

## **INFORMACION GENERAL**

Nicaragua es un país en el cual sus diferentes regiones se ven afectadas por las amenazas derivadas de distintas manifestaciones de la naturaleza. Indiscutiblemente las más importantes son la volcánica y la sísmica, pero las hidrometeorológicas, como son los huracanes y las inundaciones, han tenido también significativa importancia en la historia de Nicaragua:

### **LA AMENAZA SISMICA:**

La zona que se encuentra principalmente expuesta a terremotos es una franja de unos 60 kilómetros de ancho que bordea el litoral pacífico. Las fuentes sísmicas incluyen:

- 1)- Eventos de gran magnitud con origen bajo la fosa marina (zona de colisión de placas), que afectan a todos los asentamientos dentro de la franja litoral del Pacífico;
- 2)- Una zona superpuesta y más angosta que coincide con el eje volcánico, con sismos menos grandes pero poco profundos, por tanto con alta capacidad destructiva, como fue el caso del terremoto de Managua durante 1,972.

Desafortunadamente la zona de alta sismicidad es la misma de alta actividad volcánica y coincide con el área de alta densidad de población, incluyendo no sólo la ciudad capital Managua, sino también otras importantes ciudades y áreas del país.

Además se puede delinear un segmento particular de la zona de fuentes sísmicas bajo el Pacífico, frente a la zona costera entre Corinto y Puerto Sandino, donde la ausencia de sismos importantes desde 1,950 implica una mayor probabilidad de un evento futuro de gran magnitud, con alto riesgo no sólo para la costa sino también para las ciudades de León, Chinandega y sus alrededores.

Hay que destacar también que la vulnerabilidad sísmica (su impacto socio económico) es función no sólo de la alta frecuencia e intensidad de los terremotos, sino también de la fragilidad de muchas de las estructuras (casas privadas, edificios públicos, puentes, sistemas de distribución de agua, electricidad, telecomunicaciones, etc). Desafortunadamente muchas edificaciones privadas y públicas fueron construidas con materiales como adobe o mampostería no reforzados y con techos pesados con poca resistencia contra terremotos.

## **LA AMENAZA VOLCANICA:**

Nicaragua es un país que tiene numerosos volcanes activos, ubicados en la región del Pacífico, donde se localiza la mayoría de su población, lo que significa un grave peligro para la misma.

Históricamente el volcán más activo es el Masaya (Cráter Santiago); no obstante hay una creencia entre la población en el sentido de que el Masaya es poco peligroso por su comportamiento tipo hawaiano, es decir con coladas de lava muy tranquilas, recientes estudios demostraron que es un volcán muy explosivo, que ha presentado muchas erupciones de gran volumen.

El volcán Apoyo también puede producir erupciones de magnitud y muy explosivas. En igual forma el Apoyeque, con comportamiento similar al Apoyo, se le conocen eventos eruptivos de volumen e intensidad importantes. Bajo la ciudad de Managua se encuentran capas de ceniza, pómez y escorias de los volcanes antes mencionados.

De otro lado, volcanes como Concepción, Mombacho y Nejapa-Miraflores, constituyen un riesgo para Nicaragua. Entre ellos, el Concepción mantiene un nivel de actividad alto y constante y al estar ubicado en la isla Ometepe, con más de 25,000 personas, constituye un gran riesgo. El Mombacho tiene poca actividad pero en la prehistoria reciente presenta eventos eruptivos de magnitud.

Otro caso es el de la ciudad de Granada, asentada en un lugar que en la prehistoria más reciente fue completamente arrasado por actividad del volcán Apoyo, con gran probabilidad de que pueda repetirse en el futuro. Adicionalmente, lo cual es poco conocido, existe una línea de cráteres jóvenes ubicados aproximadamente entre Miraflores y Nejapa, los cuales podrían reactivarse; en este caso los eventos podrían ser pequeños, pero por estar situados algunos de ellos en el centro de Managua cualquier actividad podría producir muchos problemas.

Erupciones de gran magnitud de tipo explosivo ocurren en los volcanes Masaya, Apoyo y Apoyeque con frecuencia del orden de cada 5,000 años. La actividad de cada uno es independiente de los otros, pero la probabilidad de una gran erupción entre ellos es de cada 2,000 años aproximadamente; una erupción relativamente pequeña, pero con más impacto que la del Cerro Negro en 1,992 es altamente probable que se presente cada 200 a 500 años.

El hecho que esta gran amenaza volcánica se presente precisamente donde está ubicada la mayor parte de la población nicaragüense y que allí esté la ciudad capital del país, amerita plenamente que con la máxima urgencia se refuerce el Sistema Vigilancia de los volcanes del país, dando prioridad a la región Managua-Masaya, en la cual el volcán de este mismo nombre es el más peligroso por su larga historia de actividades explosivas.

## **HURACANES Y OTROS FENOMENOS HIDROMETEREOLÓGICOS:**

La amenaza por huracanes que atraviesan el Mar Caribe se focaliza en las zonas costaneras del este, donde el último evento que causó un desastre de grandes proporciones fue el Huracán Juana en octubre de 1988. Con vientos de hasta 220 kilómetros por hora, el huracán afectó en particular a la ciudad de Bluefields y otras áreas afortunadamente poco pobladas en el este del país.

El contraste con los otros fenómenos naturales donde por la naturaleza de los mismos no existe una alerta previa a la población, como la reciente erupción del Cerro Negro y la casi imposibilidad de prever los terremotos, en el caso de huracanes gracias a los sistemas eficaces de monitoreo que existen, en ese entonces la alerta fue dada antes de la llegada del huracán y unas 310,000 personas fueron evacuadas de las zonas de máximo peligro. Alrededor de 230,000 personas, en su gran mayoría campesinos y pescadores de bajos ingresos, vieron destruidos o dañados sus hogares y sus medios de trabajo, con daños directos que se estimaron en 745 millones de dólares. Estas pérdidas representaron casi el 10% del acervo de capital acumulado del país, o el 40% del producto interno bruto del año del evento.

Con los indicadores de cambios incipientes de clima durante los últimos años, con aparente aumento de temperaturas del aire y de aguas superficiales del Océano Pacífico (incluido el fenómeno del Niño), existe la posibilidad de que los huracanes e inundaciones asociados asuman una importancia aún más elevada en el futuro.

Aún con una capacidad nacional e internacional de monitoreo meteorológico relativamente elevada, en ciertas de las regiones más aisladas del país quedaría por resolver el problema de la falta de capacidad estructural de las casa para resistir a vientos y aguaceros fuertes. Así se necesita un programa de actividades para demostrar como minimizar estos riesgos.

**ULTIMOS DESASTRES EN EL PAÍS (TERREMOTOS O TORMENTAS TROPICALES/HURACANES), QUE AFECTÓ EL SECTOR SALUD Y/O SUS INSTALACIONES FÍSICAS (UN PERÍODO DE APROX. 10 AÑOS).**

Año	Evento (magnitud)	Zona Afectada	Muertos	Heridos	Instalaciones de salud dañadas pero utilizables (Nº de Camas Pérdidas total de la zona).	Inst. de salud destruidas, no utilizables (Nº. de Camas).
1,972	Terremoto 6.2 Richter	Managua	10,000	20,000		4 hospitales (1,650 camas)
1,988	Huracán JOAN	nacional	121	182		
1,992	Maremoto	Costa del Pacífico	116	489		
1,993	Tormenta BRET	C. Atlántica	13			

Información sobre el impacto social y económico de los últimos desastres sobre las instalaciones de salud en el país.

