

## OBJETIVOS DE LA SUBCOMISION DE ESTUDIO Y ZONIFICACION DE RIESGOS NATURALES

- 1.- Ubicar, caracterizar, evaluar y zonificar los peligros naturales y daños asociados a movimientos sísmicos con el objeto de estimar la vulnerabilidad de la región y asesorar a los organismos oficiales y autoridades en la toma de decisiones al respecto.
- 2.- Prevenir a la comunidad y autoridades sobre procesos naturales inminentes que representen una amenaza para la vida y la propiedad.
- 3.- Asesorar a los organismos públicos y a la comunidad en general en materia de Riesgos Naturales a la hora de planificar, realizar o adquirir obras de construcción civil.

### ACTIVIDADES REALIZADAS

#### **Microzonificación de Riesgos Naturales.**

Se han completado 3 estudios tanto en el área de la Meseta como en la zona montañosa de Mérida con el objeto de identificar áreas con alta probabilidad de colapsar o sufrir daños a consecuencia de eventos naturales (fuertes lluvias, movimientos sísmicos, etc.), así como también por condiciones intrínsecas de calidad litológica o por la acción de ciertos desarrollos urbanos no consonos con la calidad de los terrenos. La identificación, de estas zonas así como la de aquellas consideradas estables, permitió desarrollar mapas de zonificación de riesgos geológicos de toda la ciudad y su área de expansión. Estos mapas de Riesgos Geológicos, además de ubicar y evaluar los peligros naturales y las áreas vulnerables asociados a movimientos sísmicos, son instrumentos básicos para asesorar a los organismos oficiales y autoridades en lo que a permisología de uso se refiere, igualmente son importantes para prevenir a comunidades y autoridades sobre procesos naturales inminentes que representan una amenaza para la vida y la propiedad. Por último, estos mapas sirven de base para la realización de un documento tan importante como lo es el Plan de Emergencia del Estado, ya que produce información real sobre las condiciones de estabilidad actual y potencial del ambiente físico en donde se emplaza la ciudad, lo cual permite el uso racional de los espacios disponibles en el momento de producirse una emergencia.

- a) Rojas, Y., Molina L. 1982, "Ensayo Teórico-Metodológico para la determinación de Riesgos Naturales". Tesis de Grado, Escuela de Geografía, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes, Venezuela.

- b) CEAPRIS. 1982, "Evaluación de Campo realizada en un deslizamiento del Cerro El Guamo (Chiguará)". Informe de CEAPRIS - Laboratorio de Geofísica, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Venezuela.
- c) CEAPRIS. 1986, "Evaluación en Campo Acerca de un Derrumbe localizado en la Vertiente Derecha de la Quebrada Quinó, Aldea El Playón, Zea, Estado Mérida". Informe de CEAPRIS, Laboratorio de Geofísica, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Venezuela.
- d) CEAPRIS. 1986, "Evaluación Sobre el Derrumbe en la Cuenca del Rio Tucanizón". Informe de CEAPRIS - Laboratorio de Geofísica, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Venezuela.
- e) CEAPRIS. 1988, "Estudio Glaciológico sobre el Riesgo del Glaciar Sievers". Informe de CEAPRIS - Laboratorio de Geofísica, Facultad de Ciencias, ULA.

En este ultimo informe se contó con el apoyo de la UNESCO, quien facilitó al Glaciologo Peruano Benjamín Morales Arnao, su traslado a Venezuela para apoyar la realización de este estudio.

#### Evaluaciones en Sitios de Emplazamiento de Obras Civiles de Importancia.

- a) CEAPRIS. 1986, "Evaluación de Campo Acerca de los Riesgos Naturales asociados con el sitio donde se proyecta construir la obra de captación de agua para el acueducto de la ciudad de Mérida". Informe de CEAPRIS - Laboratorio Geofísica, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Venezuela.

