. (B) Arq. Jesús Morillo, CBDF
Ing. Edgar Ramírez, MARNR
Ing. Geol. Feliciano de Santis, FUNVISIS
Ing. Marco Rondón, OPS
Geog. André Singer, FUNVISIS

Caracas, Venezuela, mayo de 1994.

INFORME NACIONAL DE VENEZUELA

Preparado para el examen a mitad del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales y la Conferencia Mundial de 1994 sobre la Reducción de los Desastres Naturales.

INDICE

I.	PANORAMA GENERAL Y RESUMEN.....	1
•	<u>Resumen</u>	1
•	Contexto y Cuestiones Relacionadas con el País	2
II.	EVALUACION DE LOS RIESGOS	6
•	Las Amenazas Naturales en Venezuela.....	6
•	Evaluación de la Vulnerabilidad	10
III.	ACTIVIDADES DE MITIGACION	15
•	Estado de las Estrategias y Medidas de Mitigación.....	15
•	Preparación, planificación, sensibilización y capacitación.....	16
•	Realizaciones	17
IV.	ALERTA	17
•	Sistemas de Observación Previsión y Alerta.....	17
V.	REFERENCIAS DE LOS CAPITULOS TECNICOS	18

VI. EVALUACION GLOBAL Y PROGRAMA FUTURO DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL DECENIO INTERNACIONAL PARA LA REDUCCION DE LOS DESASTRES NATURALES.....	21
VII. COOPERACION INTERNACIONAL.....	

INFORME NACIONAL DE VENEZUELA

Preparado para el examen a mitad del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales y la Conferencia Mundial de 1994 sobre la Reducción de los Desastres Naturales.

I. PANORAMA GENERAL Y RESUMEN

• Resumen

Venezuela, país ubicado al norte de Sur América es una República federativa presidencialista, tiene un área de 912.050 Km², sin contar el área en reclamación. Esta conformada por 22 estados, un Distrito Federal y las Dependencias Federales. Limita al norte con el Mar Caribe, al este con Guyana, al sur con Brasil y al oeste con Colombia. Capital: Caracas. Otras ciudades importantes: Maracaibo, Valencia, Maracay, Puerto La Cruz, Barquisimeto, San Cristóbal Ciudad Guayana, Barcelona. Según datos extraídos de *El Censo 90 en Venezuela. XII, Censo General de Población y Vivienda* (Oficina Central de Estadística e Informática -OCEI, 1993), la población total de Venezuela, para el 21 de octubre de 1990, es de 18.105.265 habitantes.

Venezuela presenta una variedad de amenazas naturales que han ocasionado muchas víctimas y la pérdida de millones de dólares. Las amenazas naturales más comunes que podrían provocar grandes desastres en este país son: (a) las de origen hidrometeorológico, como tormentas, inundaciones, aludes torrenciales, y otros; (b) las de origen geológico, como terremotos, derrumbes, deslizamientos y subsidencia; y (c) las epidemias, como el cólera, el dengue y la malaria.

La ubicación geográfica de Venezuela, la expone tanto a fenómenos meteorológicos provenientes del Norte (latitudes templadas) como a fenómenos meteorológicos de origen tropical. Ambos tipos de fenómenos originan en determinadas épocas del año precipitaciones líquidas de diferente tipo con riesgos de inundaciones urbanas y extraurbanas. Igualmente Venezuela es afectada por las Altas Presiones calientes y secas del Atlántico Subtropical relacionadas con déficit de lluvias. Cuando se combina la acción de ambas situaciones por lo general, aumentan las probabilidades de lluvias máximas y con ello el riesgo de desastres.

Sin embargo, las amenazas de riesgo geológico son las causantes de los desastres naturales que afectan de una manera significativa. Las zonas más densamente pobladas de Venezuela, así como la zona de mayor actividad comercial están ubicadas las zonas en donde se encuentran concentradas la mayor parte de las amenazas de origen geológico; es por ello que el riesgo geológico en Venezuela, es de gran importancia. Venezuela está situada en el borde entre dos placas de litosfera: la del Caribe y la Suramericana. La sismicidad del país está determinada, principalmente por las zonas de fracturamiento debidas a la interacción entre estas dos placas. El sistema de fallas convergentes y divergentes, a lo largo del cual se produce una parte significativa del desplazamiento relativo entre la placa del Caribe y la placa de América del Sur, es el causante de la actividad sísmica del país. Si bien, la sismicidad de Venezuela ha sido catalogada de moderada a alta y, ocasionalmente, se han generado terremotos destructores como el del 26 de marzo de 1812, cuya magnitud se cree haya sido de 8, ha sido considerado como el más destructivo registrado en la historia de Venezuela en los últimos cinco siglos. Los riesgos de daños y destrucciones ligados a fenómenos geológicos de inestabilidad de laderas montañosas, de origen gravitacional, y relacionados o no con la actividad sísmica, presentan una gran incidencia socio-económica en Venezuela, tanto en ambiente natural como en sitios construidos. Los deslizamientos de tierra y derrumbe de taludes son responsables de la muerte de un promedio de 25 personas/año en las áreas de población marginal de la ciudad de Caracas.

- **Contexto y Cuestiones Relacionadas con el País**

Forma de Gobierno

República federativa presidencialista. Fecha de la actual Constitución: 23 de enero de 1961. Poder Legislativo constituido por un congreso bicameral; El presidente, los senadores y los diputados, son elegidos por voto directo por 5 años

División Administrativa

Desde el año 1992, Venezuela esta conformada por 22 estados, un Distrito Federal y las Dependencias Federales (territorios insulares, 72 islas, excepto: Margarita, Coche y Cubagua). Capital: Caracas. Otras ciudades importantes: Maracaibo, Valencia, Maracay, Puerto La Cruz, Barquisimeto, San Cristóbal Ciudad Guayana, Barcelona.