Se estima que en Nicaragua los desastres desde el año 1971 al año 1995, han causado pérdidas económicas por US\$ 3,983.28 millones, el mayor de estos desastres fue el provocado por el Terremoto del año 1972 que causó pérdidas económicas por US\$ 2,597.00, las causas de estas altas pérdidas económicas, fueron que Managua concentraba la mayor actividad económica del país, por lo anterior se tomó la decisión de implementar la desconcentración y la descentralización urbana de la ciudad Capital.

Dado que el centro de la ciudad de Managua, se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico, las inversiones se dirigieron hacia los llamados sub-centros urbanos, en las cuáles se construyeron nuevos mercados, centros de enseñanza, hospitales, centros de diversión, etc. logrando de esta manera disminuir los riesgos de pérdidas materiales ante una nueva solicitación sísmica. Los hospitales construidos dentro de la planificación urbana de desconcentración, fueron: Hospital Manolo Morales, Hospital Bertha Calderón, Hospital Lenín Fonseca, Centro de Salud Edgard Lang, etc. (El Hospital General de Managua, preterremoto, fue el Hospital El Retiro, el cual colapsó completamente con el sismo, así mismo, sufrió igual daño el Hospital de referencia nacional de Seguridad Social).

#### **CODIGOS Y NORMAS DE CONSTRUCCION:**

En materia de normación y reglamentación, Nicaragua cuenta con el Reglamento Nacional de Construcción (R.N.C.), de orden eminentemente estructural.

El R.N.C. clasifica las estructuras en dependencia del uso que se le va a dar al edificio (grupos); en tipos, los cuáles dependen de las características estructurales; en grados tomando en cuenta la calidad y categoría en la simetría, estabilidad de la estructura, confiabilidad del sistema de construcción, inspección y control de los materiales.

En el caso de los hospitales, sanatorios y centros de salud, estos se encuentran clasificados en el grupo 1, es decir edificios cuyo funcionamiento es esencial durante una emergencia, además deben ser de grado A, el cual requiere de una excelente calidad constructiva.

Dadas las características locales, en la zona del Pacífico el diseño por sismo tiene preponderancia sobre todos los demás efectos accidentales, mientras que en la zona del Atlántico el diseño por viento tiene mayor preponderancia.

Siendo la ciudad Managua, el lugar más peligroso desde el punto de vista sísmico, a raíz del terremoto de 1,972 se creó una matriz de planeamiento sísmico para el centro de la capital, con el objeto de regular las construcciones en esta zona de alto riesgo sísmico. Esta matriz de planeamiento se encuentra expuesta en el Plan Maestro del Area Central.

Se adjuntan los mapas de zonificación sísmica, de viento así como la matriz de planeamiento sísmico para el área central de Managua.

La planificación, diseño y construcción de nuevas Unidades de Salud y que éstas cumplan con los Códigos de Construcción existentes, son responsabilidad del Ministerio de Salud, a través de la Dirección de Inversiones.

## **ESTADO ACTUAL DE LOS HOSPITALES EN REFERENCIA A LA MITIGACION DE DESASTRES**

Los hospitales construidos posteriores al año de 1972, se han diseñado con el Reglamento Nacional de la Construcción, sin embargo, la falta de mantenimiento después de 20 años; ha obligado a realizar fuertes inversiones para restablecer la capacidad estructural con la que fueron diseñados.

Los hospitales construidos con anterioridad al período antes mencionado, no cuentan con ningún estudio de vulnerabilidad estructural, así mismo, no existe para ninguno de los Centros hospitalarios estudios de vulnerabilidad no-estructural, como tampoco han habido programas de reforzamiento ante los fenómenos naturales en estos hospitales.

Existen documentos de infraestructura, equipamientos que actualmente se encuentran en revisión por la Dirección de Políticas Nacionales de Salud.

Existe un borrador de políticas nacionales de ingeniería y mantenimiento de equipamiento e infraestructura física, el que está en la fase de revisión y convalidación por parte de las instancias superiores de salud.

De la misma manera está constituida la Comisión Nacional de Ingeniería y Mantenimiento del Ministerio de Salud, (Acuerdo Ministerial), cuyos reglamentos y estatutos de funcionamiento interno se encuentran en la fase de promulgación. Se pretende que ésta sea la base constitutiva de la Comisión Nacional de país, en la que estén involucradas las diferentes disciplinas, entidades e instituciones que pertenecen al sector, (Comisión Nacional de Energía Atómica, Micons, Minsa, UNAN, UNI, UCA, etc).

## **PROGRAMAS DE ENSEÑANZA EXISTENTES EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA Y/O ARQUITECTURA SOBRE SISMO-RESISTENCIA Y/O RESISTENCIA A VIENTOS.**

La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), dentro del Pensum de la carrera de Ingeniería Civil, ofrece a los estudiantes un curso sobre Ingeniería Sismo-resistente (Optativa) en la cual se brindan conocimientos básicos sobre sismología, las condiciones locales y algunos criterios sobre el diseño sismo-resistente.

**PLAN QUINQUENAL  
COMITE NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES  
1995 - 1999**

## INTRODUCCION

NICARAGUA POR SU UBICACIÓN GEOGRÁFICA, ES AFECTADA PERIÓDICAMENTE POR FENÓMENOS GEOLÓGICOS, HIDROMETEOROLÓGICOS Y DE ORIGEN ANтропоGENICO, LOS EFECTOS ECONÓMICOS DE ESTOS DESASTRES CONSTITUYEN UN OBSTÁCULO PARA EL DESARROLLO DEL PAÍS, PUDIENDO ANULAR INCLUSO TODO CRECIMIENTO ECONÓMICO REAL. ADEMÁS, LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN, DESVÍAN RECURSOS TANTO NACIONALES COMO INTERNACIONALES HACIA EL RESTABLECIMIENTO DE LO DESTRUIDO.

POR ESTAS RAZONES ES UNA TAREA IMPORTANTE DEL ESTADO Y EL GOBIERNO EN SU CONJUNTO, LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRE. EN ESTE CONTEXTO SE HA ELABORADO EL PRESENTE PLAN QUINQUENAL.

## OBJETIVOS GENERALES

EL OBJETIVO GENERAL DE ESTE PLAN ES LA PROFUNDIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE CONFORMARÁN LA ADMINISTRACIÓN DE DESASTRES EN NICARAGUA.