#### Viajes de Estudio e Intercambio Internacional.

- a) Visita del Dr. Amos Nur, Experto en Sismología, Profesor de la Universidad de Stanford, California, USA, (Nov. 1985). Asunto: Estudio de las características de la Falla de Boconó.
- b) Visita del Dr. Masataka Ando, Profesor de la Universidad de Kioto (Ene. 1986). Asunto: Cooperación Técnica en las areas de Riesgos Naturales con el Japan International Cooperation Agency.
- c) Visita del Dr. Peter Brabb, Experto en Zonificación de Riesgos Naturales del United States Geological Service. (Feb. 1986). Asunto: Metodología del Mapeo de Riesgos Naturales

## Participación en Programas Educativos sobre Riesgos Naturales.

Esta Sub-comisión ha colaborado activamente en la planificación y realización de los siguientes eventos:

- a) Curso de Evaluación de Riesgos Naturales para la preparación de proyectos de inversión, auspiciado por la OEA y el CIDIAT, con la colaboración de CEAPRIS, de 136 horas de duración, en Mérida, Venezuela. (17/02 al 14/03/86).

Cabe notar que este curso tuvo proyección internacional y a él asistieron representantes de casi todos los países latinoamericanos, quienes dejaron constancia del excelente trabajo que adelanta CEAPRIS en Venezuela.

- b) Curso sobre Riesgos Naturales asociados a Inundaciones y deslizamientos, auspiciado por el CIDIAT y el Ministerio del Ambiente, con la colaboración de CEAPRIS, de 60 horas de duración, en Mérida, Venezuela. (25/04 al 06/05/88).

## OBJETIVOS DE LA SUBCOMISION DE MANEJO DE EMERGENCIAS SISMICAS

La programación de la Sub-Comisión de Manejo de Emergencias Sismicas, está dirigida hacia cuatro áreas de trabajo principales:

- 1.- Area de Investigación y Planificación.
- 2.- Area de capacitación y organización del personal especializado.
- 3.- Area de creación de grupos voluntarios para la atención de las emergencias.
- 4.- Area de obtención de equipos para búsqueda y rescate en espacios confinados

En la primera área se han promovido varias iniciativas tendientes a la implementación en la ciudad de Mérida de un plan de contingencia para casos de desastres sísmicos. Estas iniciativas comprenden la recopilación, estudio y discusión de todo el material necesario para la elaboración de los futuros planes de emergencia para la ciudad:

- a) Oficina Coordinadora Defensa Civil Mérida, 1983, "Plan Operativo Preventivo para casos de Desastres, en la ciudad de Mérida, producidos por movimientos sísmicos". Defensa Civil Mérida. Mérida, Venezuela.
- b) Salvatierra, M. 1984, "Plan de Emergencia para casos de Sismos en la Ciudad de Mérida". Trabajo de Ascenso, Escuela de Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- c) Delgado, R. 1.990, "Plan de Actuación de las Fuerzas Armadas y Organismos Públicos y Privados para la atención de Contingencias en el Edo. Mérida". 22 Brigada de Infantería. Mérida. Venezuela.

Se patrocinó además la elaboración de dos trabajos de grado y un trabajo de ascenso sobre aspectos importantes para la definición de las variables que deben ser tomadas en cuenta al desarrollar los planes de contingencia específicos para la ciudad:

- a) Contreras, H. 1986, "Causas y Efectos del Deterioro Físico Ambiental del Talud de la Terraza donde se ubica la ciudad de Mérida". Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

- b) Ochoa, V. 1988, "Evaluación de la Capacidad Organizativa Pública para la Atención de Emergencias en la ciudad de Mérida". Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- c) Febres, C. 1989, "Plan de Evaluación Post-sísmica de Edificaciones para la ciudad de Mérida". Trabajo de Ascenso, Escuela de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

Con la finalidad de concientizar, motivar e integrar a los directores y personal operativo de los demás organismos públicos y privados acerca de la necesidad de elaborar y diseñar anticipadamente y de una manera coordinada, los planes de emergencia que serán puestos en funcionamiento en caso de ocurrir un evento sísmico de gran magnitud en nuestro estado, se realizaron los siguientes eventos:

- a) I Taller de Sensibilidad Sísmica, organizado por CEAPRIS y Defensa Civil Mérida, con el apoyo del Hospital Universitario de los Andes, y de una duración de 16 horas, en Mérida. (13 al 14/11/87).
- b) II Taller de Sensibilidad Sísmica, organizado por CEAPRIS y Defensa Civil Mérida, con el apoyo de la Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes, y de una duración de 16 horas, en Mérida. (30 al 31/11/89).