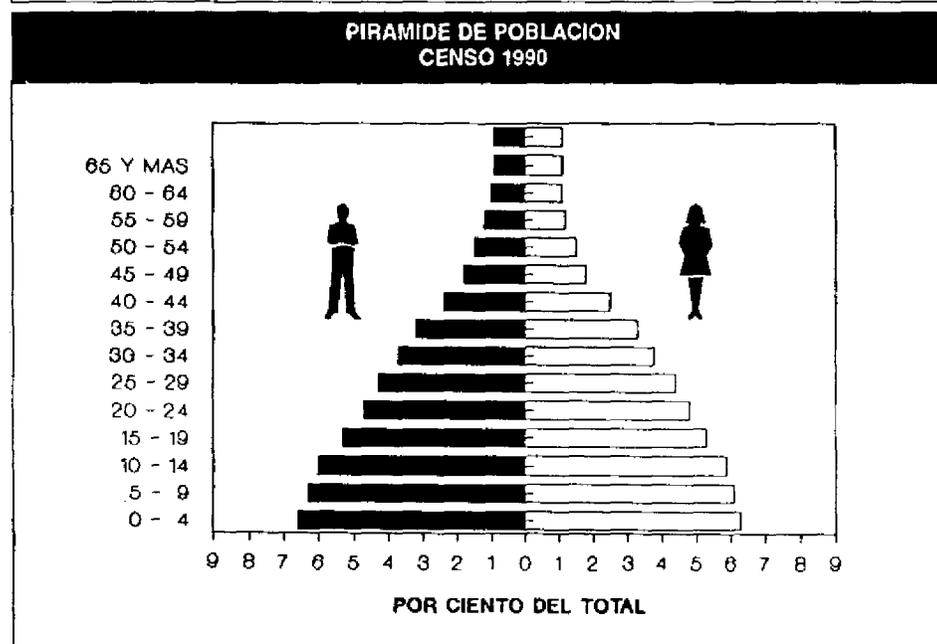


Población

Según datos extraídos de *El Censo 90 en Venezuela. XII, Censo General de Población y Vivienda* (Oficina Central de Estadística e Informática -OCEI, 1993), la población total de Venezuela, para el 21 de octubre de 1990, es de 18.105.265 habitantes.

POBLACION, DENSIDAD Y CRECIMIENTO CENSOS 1873 - 1990					
CENSOS	POBLACION	DENSIDAD 1/	CRECIMIENTO		
			(HAB/Km ²)	ABSOLUTO	RELATIVO
				(%)	(%)
1873 (7 Nov.)	1732411	1.9	-	-	-
1881 (27 Abr.)	2005139	2.2	272728	15.7	2.0
1891 (15 Ene.)	2221572	2.5	216433	10.8	1.1
1920 (1 Ene.)	2479525	2.8	257953	11.6	0.4
1926 (31 Ene.)	2814131	3.1	334606	13.5	2.1
1936 (26 Dic.)	3364347	3.7	550216	19.6	1.7
1941 (7 Dic.)	3850771	4.3	486424	14.5	2.8
1950 (26 Nov.)	5034838	5.6	1184067	30.7	3.0
1961 (26 Feb.)	7523999	8.4	2489161	49.4	4.0
1971 (2 Nov.)	10721522	11.9	3197523	42.5	3.4
1981 (20 Oct.)	14516735	16.2	3795213	35.4	3.1
1990 (21 Oct.)	18105265	20.1	3588530	24.7	2.5

1/ LA SUPERFICIE DEL PAIS ES DE 912.050 Km². PARA EL CALCULO DE LA DENSIDAD NO SE INCLUYEN 13.245 Km² CORRESPONDIENTES A LOS LAGOS DE VALENCIA Y MARACAIBO



Aspectos Geográficos

Venezuela tiene un área de 912.050 Km², sin contar el área en reclamación. Está situada en la costa norte de América del Sur. Limita al norte con el Mar Caribe, al este con Guyana, al sur con Brasil y al oeste con Colombia. La isla de Trinidad está al frente del delta del río Orinoco, a 11 Km. de la costa. Al noroeste del país se encuentra el Lago de Maracaibo, el mayor de América del Sur; y, al sur del país, en el estado Bolívar se encuentra la más alta caída de agua del mundo, el Salto del Ángel o "Churúm-merú".

La información que se presenta a continuación ha sido extraída y resumida del *El Censo 90 en Venezuela. XII, Censo General de Población y Vivienda* (Oficina Central de Estadística e Informática -OCEI, 1993).

Relieve

En su relieve, el país forma parte de tres regiones continentales: La Cordillera de Los Andes, Las Llanuras Interiores y Las Mesetas del Este. A la primera pertenecen Los Andes Venezolanos, con la Cordillera de Perijá al oeste y la de Mérida al este, destacándose en esta última las cumbres máximas de nuestro relieve (máxima altura: Pico Bolívar, con 5.007 m.), cubiertas por nieves perpetuas. A las Llanuras Interiores pertenecen los Llanos Venezolanos; y a las Mesetas del Este la Guayana Venezolana, entre las que distingue el cerro Roraima, con 2.875 m.

Hidrografía

El relieve de las grandes cordilleras venezolanas distribuyen las aguas en dos vertientes principales y una secundaria. Las principales tienen salida al mar, las vertientes del Océano Atlántico y del Mar Caribe; la secundaria es de tipo endorreico, es decir lleva sus aguas a un lago interior; como es el caso de la vertiente del Lago de Valencia. La vertiente del Océano Atlántico es la de mayor extensión, comprendiendo un 82% del territorio, y va desde Paria, Edo. Sucre, hasta Punta Playa, extremo este del Edo. Amacuro, con ríos largos y caudalosos que son navegables por barcos de gran calado. La cuenca más sobresaliente en esta vertiente es la del Río Orinoco, la cual drena el 70% de las aguas del país, al recibir caudalosos ríos provenientes de los Andes, del Litoral, de los Llanos y los de la Guayana Venezolana; la sección del Bajo Orinoco es la más desarrollada, pues a sus márgenes se concentran la mayoría de los núcleos poblacionales atraídos por un complejo de recursos inmejorables para el fomento industrial, mineral, siderúrgico y eléctrico. La vertiente del Mar Caribe, ocupa la parte norte del país, con un 17,5% del territorio, desde Perijá, Edo. Zulia, en la frontera con Colombia, hasta Paria, Edo. Sucre, con ríos cortos y no navegables, exceptuando el Catatumbo. La cuenca más sobresaliente en esta vertiente es la del Lago de Maracaibo, situada entre los brazos formados por las Cordilleras de Perijá, en la frontera con Colombia, y la de Mérida, Andes Venezolanos; es valiosa desde el punto de vista económico debido a sus riquezas en hidrocarburos. Las aguas de la vertiente del Lago de Valencia, salen al mar, y hacia ella afluyen las aguas provenientes de las montañas cercanas; por su situación entre Caracas y los Andes, la cuenca tiene gran importancia económica y actualmente es una zona industrial en expansión.