## METAS

- \* CONTINUAR MEJORANDO LA CAPACIDAD ORGANIZATIVA DEL PAIS PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES NATURALES, MEDIANTE MECANISMOS DE ALERTA Y RESPUESTA PREVISTAS EN PLANES DE EMERGENCIAS.
- \* FORTALECER EL SISTEMA DE MONITOREO Y VIGILANCIA DE LOS FENOMENOS QUE PUEDEN CAUSAR DESASTRES.
- \* DESARROLLAR CAMPAÑAS DE EDUCACION PUBLICA, SOBRE LOS FENOMENOS NATURALES Y NORMAS DE CONDUCTA ANTE EMERGENCIAS, CON EL OBJETIVO DE CREAR UNA CULTURA ACORDE CON LA REALIDAD DEL PAIS.
- \* CONTINUAR EJECUTANDO ACTIVIDADES ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN, MITIGACION Y ATENCION DE LOS DESASTRES NATURALES, A TRAVES DE PROGRAMAS DE ASISTENCIA TECNICA, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y PROYECTOS CON AYUDA DE LA COMUNIDAD INTERNACIONAL
- \* ELABORAR Y DESARROLLAR PLANES DE PREVENCIÓN Y MITIGACION PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

- \* ELABORAR Y EJECUTAR PROGRAMAS DE CAPACITACION TECNICA SOBRE LA ADMINISTRACION DE DESASTRES, DIRIGIDOS A LAS AUTORIDADES DEL GOBIERNO CENTRAL, DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES.
- \* FORTALECER EL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA.
- \* COORDINAR Y PROMOVER LA COOPERACION INTERNACIONAL EN EL AREA DE ADMINISTRACION DE DESASTRES

**PLAN QUINQUENAL**  
**COMITE NACIONAL PARA LA PREVENCION DE LOS DESASTRES NATURALES**  
 1995 - 1999

N/O	ACTIVIDADES	1995	1996	1997	1998	1999
1.-	<p><b>FORTALECER LOS SISTEMAS BASICOS DE VIGILANCIA.</b></p> <p>a) REALIZAR ESTUDIOS DIRIGIDOS A LA VIGILANCIA Y MONITOREO DE LOS FENOMENOS NATURALES QUE PUEDAN AFECTAR A NUESTRO PAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SISMICOS</li> <li>- VULCANICOS</li> <li>- HIDRO-METEOROLOGICOS</li> <li>- DESLIZAMIENTOS DE TIERRA</li> <li>- CONTAMINACION AMBIENTAL</li> </ul>	==	==	==		
2.	<p><b>ACTIVIDADES DE ADMINISTRACION DE DESASTRES:</b></p> <p>a) ELABORAR EL PLAN NACIONAL DE ADMINISTRACION DE DESASTRES</p> <p>b) ELABORAR MAPAS DE RIESGO POR FENOMENOS NATURALES.</p> <p>c) ELABORACION Y PERFECCIONAMIENTO DE LOS PLANES DE EMERGENCIA, ANTE FENOMENOS NATURALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SISMICOS</li> <li>- VULCANICO</li> <li>- HIDRO-METEOROLOGICO</li> <li>- DESLIZAMIENTOS DE TIERRA</li> </ul>	==	==	==	==	==

N/O	ACTIVIDADES	1995	1996	1997	1998	1999
d)	<p>ELABORAR Y PERFECCIONAR LOS PLANES DE ASEGURAMIENTOS INSTITUCIONALES E INTER-INSTITUCIONALES, PARA ENFRENTAR LAS EMERGENCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MEDICO</li> <li>- TRANSPORTE</li> <li>- ALIMENTACION</li> <li>- COMUNICACIONES</li> <li>- INGENIERO</li> <li>- ENERGETICO</li> <li>- AGUA POTABLE</li> <li>- ORDEN PUBLICO</li> </ul>	==	==	==	==	==
e)	<p>ELABORAR Y DESARROLLAR PLANES DE PREVENCIÓN Y MITIGACION PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.</p>	==	==	==	==	==
3.-	<p>FORTALECER Y PERFECCIONAR EL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA.</p>	==	==	==	==	==
4.-	<p>EJECUCION DE CAMPAÑA MASIVA DE EDUCACION A LA POBLACION SOBRE FENOMENOS NATURALES Y NORMAS DE CONDUCTA.</p>	==	==	==	==	==
5.-	<p>ELEVAR LOS NIVELES DE CAPACITACION TECNICA EN LA ADMINISTRACION DE DESASTRES, DE LAS AUTORIDADES NACIONALES, DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES.</p>	==	==	==	==	==
6.-	<p>ORGANIZAR A TODOS LOS SECTORES SOCIALES EN LAS TAREAS DE ADMINISTRACION DE DESASTRES.</p>	==	==	==	==	==

# ORGANIZACION: SISTEMA MUNICIPAL DE DEFENSA CIVIL

COMITE MUNIC. DE PREVENION, MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES, MASAYA