Desde el punto de vista de planificación se realizaron reuniones de coordinación con los organismos que tienen responsabilidades directas en caso de presentarse una emergencia. Se planteó la necesidad de comenzar a realizar estudios de vulnerabilidad de los Servicios Públicos Básicos (I.N.O.S., C.A.D.A.F.E., C.A.N.T.V.) tanto en sus instalaciones como sus respuestas a las emergencias. En este respecto se efectuó el siguiente evento:

- a) I Taller sobre Evaluación de Servicios para casos de Desastres, organizado por el Centro Interamericano para el Desarrollo Integral de Tierras y Aguas (CIDIAT) con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (O.M.S.) y de CEAPRIS, en Mérida, con duración de 16 horas (21 al 24/10/1991).

Con respecto al área de Salud se han hecho coordinaciones con los diferentes Directores de los Centros Ambulatorios y del Hospital para comenzar a organizar los planes de Atención Médica para casos de Emergencia.

Se han promovido además la asistencia e intercambio internacional con Oficinas de Apoyo a Planes y proyectos para Prevención, Atención y Mitigación de desastres a nivel mundial, entre las cuales se pueden contar:

- a) Asistencia del Arq. Miguel Salvatierra y el Sr. Alberto Fuentes, a la Conferencia Internacional sobre Terremotos. Los Angeles, California, U.S.A. (Febrero 1.983).
- b) Visita del Dr. Tom Berry y del Ing. Samuel Pérez Peña, de la Office Federal Disaster Assistance (O.F.D.A.) de los Estados Unidos y Sub director de Emergencias Urbanas de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno Mexicano, respectivamente. (Junio 1.983). Asunto: Ofrecimiento de Apoyo para planes de Prevención Sísmica.
- c) Asistencia de los Arquitectos William Castillo y Miguel Salvatierra, a Washington, USA, invitados por la Agency of International Development (A.I.D.). (Julio 1.983).
- d) Asistencia y participación en el II Coloquio Latinoamericano de Asistencia Regional en caso de Desastres, Caracas, Dtto. Federal. (Octubre 1985).
- e) Visita del Dr. William Kockelman, Experto internacional en Mitigación de Desastres, del United States Geological Service (Febrero 1986). Asunto: Técnicas para reducir los peligros y riesgos sísmicos.
- f) Asistencia del Sr. Victor Molina al I Congreso Internacional de Desastres, La Habana, Cuba. (Enero 1.987).
- g) Asistencia del Ing. Victor Ochoa al I Seminario de Ingeniería de Emergencia, Caracas, Dtto. Federal. (Marzo 1.987).
- h) Asistencia del Sr. Alberto Fuentes a las III Jornadas de Medicina en caso de Desastres, Valencia, Edo. Carabobo. (Septiembre 1.989).
- i) Asistencia del Dr. Raul Estévez a la Reunión del Grupo de Trabajo sobre Desastres Naturales, Arequipa, Perú. (Noviembre 1.989).
- j) Asistencia del Dr. Raul Estévez al Seminario "Desastres Sísmicos en Grandes Ciudades", Bogotá, Colombia. (Julio 1.990)
- k) Asistencia del Dr. Raul Estévez al "I Taller de Cooperación U.S.A. - Latinoamérica", Indianápolis, Indiana, U.S.A. (Diciembre 1.991)

- 1) **Asistencia del Sr. Fernando Bellandi al curso "Rescate Profesional en Espacios Confinados", San Juan, Puerto Rico, U.S.A. (Octubre 1.992)**

En el Área de capacitación y organización del personal especializado se han realizado las actividades siguientes:

- a) Curso de Capacitación a la Comunidad en medidas de autoprotección, dictado por personal de CEAPRIS y Defensa Civil Mérida, con duración de 24 horas, en Mérida, Edo. Mérida. (12 al 18/03/84).
- b) I Curso Regional de Técnicas de Rescate en Espacios Confinados, dictado por miembros de CEAPRIS, Defensa Civil Mérida, FUNDASOCIAL, Oficina de Protección e Investigación Civil y Bomberos del Condado de Dade, Miami, USA., con duración de 50 horas, en Mérida, Edo. Mérida. (26/02 al 02/03/1984).
- c) I Curso sobre Manejo Masivo de Heridos, dictado por personal del Hospital Universitario de los Andes, Organización Panamericana de la Salud, CEAPRIS, FUNDASOCIAL, Defensa Civil Mérida, Corpoandes, con duración de 24 horas, en Mérida, Edo. Mérida. (23 al 25/11/84).
- d) II Curso Regional de Técnicas de Rescate en Espacios Confinados, dictado por miembros de CEAPRIS, Defensa Civil Mérida y FUNDASOCIAL, con duración de 50 horas, en Mérida, Edo. Mérida. (13 al 20/12/85).
- e) III Curso Regional de Técnicas de Rescate en Espacios Confinados, dictado por miembros de CEAPRIS, Defensa Civil Mérida, Oficina de Investigación y Protección Civil, con duración de 50 horas, en Lagunillas, Edo. Mérida. (16 al 22/12/87).
- f) IV Curso Regional de Técnicas de Rescate en Espacios Confinados, dictado por miembros de CEAPRIS, Defensa Civil Mérida, Oficina de Investigación y Protección Civil, con duración de 50 horas, en Lagunillas, Edo. Mérida. (18 al 23/12/88).
- g) V Curso Regional de Técnicas de Rescate en Espacios Confinados, dictado por miembros de CEAPRIS, Defensa Civil Mérida, Oficina de Investigación y Protección Civil, con duración de 50 horas, en Lagunillas, Edo. Mérida. (17 al 22/12/89).
- h) VI Curso Regional de Técnicas de Rescate en Espacios Confinados, dictado por miembros de CEAPRIS, Defensa Civil Mérida, con duración de 60 horas, en Lagunillas, Edo. Mérida. (14 al 22/12/90).

- i) I Curso de Formación de Personal Especializado en Instrucción Sísmica, Nivel I, dictado por miembros de CEAPRIS y Defensa Civil Mérida, con duración de 30 horas, en Mérida, Edo. Mérida. (03/11/90 al 01/03/91).
- j) VII Curso Regional de Técnicas de Rescate en Espacios Confinados, dictado por miembros de CEAPRIS, Defensa Civil Mérida, con duración de 60 horas, en Lagunillas, Edo. Mérida. (13 al 21/12/91).
- k) IV Curso de Capacitación para Instructores, Nivel I, dictado por miembros de Defensa Civil Táchira, Defensa Civil Mérida, la Oficina Exterior de Asistencia para Casos de Desastres (OFDA) de los Estados Unidos y la colaboración de CEAPRIS, con duración de 50 horas, en Mucuchies, Edo. Mérida. (10 al 16/11/92).

A nivel de creación de grupos voluntarios para la atención de las emergencias, se promovió la creación y adscripción al Sistema de Defensa Civil, así como la capacitación técnica del personal de:

- a) Brigada de Rescate Timotes.
- b) Brigada de Rescate Mucuchies.
- c) Brigada de Rescate Bailadores.
- d) Brigada de Rescate Santos Marquina (Tabay).
- e) Brigada de Rescate Monseñor Moreno (Tovar).

A nivel urbano de la ciudad de Mérida se promovió la creación de las Brigadas de Protección Civil de los barrios:

- a) Campo de Oro.
- b) Andrés Eloy Blanco.
- c) Caucaquita.

En coordinación con la Sub-Comisión de Educación y Prevención, se realizaron los Planes para Desalojo de Emergencia de varias Edificaciones Escolares dejando en cada una de ellas personal docente entrenado para realizar autonomamente simulacros de Desalojos de Emergencia en forma periódica (ver informe de la Sub-Comisión de Educación y Prevención).

En el área de obtención de Equipos de Rescate se han adquirido varios equipos semipesados y livianos para penetración en sitios de difícil acceso o confinados, tratando de crear un stock para subsanar en parte la gran escasez de ellos en nuestra ciudad. Se han adquirido para estas labores y para la instrucción del personal:

- a) Mototronzadoras (2)
- b) Tirfors (3)
- c) Polipastos (2)
- d) Morrales de Rescate (Juegos completos de herramientas para penetración) (4).
- e) Equipos de Oxicorte (2).

Se han adquirido además herramientas para mantenimiento y materiales para la implementación de los planes de emergencia, con la idea de ir dotando gradualmente a esta Sub-Comisión.