Clima

Venezuela está sometida a la influencia de los vientos Alisios del Noreste del Hemisferio Norte, y a la de los Alisios del Sureste provenientes del Hemisferio Sur, debido a su situación en la zona intertropical, en la cual se encierra la Hondonada Intertropical de baja presiones ecuatoriales. Como consecuencia de la circulación atmosférica, se originan dos períodos estacionales uno seco, llamado "verano", que va desde diciembre a abril, y otro lluvioso o de "invierno" en los meses de mayo a noviembre. Los mencionados elementos dan origen a una diversidad de climas bien diferenciados. Se puede señalar que en las tierras bajas llanas existen climas cálidos mientras en las regiones altas predominan templado. Las temperaturas oscilan entre: 24 y 36°, en las zonas de clima de selva y de sabana; y, temperaturas entre 10 y 0° C, en las zonas de los Páramos Andinos que están por encima de los 3.000 m. de altura y los sitios por encima de los 4.700 m. de altura con temperatura media anual inferior a 0° C.

Según Köppen se clasifican los principales climas de la forma siguiente: Clima de selva (Af); Clima de sabanas (Aw); Estepas (Bs); Desierto (Bw); Templado intertropical de altura (Cw); Tundra (Et); Nieves perpetuas y gélido (Ef).

Vías de Comunicación

Venezuela, a partir de la década de los cuarenta, ha venido integrando una notable red de comunicaciones que sirve a los diversos medio de transporte. Las características geomórficas que posee Venezuela han constituido un factor limitante en el progreso de las comunicaciones. Los Llanos y el Orinoco, que proporcionan relativa facilidad para el transporte, están muy distantes de los grandes centros de población, hacia el Norte el acceso al mar se dificulta por el escarpado litoral sobre el Mar Caribe, hacia el Oeste sólo puede llegarse al Zulia atravesando las filas montañosas de Lara y Falcón, y en los Andes las carreteras se adaptan a la configuración montañosa.

Vialidad Terrestre

Su estructura general está constituidas por rutas de transporte con un alto porcentaje de carreteras pavimentadas, de las cuales muchas son autopistas que en un 25% pertenecen a la Zona Metropolitana de Caracas.

Vialidad Marítima

Este tipo de comunicación se ve favorecida por la posición geográfica del país, siendo la navegación un elemento importante en el transporte nacional e internacional (importación y exportación), para las zonas costeras, así como, la vía fluvial del Orinoco con puertos de exportación de cabotaje de considerable potencial económico. Venezuela también cuenta con varios tipos de puertos según la actividad que realiza. Los Internacionales, donde se moviliza casi todo el tonelaje de la carga de importación: La Guaira, Maracaibo, Puerto La Cruz, Puerto Cabello, Guanta, Las Piedras, Carúpano, Ciudad Bolívar y Puerto Sucre entre otros. Puertos de Cabotaje: que comprenden los puertos petroleros y los puertos donde se movilizan determinados productos. Puertos Pesqueros: Cabe mencionar el Puerto Pesquero Internacional de Güiria que sirve a diferentes flotas pesqueras del mundo.

Vialidad Aérea

Esta muy desarrollada a nivel comercial, sobre todo para el transporte de pasajeros, tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

Vialidad Férrea

La lenta construcción del ferrocarril, se debe a que este tipo de vialidad que existió en nuestro país desde el siglo pasado, decayó en 1930 debido a la competencia del transporte automotor. Actualmente, se vive una reactivación de este servicio, principalmente destinado al transporte de cargas de minerales. El Ejecutivo Nacional, ha tomado la decisión de desarrollar un Plan Ferroviario que será realizado en tres etapas. Los estudios de transporte colectivo en el Area Metropolitana de Caracas, arrojaron como resultado la necesidad de un sistema de transporte de pasajeros que sirva para minimizar el congestionamiento del tránsito automotor. De tal manera se concibió la construcción de tres líneas principales del Metro, coordinándolo con los medios de transporte colectivo automotor, los cuales son alimentadores complementarios que incrementan la cobertura del área de la ciudad.

Aspectos Económicos/financieros

El Producto Nacional Bruto proviene principalmente de minerales y minería: petróleo, subproductos bituminosos, mineral de hierro, diamantes, oro, zinc, cobre, gas natural y otros. En segundo lugar, los ingresos provienen del sector industrial: construcción, siderúrgica, textil, calzado y otros.

II. EVALUACION DE LOS RIESGOS

El grado de riesgo a que está expuesto un país cuando sobreviene un evento natural violento, depende de la amenaza, es decir, de la probabilidad de ocurrencia de un evento de origen natural o tecnológico de una determinada intensidad, y de la vulnerabilidad que presentan los elementos que conforman las zonas pobladas expuestas a dicho evento, expresada en términos de daños o pérdidas potenciales. Las amenazas de mayor probabilidad de ocurrencia en Venezuela son las de origen natural. Otras amenazas que pueden producir grandes desastres naturales son las de origen antropogénico.

- **Las Amenazas Naturales en Venezuela**

De acuerdo con la definición del *Glosario de Vocablos Empleados en Ingeniería Sísmica*, la amenaza natural, "es un fenómeno natural que puede producir efectos adversos al hombre y sus actividades, cuya ocurrencia e intensidad en una cierta área y en un determinado período de tiempo es incierta. Se origina sin participación humana (terremotos, huracanes, volcanes)."

En el caso de Venezuela, las amenazas naturales más comunes que podrían provocar grandes desastres son: las de origen hidrometeorológico, las de origen geológico, y las epidemias.