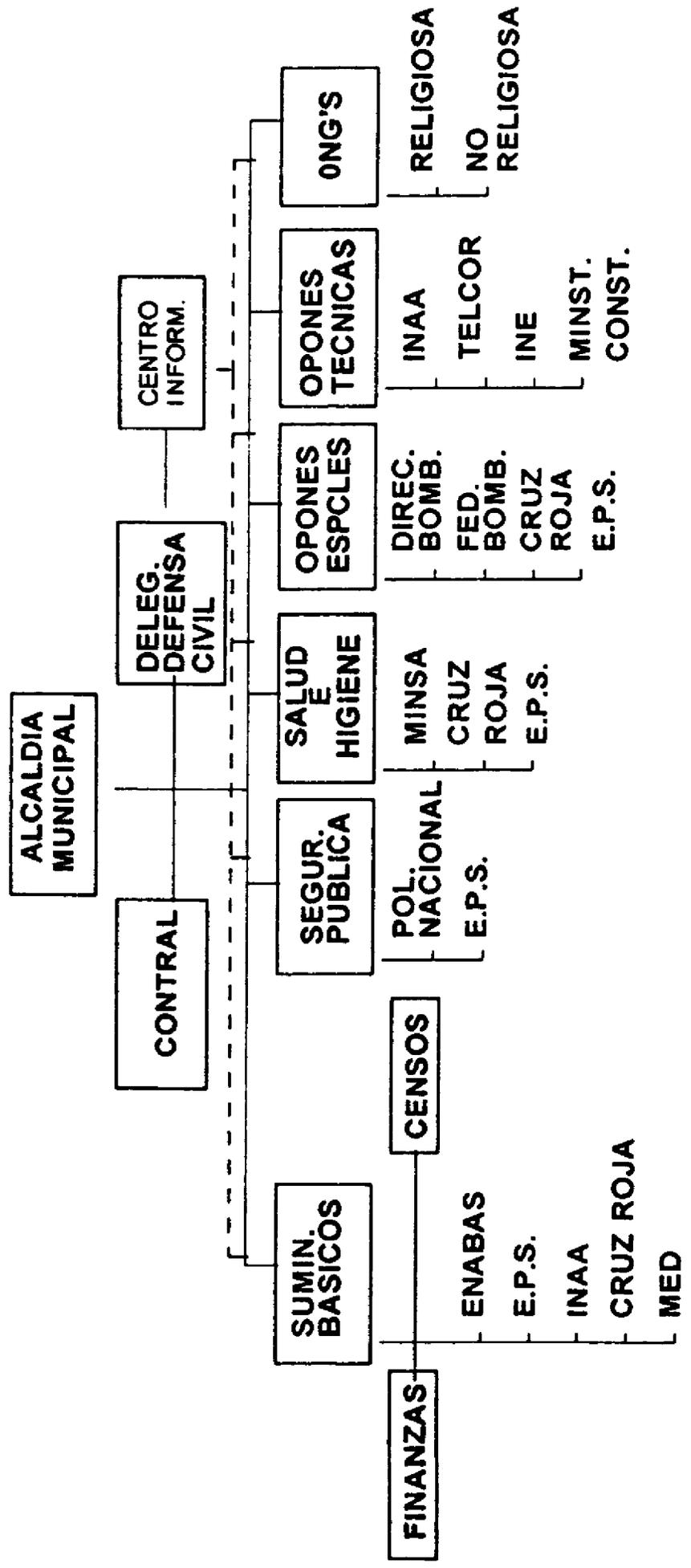
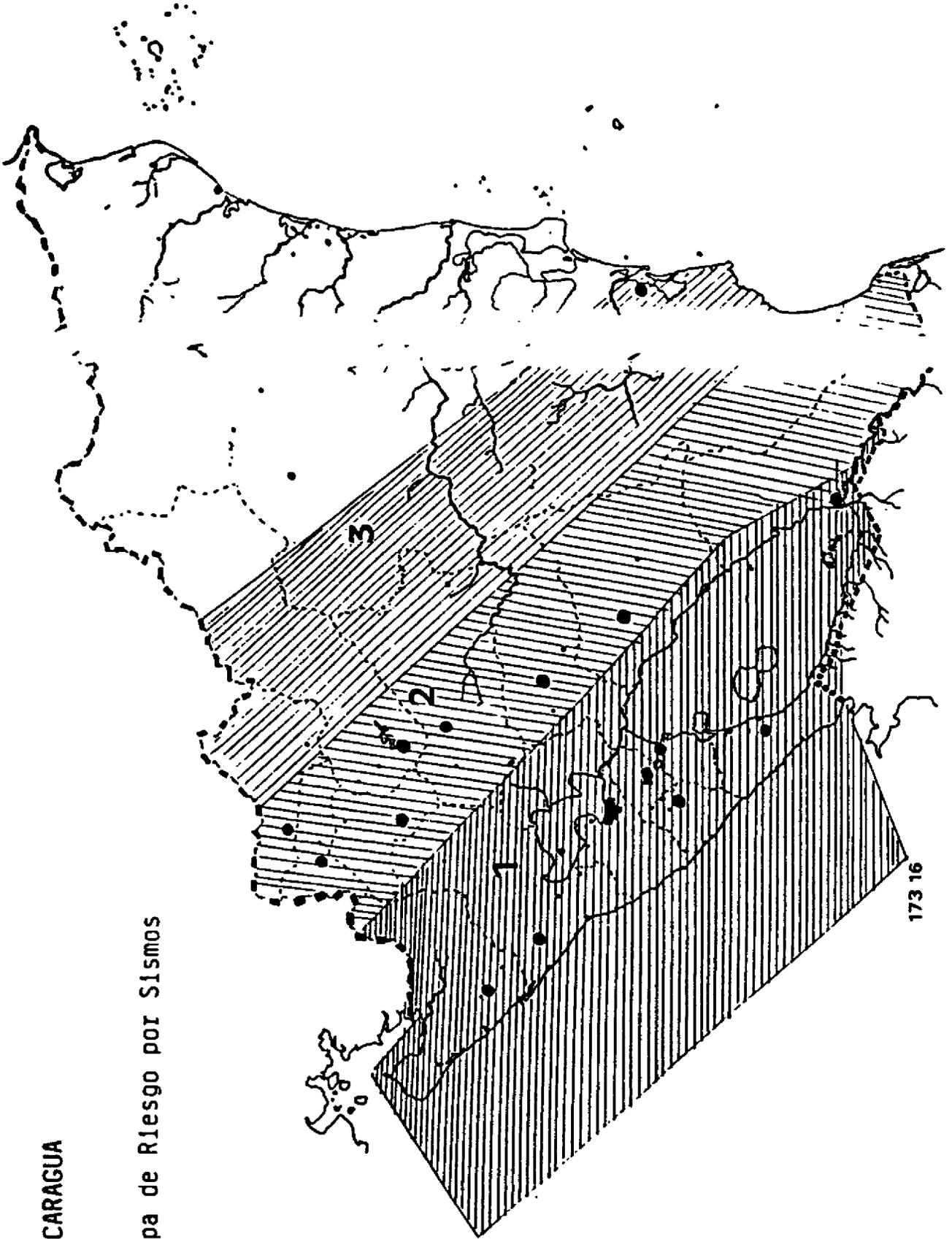


FIG 4

NICARAGUA

Mapa de Riesgo por Sismos



173 16

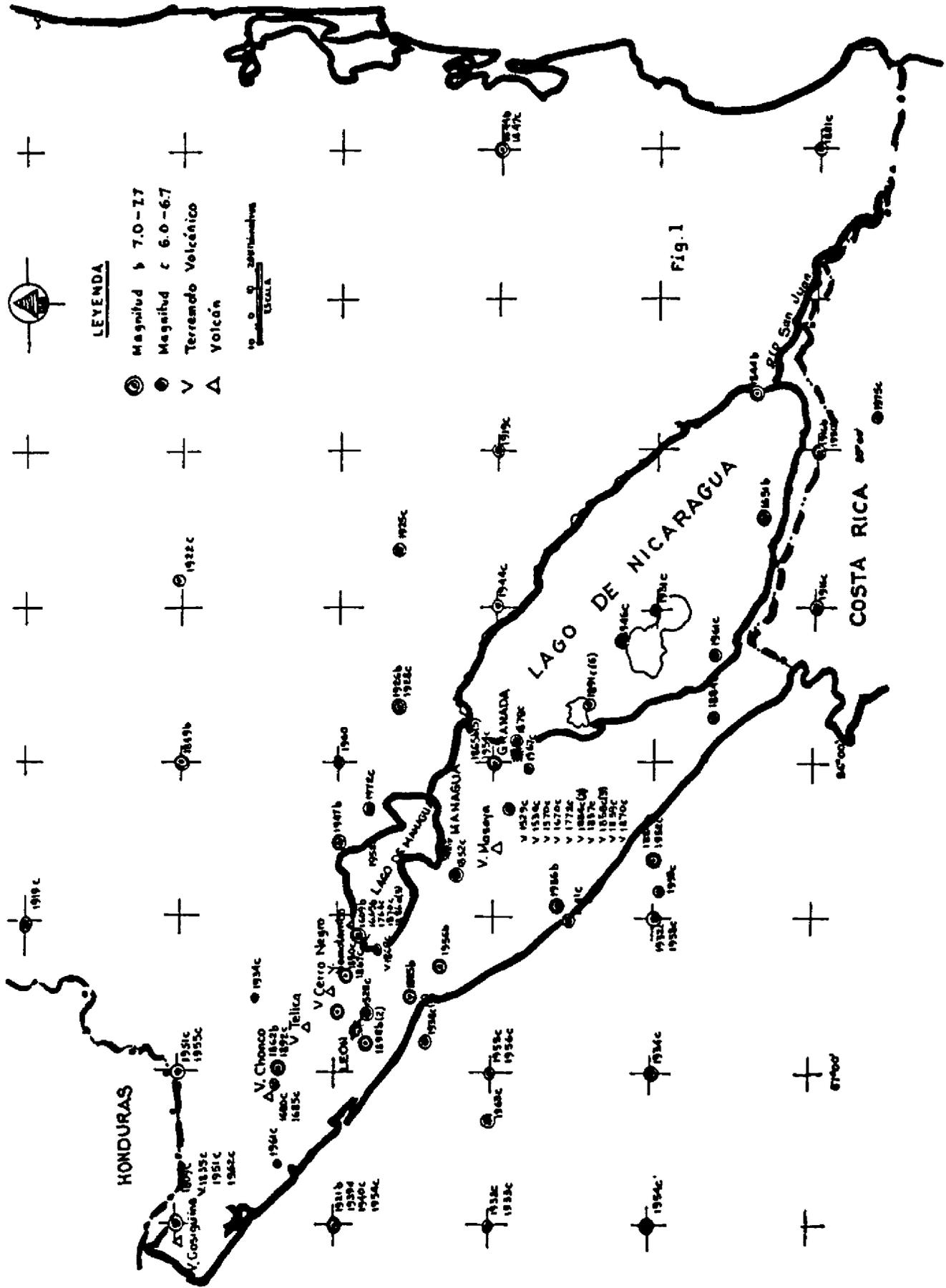
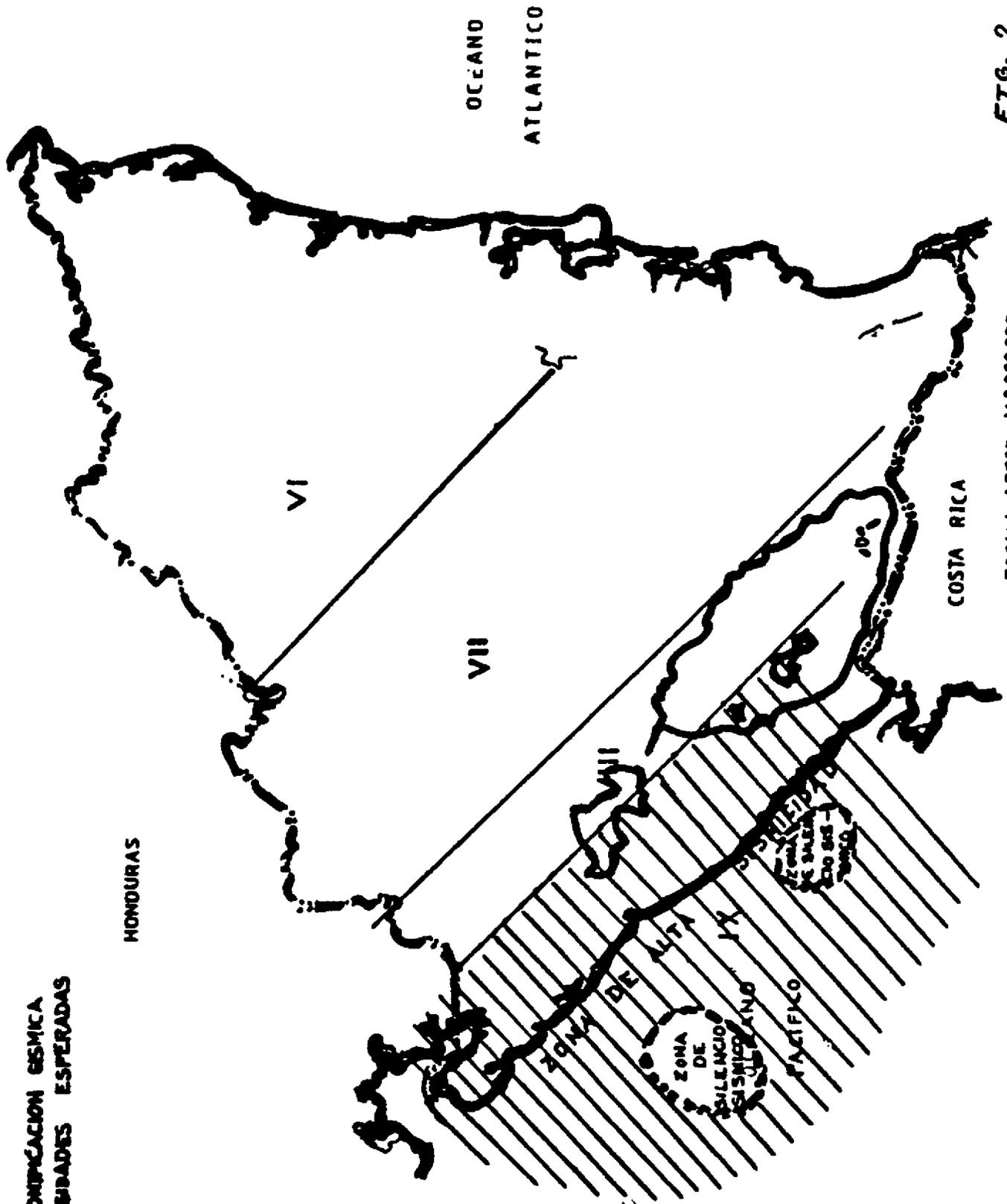