- **Amenaza de origen hidrometeorológico**

La amenaza de origen hidrometeorológico está conformada por eventos naturales, generalmente de ocurrencia continua, entre los que se pueden citar aquellos causados por: (a) procesos meteorológicos, como tormentas y viento; y (b) por procesos hidrológicos, como inundaciones, aludes torrenciales, y otros.

En Venezuela, los eventos naturales de origen hidrometeorológico más comunes son: las inundaciones, los aludes torrenciales y la sequías, siendo los primeros los que causan el mayor número de víctimas en el país.

Según información presentada por el Departamento de Hidrología del Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables, la ubicación geográfica de Venezuela, la expone tanto a fenómenos meteorológicos provenientes del Norte (latitudes templadas) como a fenómenos meteorológicos de origen tropical. Ambos tipos de fenómenos originan en determinadas épocas del año precipitaciones líquidas de diferente tipo con riesgos de inundaciones urbanas y extraurbanas. Igualmente Venezuela es afectada por las Altas Presiones calientes y secas del Atlántico Subtropical relacionadas con déficit de lluvias. Cuando se combina la acción de ambas situaciones por lo general, aumentan las probabilidades de lluvias máximas y con ello el riesgo de desastres.

En Venezuela, los fenómenos meteorológicos más comunes son:

- a) la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ITC) que causa la temporada de lluvias en el país (Mayo a Noviembre) originando las inundaciones estacionales que ocurren todos los años;
- b) la Alta Presión del Atlántico que determina la estación seca en Venezuela (noviembre - abril) y su intensificación produce problemas de déficit de lluvia y con ello, amenaza de sequía, tal como ocurrió en los años 1984 y 1994;
- c) Perturbaciones tropicales (onda tropical, depresión tropical, tormenta tropical y huracanes). De todas ellas la más frecuente es la onda tropical, que en su paso por el Mar Caribe aumenta la amenaza de crecidas repentinas de los ríos pequeños- Las restantes tienen un período de retorno largo, pero eventualmente influencia indirectamente al país con precipitaciones importantes. Las perturbaciones ocurren entre los meses de junio y octubre con mayor frecuencia en agosto y septiembre.

- **Amenaza de origen geológico**

La amenaza de origen geológico está conformada por eventos causados por "disturbios de la corteza terrestre" (Schubert, C., sf) los cuales se describen de la siguiente manera:

- Los disturbios aislados naturales producidos por causas mayores, entre los que se encuentran los producidos por el tectonismo, generando los terremotos, los cuales siguen siendo en gran parte imprevisibles, tanto en su localización precisa como en su momento de ocurrencia.
- Los disturbios aislados naturales producidos por causas menores, entre los que se encuentran los derrumbes y deslizamientos, en gran parte ocasionados por obras o interferencias humanas en la superficie de la Tierra, como por ejemplo, en la construcción de carreteras, cortes y rellenos para urbanizaciones, etc. Estos disturbios son razonablemente predecibles.
- Los disturbios continuos artificiales, entre los que se encuentran las alteraciones generadas por el tráfico y maquinarias en acción. Estos disturbios son fácilmente reconocibles y cuantificables, y representan un fondo detrás del cual se registran los disturbios aislados naturales menores. Estos últimos representan los más importantes desde el punto de vista de su efecto sobre vidas, propiedades, industrias, comunicaciones, etc., y son el objeto de investigaciones intensivas para determinar su origen y, en lo posible, su instante de ocurrencia.

Las amenazas de origen geológico que afectan a Venezuela son: los terremotos, los derrumbes, los deslizamientos, y la subsidencia. Existen grandes áreas de arcillas expansivas las cuales son capaces de producir grandes daños a edificaciones y obras de ingeniería construídas sobre ellas. La distribución, a nivel nacional, de las zonas en las que encuentran presentes estas amenazas, se puede observar en el mapa que contiene el "Inventario Nacional de Riesgos Geológicos", elaborado por FUNVISIS, en 1982. Se podrá comprobar que estas amenazas están concentradas en las zonas más pobladas del país; es por ello que el riesgo geológico en Venezuela, es de gran importancia.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de estas amenazas.

Terremotos o Sismos

Venezuela está situada en el borde entre dos placas de litosfera: la placa del Caribe y la placa Suramericana. La sismicidad de Venezuela está determinada, principalmente por las zonas de fracturamiento debidas a la interacción entre estas dos placas. En la actualidad se considera que el norte de Venezuela es parte del límite entre dichas placas. Según Carlos Schubert, el borde sur de la placa del Caribe comprende una zona tectónicamente compleja, de aproximadamente 300 km. de ancho, caracterizada por una serie de fallas complejas tanto en tipo como en orientación. Las cuatro zonas de fallas que producen la mayor parte de la sismicidad de Venezuela, están localizadas en la región septentrional. En esta región, se encuentran importantes centros industriales, las ciudades mayormente pobladas del país y habita aproximadamente el 80% de la población.

Este sistema de fallas convergentes y divergentes, a lo largo del cual se produce una parte significativa del desplazamiento relativo entre la placa del Caribe y la placa de América del Sur, está conformada por: (1) la falla de Oca, la cual se extiende en dirección este - oeste, desde la Sierra de Perijá, en el estado Zulia, en la región nor-occidental del país; (2) la falla de Boconó, desde el oeste del país, en la frontera con Colombia, atraviesa diagonalmente a los Andes venezolanos en dirección noreste; (3) la falla de Morón, conocida también como falla de San Sebastián, se extiende a lo largo de la zona centro-costera atravesando el Litoral Central en dirección oeste - este; y, (4) la falla de El Pilar, como continuación de la anterior, se dirige hacia el oriente por entre los Golfos de Cariaco y de Paria hasta Trinidad. Alrededor de este sistema existen otras fallas menores; entre otras: Tácata, El Avila, La Victoria, Tacagua Valera. Urica, San Francisco.