FIG. 1

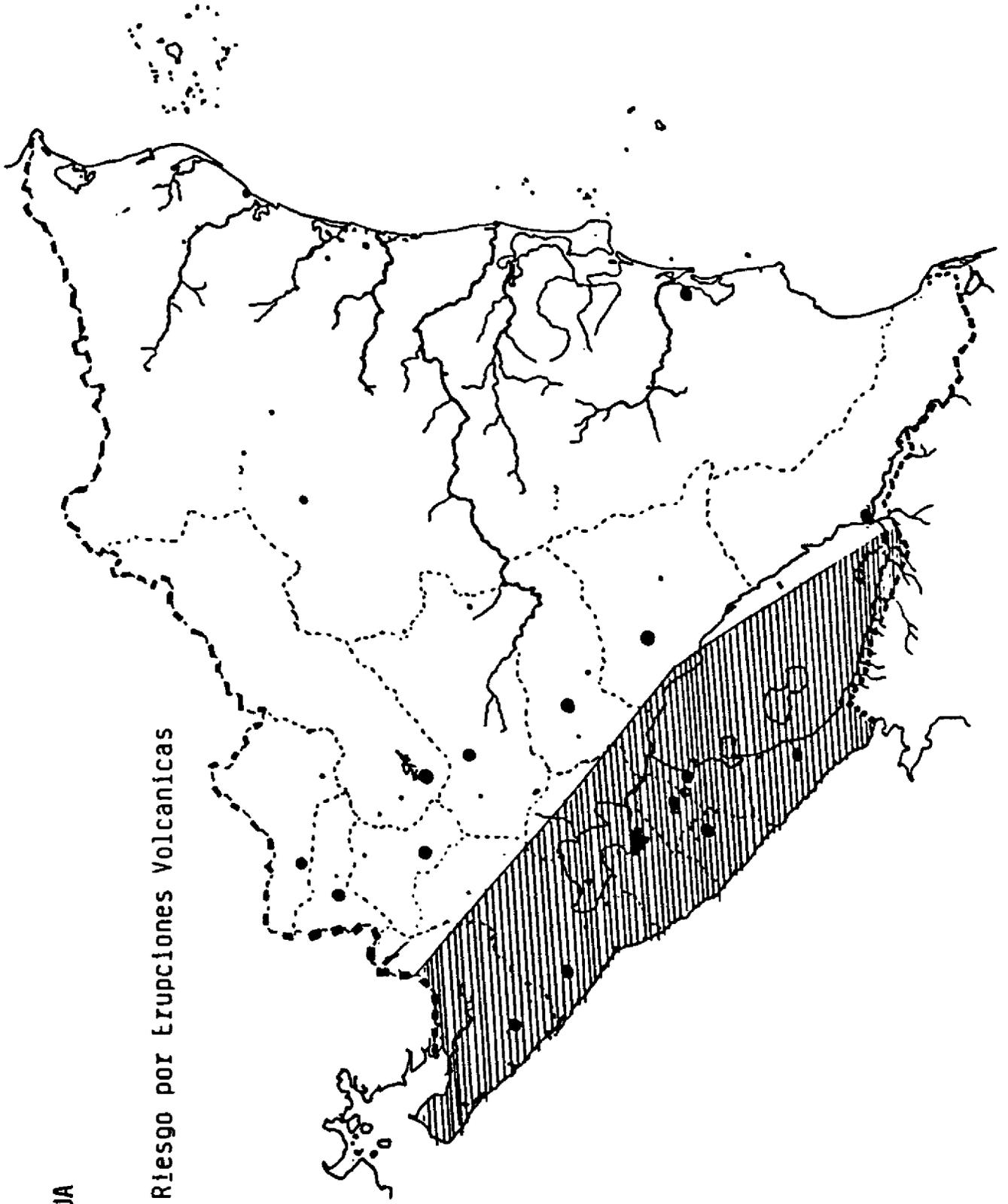
**ZONIFICACION SISMICA  
INTERSEDADES ESPERADAS**



**FIG. 2**

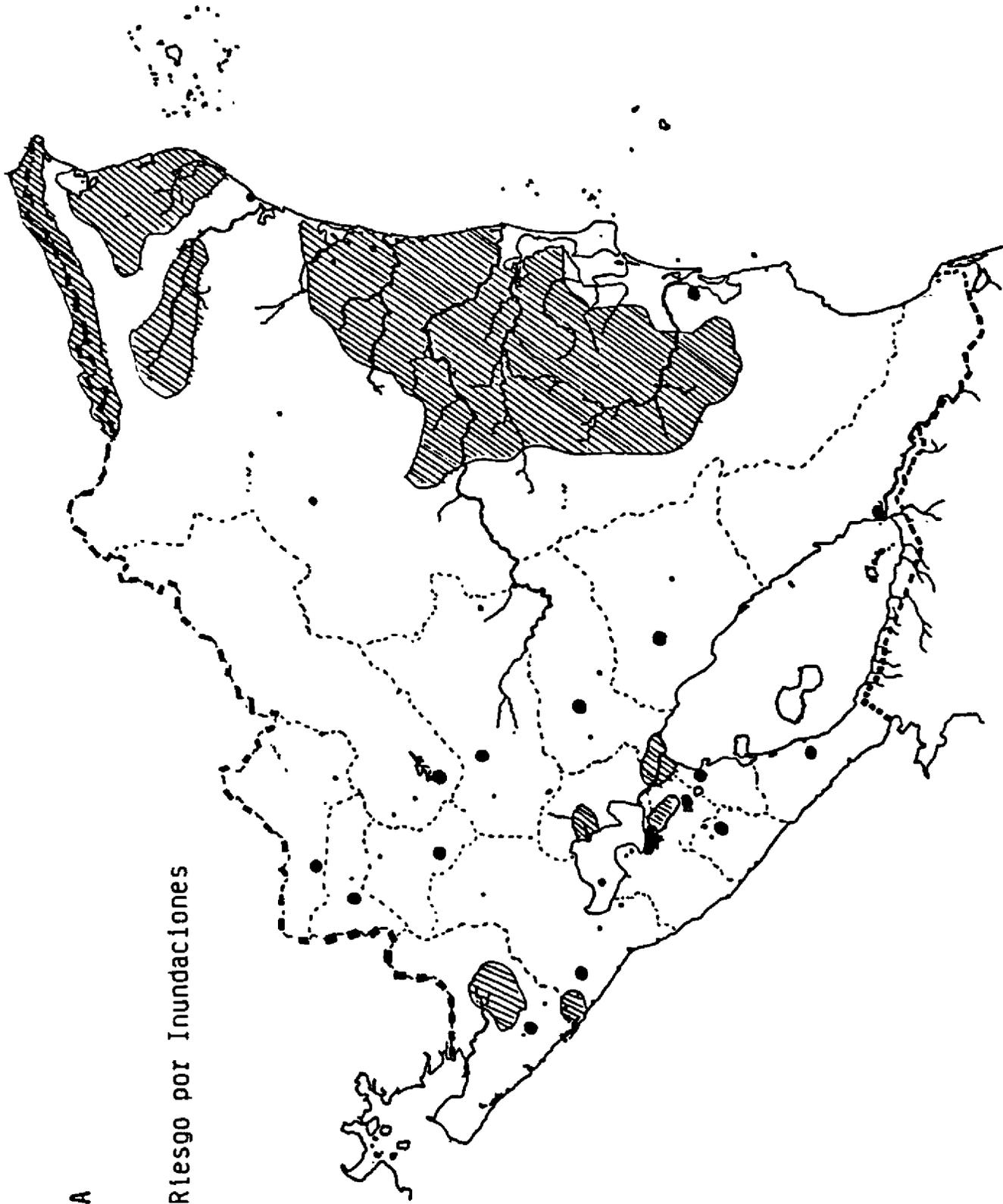
**NICARAGUA**

**Mapa de Riesgo por Erupciones Volcanicas**

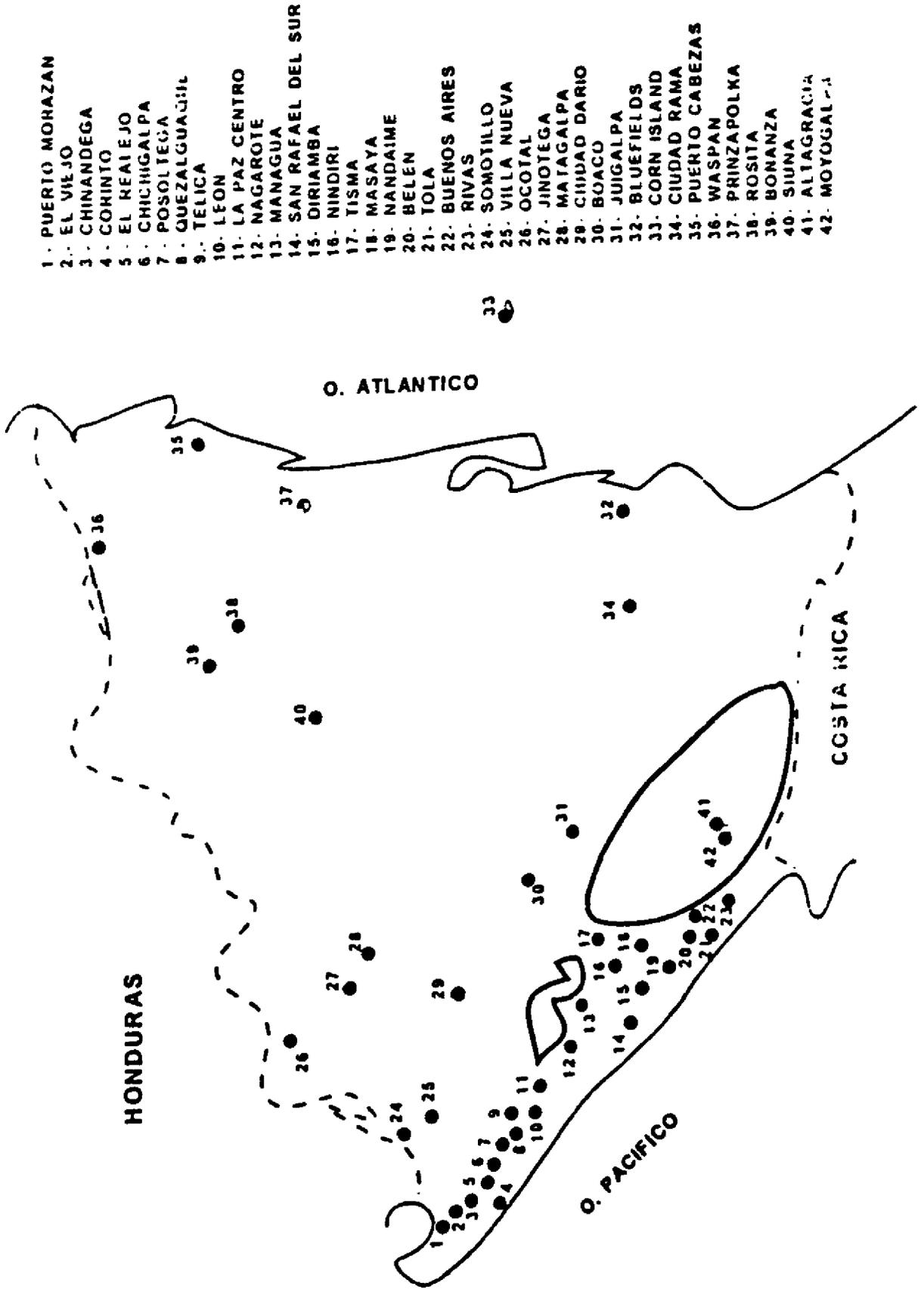


**NICARAGUA**

**Mapa de Riesgo por Inundaciones**

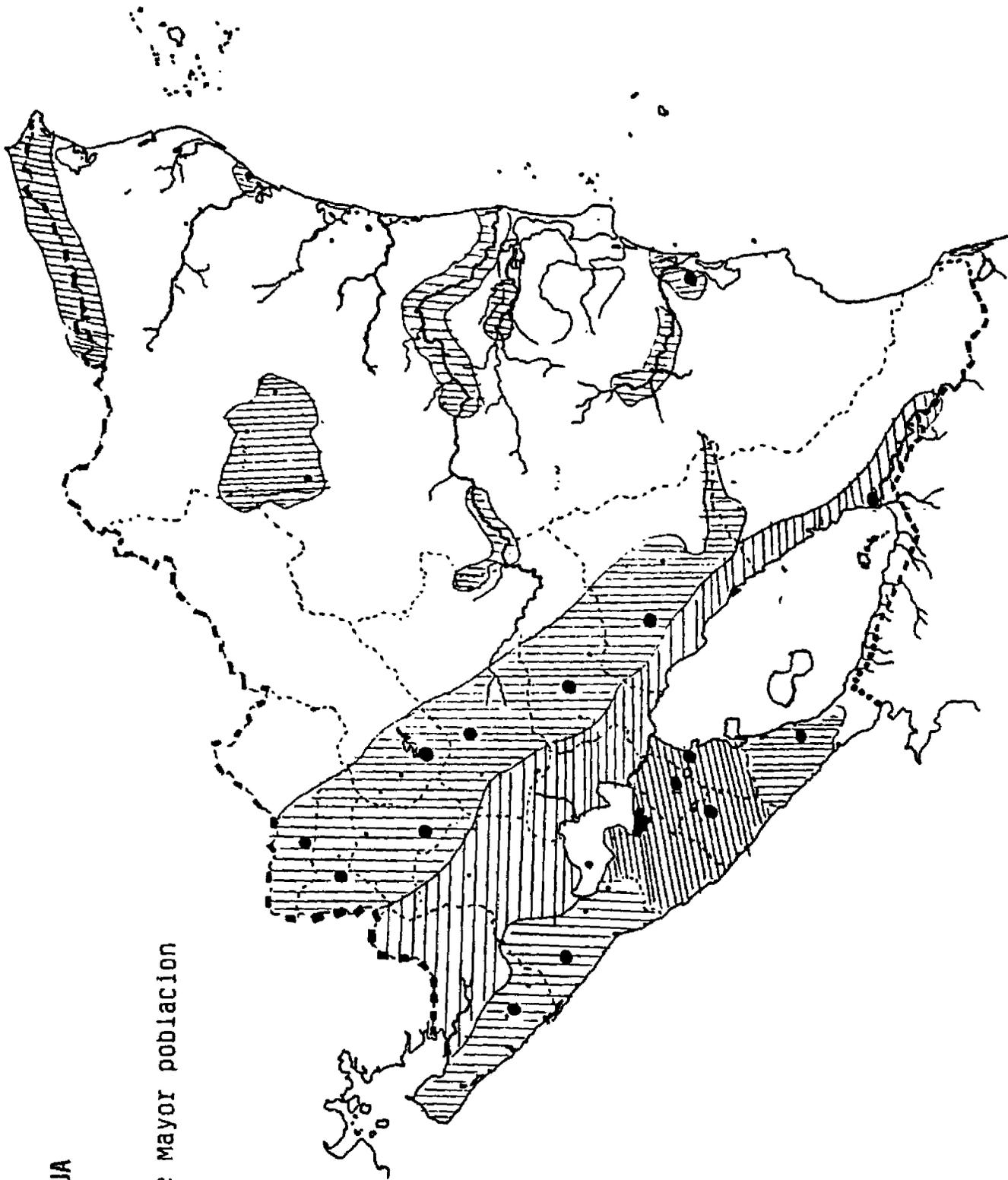


# MUNICIPIOS PRIORIZADOS POR SU VULNERABILIDAD ANTE DESASTRES



**NICARAGUA**

ciudades de mayor poblacion



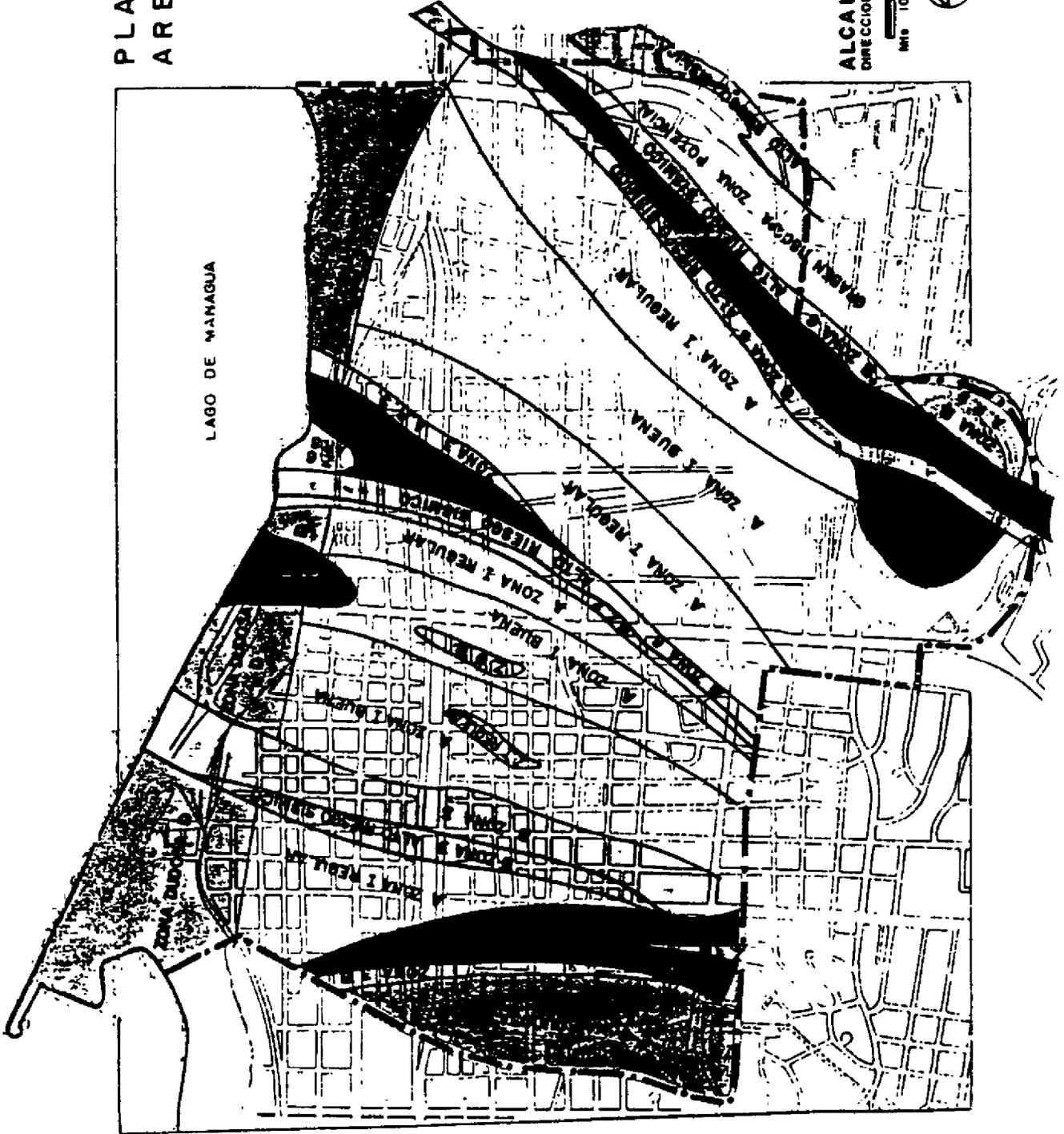
# PLAN MAESTRO AREA CENTRAL

## ZONIFICACION SISMICA

### LEYENDA

-  ZONA NORMAL
-  ZONA DE ALTO RIESGO SISMICO
-  ZONA POTENCIAL
-  ZONA DUDOSA

--- LIMITE DEL PLAN



ALCALDIA DE MANAGUA  
DIRECCION GENERAL DE URBANISMO

Escala: Indicada  
Dibujo: M. Ordoñez  
Fecha: DIC. 7 92



Mis 100 200 300

Tabla 8  
Matriz de Planeamiento por Riesgo Sísmico

N°	U S O S	ZONAS DE ALTO RIESGO						ZONA POTENCIAL	ZONA DUDOSA	ZONA NORMAL
		ROJO		SA	N	VERDE	BLANCO			
		B 6	B 3							
1	Hospitales, almacenes de medicinas, comunicaciones, estaciones de bomberos, aguadoras y plantas de bombeo, tanques elevados de almacenamiento de agua, tanques de combustible, plantas eléctricas. Edificios cuya altura sea 1.5 veces mayor o igual que la mínima de sus dimensiones en planta. Edificios que excedan 8 pisos o su equivalente en metros.	EXCLUIR	EXCLUIR	SA	N	N	N	N	N	
2	Cafeterías públicas, tanques de aguas a nivel de tierra, túneles y pasos a desnivel.	SA	SA	SA	N	N	N	N	N	
3	Escuelas, hoteles grandes, iglesias, centro de gobierno, museos, cines, auditorios, estadios, gimnasios, clínicas de consulta externa, polvorones. Edificios con rango de altura entre 4 y 8 pisos o su equivalente en metros.	EXCLUIR	EXCLUIR	N	N	N	N	N	SB	
4	Conjuntos habitacionales, hoteles medianos y pequeños, comercios y oficinas. Edificios hasta de 3 pisos o su equivalente en metros.	EXCLUIR	EXCLUIR	N	N	N	N	N	N	
5	Vivienda individual, comercio y oficinas, mercados abiertos, edificios industriales y para parqueo, talleres, bodegas habitadas. Edificios sólo de 1 piso de altura.	EXCLUIR	N	SA	N	N	N	N	SB	
6	Bodegas no habitadas, estructuras livianas o cobertizos para vehículos o mobiliario urbano u otros excepto usos N° 1 y 2.	EXCLUIR	SA	N	SA o N	N	SB	SB	SB	

Nota:

- N = Presentar estudio de falla k cal Si hay falla, no se permite construir.
- SA = "Estándar A": Estructuras diseñadas para resistir máximo desplazamiento vertical, fracturas e inclinaciones del terreno, diseñando las fundaciones conforme el resultado de estudio de suelos y las fundaciones actúan como una sola unidad integral.
- SB = "Estándar B": Construir conforme al Reglamento Nacional de Construcción.
- Excluír = Areas donde no se debe construir

# MAPA DE ZONIFICACION DE SISMO EN NICARAGUA