En Venezuela, desde la época de la Colonia, se ha reseñado la ocurrencia de movimientos sísmicos en el territorio nacional. Existe una cronología escrita sobre estos sucesos, iniciada a partir del primer terremoto del cual existen registros históricos, el cual ocurrió el 10. de septiembre de 1530. La Comisión Presidencial para el Estudio del Sismo del 29 de julio de 1967 (1978), menciona que el Dr. Melchor Centeno Grau, en su libro *Estudios Sismológicos*, identificó 1.547 sismos ocurridos en Venezuela entre 1530 y 1949, que varían del simple temblor, a los terremotos destructivos.

Según P. Quijada, E. Gajardo, et al., 1993, la sismicidad de Venezuela ha sido catalogada de moderada a alta y, ocasionalmente, se han generado terremotos destructores como el del 26 de marzo de 1812, que pueden repetirse cada 200 años. Este terremoto, cuya magnitud se cree haya sido de 8, ha sido considerado como el más destructivo registrado en la historia de Venezuela en los últimos cinco siglos.

El último terremoto significativo, ocurrió el 29 de julio de 1967 y afectó la zona norte - centro del país causando graves daños en Caracas y en el Litoral Central.

Derrumbes y Deslizamientos

(Tomado de: Singer, A., 1991)

Los riesgos de daños y destrucciones ligados a fenómenos geológicos de inestabilidad de laderas montañosas, de origen gravitacional, y relacionados o no con la actividad sísmica, presentan una gran incidencia socio-económica en Venezuela, tanto en ambiente natural como en sitios construidos.

Estos fenómenos (deslizamientos de tierra, aludes torrenciales, coladas de barro, etc.), se encuentran estrechamente vinculados con la repartición de los períodos de lluvia a lo largo del ciclo climático anual y pueden adquirir proporciones catastróficas en caso de caídas de aguas excepcionales y/o en ciertas formaciones geológicas muy deleznable. También pueden ser originados o magnificados por eventos sísmicos de magnitud relativamente moderada, de solamente 4 a 5, tal como se ha comprobado en el Estado Táchira, en San Josesito, en 1981, y en San Rafael de Cordero, en 1989, o por grandes terremotos cuyas aceleraciones verticales y horizontales provocan el derrumbe de faldeos de montaña, así como el consecutivo y peligroso represamiento de los ríos por los materiales deslizados.

Fenómenos de represamiento y descarga de tal naturaleza ocurrieron, por ejemplo, en los Andes de Tovar, Estado Mérida, en ocasión del terremoto de 1610, en San Felipe, Estado Yaracuy, en el terremoto de 1812, y probablemente, en el valle de Caracas en época prehispánica. Por otra parte, los deslizamientos de tierra y derrumbe de taludes son responsables de la muerte de un promedio de 25 personas/año en las áreas de población marginal de la ciudad de Caracas. A título de comparación, esta cifra de víctimas anuales, en la capital del país, es equivalente al monto de víctimas ocasionadas cada año, por los mismos fenómenos en toda la extensión del territorio de los Estados Unidos de Norte América (Sangrey, D.A., 1985, *Geology*, Vol. 13, N° 5). La importancia socio-económica de los riesgos naturales señalados en Venezuela, explica que FUNVISIS haya dirigido parte de sus esfuerzos hacia la elaboración de un "Inventario Nacional de Riesgos Geológicos" el cual ofrece un catálogo de los sitios del país expuestos a manifestaciones peligrosas de inestabilidad geológica del suelo, y a una visión de los efectos geológicos conocidos por la actividad sísmica.

Por otra parte, el citado documento destaca las zonas del país con mayor concentración de riesgo geológico. El arco montañoso asociado al cinturón neotectónico, es la región de Venezuela donde se han registrado fenómenos de inestabilidad geológica, inducidos o no por la actividad sísmica, con mayor frecuencia. al hecho, se debe al mayor potencial morfogenético y sismogénico del área señalada.

Esta relación es particularmente evidente en el caso de la Cordillera Andina donde la mayor densidad de eventos conocidos está asociada a la actividad de la falla de Boconó, y también, es necesario precisar, a la mayor densidad de centros poblados instalados a lo largo de este eje natural de comunicación. Una concentración llamativa de manifestaciones de riesgo geológico y de víctimas de éste se observa también en los principales centros urbanos del país.

El caso del área metropolitana de Caracas es el más ilustrativo al respecto, y refleja la mayor vulnerabilidad de la población de las áreas marginales al riesgo geológico.

Concentraciones de riesgo geológico, se encuentran también asociadas con sitios de ciudades establecidos en depresiones aluviales intramontañosas o fluvio-marinas, donde existen rellenos sedimentarios de edad reciente, mal consolidados y generalmente saturados de agua. En la mayoría de los casos conocidos, las manifestaciones de riesgos registrados en tales áreas, se deben al desmejoramiento de la respuesta dinámica de los terrenos ante los movimientos sísmicos, como consecuencia de propiedades geotécnicas desfavorables de los materiales aluviales.

Un ejemplo muy ilustrativo de esta situación es el caso de la ciudad de Cumaná, Estado Sucre, donde se registraron fenómenos repetidos de licuefacción de suelos, en ocasión de terremotos. Casos análogos de respuestas locales defectuosas del suelo, se conocen en las orillas del Orinoco en ocasión del terremoto de 1766, en la llanura sur-oriental del Lago de Maracaibo durante el Gran Terremoto andino de 1894, en Barlovento, Estado Miranda, y Barcelona, Estado Anzoátegui, a raíz del terremoto de 1900, y en la costa sur del Lago de Valencia, Estado Carabobo, en ocasión del terremoto de Caracas de 1967.

Más recientemente, en ocasión de una tormenta sísmica de más de 2000 eventos que afectó al litoral nororiental de Falcón en mayo de 1989, fenómenos de licuefacción fueron registrados en eventos sísmicos de magnitud de solamente 5 y 5.7 en las llanuras fluviodeltáicas de la citada costa, y causaron daños de consideración en varios centros poblados de esta región.

En vista de la oportunidad sin precedentes planteada en tal ocasión para la obtención de un conocimiento detallado de las modalidades de ocurrencia del proceso de licuefacción, un estudio de superficie y de subsuelo de los citados fenómenos fue acometido por iniciativa de la industria petrolera y realizado conjuntamente por FUNVISIS e INTEVEP, con vista a la aplicación de sus resultados a otras zonas del país vulnerables a este tipo de efecto geológico (costa oriental del Lago de Maracaibo, litoral de Barcelona-Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui, etc.).

Los deslizamientos de tierra y los derrumbes ocurren cuando, masas de tierra sin consolidar se desprenden de las laderas, dando lugar a daños extensos que causan grandes pérdidas.

Subsidencia

Este disturbio de la corteza terrestre suele ocurrir debido a la compactación de depósitos de material granular y como consecuencia se produce el asentamiento diferencial del terreno y de las construcciones ubicadas sobre él; el resultado es el colapso o graves daños a edificaciones y obras de ingeniería. En Venezuela, actualmente, uno de los casos más notables de subsidencia se presenta en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Esta subsidencia se debe a la extracción de petróleo en la zona.

- **Epidemias**

Venezuela, se ha visto afectada por epidemias de cólera, dengue y malaria.

Cólera. En agosto de 1992, se presentó un brote de cólera en Venezuela. Este brote se extendió por todo el país dispersándose a lo largo de los ríos. La población de bajos recursos económicos se vio muy afectada por esta situación.

Dengue. Según el Boletín Epidemiológico (vol. 14, No.4, 1993), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), durante la década de 1980, hubo un considerable aumento

en la magnitud de la epidemia del dengue en el continente americano. Una de las epidemias más importantes ocurrió en Venezuela entre 1989 y 1990. Durante 1991 y 92 se notificaron casos de dengue hemorrágico, la forma más grave de dengue, lo que sugiere que dicha enfermedad se está volviendo endémica en el país. Anteriormente, en 1960, se notificaron casos esporádicos sospechosos de dengue.

Malaria: Según el Boletín Epidemiológico (vol. 13 No.4, 1992), de la OPS, desde 1994, ha habido un deterioro creciente en la situación epidemiológica de la malaria en las Américas, no solamente en las áreas con situación ecológica propicia para la transmisión de la malaria, sino en países o territorios sin evidencia de transmisión, en los que la mayoría de los casos notificados fueron importados. del total de casos de malaria diagnosticados y notificados durante 1991 en distintas áreas de las Américas, el segundo lugar está ocupado por la subregión Andina. La estimación de riesgo de enfermarse de malaria coloca a esta región en el cuarto lugar. La subregión Andina incluye a Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. La transmisión de la malaria en el Area Andina, se caracteriza tradicionalmente por la concentración de infecciones de *P. falciparum* en el área de la selva tropical húmeda. En la región de la llanura entre Colombia y Venezuela, la transmisión persiste debido al incremento de la comunicación entre los pobladores de los dos países. En 1991, de los 94.208 casos diagnosticados en la región como *P. falciparum*, el 19,1% correspondió a Venezuela.

- **Las Amenazas de Origen Antrópico**

De acuerdo con la definición contenida en el volumen 2 *Aspectos Administrativos de Salud* en la serie "Mitigación de Desastres en las Instalaciones de la Salud" (Organización Panamericana de la Salud, 1993), los desastre de origen Antrópico, "pueden ser originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, la cual puede desencadenar una serie de fallas en serie causando un desastre de gran magnitud."

En Venezuela, la amenaza de origen Antrópico se generada principalmente por la industria petrolera, por la extracción de petróleo y por la industria petroquímica. La Organización Panamericana de la Salud, ha clasificado a este país como de alto riesgo Antrópico.

Dentro de la amenaza de origen Antrópico se incluyen los incendios. Las principales causas de incendio en Venezuela se pueden identificar por: (1) accidentes tecnológicos (derrames de materiales combustibles, escapes de gas, materiales ionizantes, explosiones, contaminación y otros); (2) funcionamiento defectuoso en instalaciones y equipos de servicios (electricidad, gas, agua y otros); (3) Ignición de vegetación y de basuras; y, (4) eventos naturales, como sismos y deslizamientos, los cuales pueden dañar las líneas vitales, tales como instalaciones de gas y plantas de energía, generando explosiones e incendios.

- **Evaluación de la Vulnerabilidad**

De acuerdo con la definición contenida en el volumen 4 *Aspectos de Ingeniería* en la serie "Mitigación de Desastres en las Instalaciones de la Salud" (Organización Panamericana de la Salud, 1993) la vulnerabilidad puede entenderse "como la predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas, y por lo tanto su evaluación contribuye en forma fundamental al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso." El *Glosario de Vocablos Empleados en Ingeniería Sísmica* define, la vulnerabilidad como el "grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos a riesgo como resultado de la ocurrencia de una amenaza natural, generalmente viene expresado en términos de una probabilidad condicional."

Riesgo hidrometeorológico

En Venezuela, en determinadas épocas del año se originan precipitaciones líquidas de diferente tipo con riesgos de inundaciones urbanas y extraurbanas. Durante la temporada de lluvias en el país (Mayo a Noviembre) se originan las inundaciones estacionales que ocurren todos los años.

Caracas es una de las zonas más vulnerables a desastres producidos por la amenaza de origen hidrometeorológico. La concentración de la población en las zonas de barrios y la influencia que ejerce esta amenaza en la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos, unido a la ausencia de medios de control para evitar la construcción de edificaciones en zonas vulnerables, produce cada año un número considerable de víctimas.

Las razones principales, que hacen que las zonas de barrios sean más vulnerable, son: (1) estas tierras generalmente son despreciadas para desarrollos urbanos formales, por la mala calidad de sus suelos; (2) la deforestación para construir viviendas precarias; (3) debido a la falta de drenajes o a la presencia de drenajes no apropiados y a la alteración de los drenajes naturales por las superficies pavimentadas, se conforman zonas de concentración de agua, las cuales activan el proceso de deslizamiento de tierra; (4) el acelerado proceso de urbanización de la ciudad y el alto costo de la tierra en el valle interno de Caracas, hace que la población de bajos ingresos proveniente de las áreas rurales nacionales o de otros países, se ubique en estas zonas vulnerables pero que les permite el acceso a los servicios que brinda la capital.

Riesgo geológico

Actualmente, el mapa de Macrozonificación Sísmica incluido en la "Norma para Edificaciones Antisísmicas, COVENIN 1756-82.", en revisión en este momento, identifica las áreas afectadas por diferentes categorías de actividad sísmica. En este mapa se determina, la vulnerabilidad probable de las diversas regiones del país. FUNVISIS conjuntamente con INTEVEP, Filial de Petróleos de Venezuela, S.A., ha realizado un análisis de amenaza sísmica de Venezuela en términos de aceleración máxima esperada con probabilidad de excedencia de 10% para 50 y 100 años de vida útil de las instalaciones, con el objetivo de desarrollar un nuevo mapa de zonificación sísmica con fines de Ingeniería para Venezuela y sustituir el vigente de la Norma COVENIN 1756-82.

De acuerdo con esta información, ciudades importantes del país se encuentra en la zona de mayor amenaza sísmica (zona 4): Caracas, Barquisimeto, San Cristóbal, Mérida, Cumaná; en zona 3: Puerto La Cruz-Barcelona, Valencia y Maracay. De igual manera, el sistema de autopistas y carreteras más importante del país se desarrolla en la zona norte costera y en la zona de los Andes Venezolanos, coincidiendo con la zona de mayor concentración de riesgos geológicos. Los aeropuertos nacionales e internacionales del país se encuentran ubicados en esta región.

Según información suministrada por profesionales del Departamento de Ciencias de la Tierra, en el caso de Venezuela, la zona más vulnerable a las amenazas geológicas, es el área metropolitana de Caracas. Las principales causas son: (1) la litología, es decir, las características muy particulares de los materiales geológicos que afloran en la ciudad. El material más común, se ha identificado como "roca blanda"; (2) la construcción de estructuras en áreas de pendientes acentuadas; y, (3) las modificaciones inadecuadas de la topografía y la incorporación de grandes espesores de relleno. Esta amenaza se presenta en las zonas de colinas, tanto en las urbanizaciones formales como en las áreas de crecimiento espontáneos, o barrios. En las zonas de barrios la situación se agrava por la mala calidad de los drenajes y la alteración de los drenajes naturales por superficies pavimentadas; es así como se conforman zonas de concentración de aguas con las cuales se activa el proceso de deslizamientos.

Se ha identificado claramente, que la época de mayor ocurrencia de deslizamiento y derrumbes coincide con los picos de lluvias. Las estadísticas nacionales muestran un promedio de 25 muertes por año por esta causa; sin embargo, en el año 1993 se registraron más de 130 muertes.

En septiembre de 1993, ocurrió en Caracas el deslizamiento de la calle El Colegio, en la urbanización Alto Prado, en donde una gran masa de tierra se desprendió causando grandes pérdidas al colapsar cinco lujosas casas. Afortunadamente, no hubo pérdidas humanas debido que no fue un evento violento, y se detecto con tiempo suficiente para desalojar a los habitantes y vecinos. Sin embargo, el acceso principal a la urbanización se vio afectado por muchos meses, produciendo grandes perturbaciones a los habitantes de la urbanización. Otras zonas en donde se han identificado graves problemas de derrumbes y deslizamientos son: el Estado Táchira y Puerto La Cruz - Barcelona, en el Estado Anzoátegui.

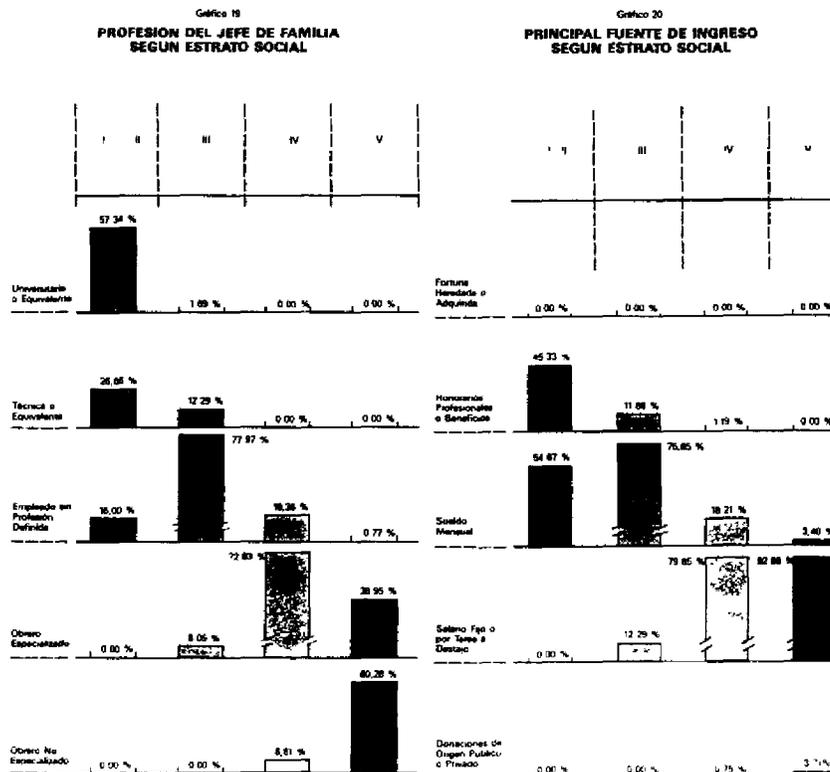
La industria petrolera ha promovido y desarrollado numerosos estudios que le permitan establecer la vulnerabilidad de sus instalaciones, la mayoría de ellas ubicadas en zonas con un alto índice de amenaza geológica.

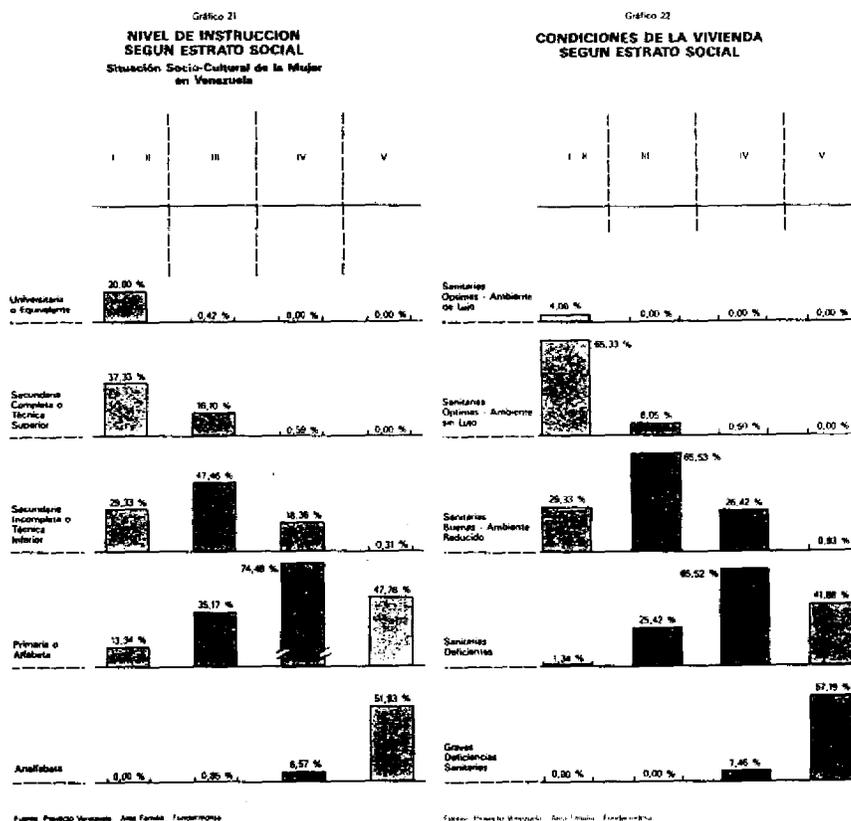
Aspectos Socio-Económicos de la Población

Las diferencias socio-económicas, agravadas en los últimos 10 años, y el aumento de la "pobreza crítica", condicionan el crecimiento de poblaciones ubicadas en zonas de mayor riesgo de desastres naturales.

En 1985, el Dr. Méndez Castellano publica como resultado del "Proyecto Venezuela" una clasificación de la familia venezolana en cinco (5) estratos sociales, determinados a través del Método Graffar modificado, los cuales se presentarán en las próximas páginas. De igual manera, se presenta un cuadro resumen en el que se actualiza la información de acuerdo al Censo 1990, tomado de: *Fundacredesa: 15 años Investigando para el Mejor Conocimiento de Venezuela* (Méndez Castellano, H., 1985).

Las variables utilizadas para dicha estratificación social son: (1) profesión del jefe de familia; (2) fuentes de ingreso; (3) nivel educativo de las madres; y (4) condiciones de la vivienda. A continuación se presentan los cuadros resumen de los resultados obtenidos.





CUADRO 12

DISTRIBUCION PORCENTUAL Y POR ESTRATO SOCIAL DE LAS FAMILIAS VENEZOLANAS

	I	II	III	IV	V	Total
Venezuela	27.796 1,02%	121.560 4,46%	384.233 14,10%	1.154.608 42,37%	1.036.881 38,05%	2.725.056
Zulia	4.997 1,69%	10.083 3,41%	35.216 11,91%	117.444 39,72%	127.921 43,27%	295.661
Lara	653 0,39%	5.684 3,50%	23.104 13,79%	71.038 42,40%	66.883 39,92%	167.542
Trujillo	195 0,24%	1.795 2,21%	10.812 13,30%	33.778 41,55%	34.712 42,70%	81.294
Yaracuy	109 0,20%	2.205 4,06%	6.289 11,58%	18.117 33,36%	27.589 50,80%	54.309
Portuguesa	343 0,45%	1.683 2,21%	11.029 14,48%	24.694 32,42%	38.419 50,44%	76.168
Dtto. Federal	9.560 2,20%	41.283 9,50%	78.220 18,00%	199.027 45,80%	106.467 24,50%	434.558

(1) Método de Graffar, modificado para Venezuela por el Doctor Hernán Méndez Castellano.

(2) Censo de 1981.

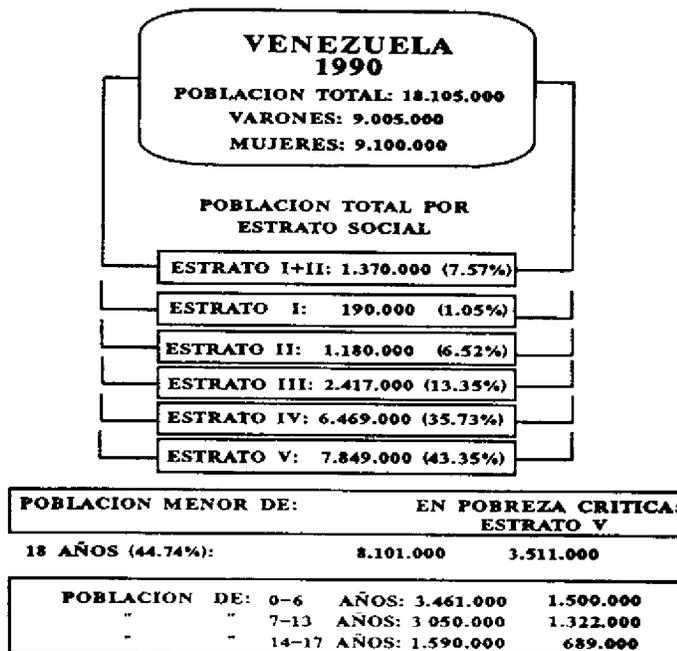
Fuente: Fundacredesa - Proyecto Venezuela - 1984.

ESTRATIFICACION SOCIAL



Las flechas señalan las posibilidades de movilidad social en ascenso o descenso
 Las familias con puntuaciones 19 y 20 se encuentran en situación hipercrítica y necesitan atención prioritaria de emergencia

METODO GRAFFAR MODIFICADO POR HERNAN MENDEZ CASTELLANO



FUENTE: FUNDACREDESA. División de Investigaciones sobre la población.
 O.C.E.I. XII Censo General de Población y Vivienda. 1990.