## OBJETIVOS DE LA RED SISMOLOGICA DE LOS ANDES VENEZOLANOS

La instalación, operación y mantenimiento de estaciones sismográficas en los Andes Venezolanos, tiene como finalidad recabar información sísmica para alcanzar los objetivos siguientes:

- 1.- Mantener un control permanente de la sismicidad regional
- 2.- Realizar estudios que permitan comprender y afinar los conocimientos acerca de la tectónica regional y local
- 3.- Adelantar estudios sobre el Riesgo Sísmico en zonas de rápido crecimiento urbano y de construcción de obras civiles de importancia.
- 4.- Editar un boletín periódico con la información concerniente a la sismicidad registrada, que sea accesible a todas las instituciones e investigadores del país y del exterior.

## ACTIVIDADES REALIZADAS

Dentro del marco definido por estos objetivos, se llevaron a cabo las actividades que se citan a continuación, y que tienen su fundamento en el funcionamiento ininterrumpido de las estaciones de la Red:

### **Estudios para Procesamiento de Datos sísmicos.**

- a) Estévez, R. 1979, "Estimación de la forma de onda a partir de apilamientos ondulatorios". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- b) Choy, J. 1981, "Use of Body waves amplitudes in constraining nodal planes of small local earthquakes". Tesis de Maestría (M.Sc.), Universidad de California, U.S.A.
- c) Alvarez, S. 1982, "Programa Local-79. Localización de hipocentros en los alrededores de Mérida". Tesis de Grado, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

- d) Guada, C. 1982, "Desarrollo del sistema de calibración y sincronización automática para el reloj de las estaciones sismográficas portátiles". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- e) Fernández, N. 1984, "Estimación de la magnitud local Richter a partir de la duración de la señal sísmica". Tesis de Grado, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- f) Silva, J. 1984, "Programa de localización de hipocentros". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- g) Carrillo, D. 1988, "Ensayo de vibraciones por voladuras en la región de Uribante-Caparo". Informe Convenio CADAPE - Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- h) Choy, J. 1988, "Polaridades y cocientes de amplitud para determinar mecanismos focales de sismos pequeños". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- i) Estévez, R. 1988, "Rotación de bloques tectónicos en tres dimensiones". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- j) Guada, C. 1988, "Diseño y desarrollo de una tarjeta para ejecutar programas de aplicación de forma inmediata en microcomputadoras". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- k) Morandi, M. 1990, "Evaluación de la capacidad de detección, localización y corrección de magnitudes de la red sismográfica del NIED". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- l) Carrillo, D. 1991, "Implementación de un procedimiento para el procesamiento de acelerogramas digitalizados". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- m) Guada, C., Morandi, M., Silva, J. 1991, "Procesamiento de datos sísmicos y automatización de la Red Sismológica de los Andes Venezolanos". Informe Proyecto CDCH, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

- n) Choy, J., Morandi, M., Estévez, R., Silva, J. 1993, "Sistema de Información Sismológica del occidente venezolano". Informe Proyecto CONICIT, Caracas, Venezuela.

#### Estudios Sismotectónicos de la Región.

Este tipo de estudio constituye la base para la estimación "gruesa" del Riesgo Sísmico. En particular, permite conocer las áreas tectónicamente activas y donde, en consecuencia, se pueden esperar alteraciones importantes de la corteza terrestre. Es por esta razón que CEAPRIS ha venido apoyando la realización de trabajos en esta dirección a través del Laboratorio de Geofísica de la ULA, dependencia que en los últimos años se ha producido varios informes al respecto:

- a) Laffaille, J. 1981, "Mecanismos focales de algunos eventos sísmicos en el occidente de Venezuela". Tesis de Grado, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- b) Michelangeli, E. 1988, "Proposición de un modelo cortical para la corteza del Lago de Maracaibo". Tesis de Grado. Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- c) Laffaille, J. 1989, "Proposición de modelos sismotectónicos locales en los Andes Venezolanos". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

#### Evaluación del Riesgo Sísmico a Nivel Regional y de la Ciudad de Mérida.

En materia de evaluación y caracterización del riesgo sísmico en la región, la producción científica impulsada desde CEAPRIS, a través del Laboratorio de Geofísica, ha sido particularmente prolífica.

- a) Carrillo, D., 1984, "Respuesta Dinámica de los Suelos de la Meseta de Mérida Frente a Excitaciones Sísmicas". Tesis de Grado, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- b) Lozano, I. 1984, "Microsísmicidad en los alrededores de Gavidia". Tesis de Grado, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

- c) Laffaille, J. 1985, "Procedimientos generales para la estimación del riesgo sísmico". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- d) Morandi, M. 1985, "Un estudio preliminar de la sismicidad en los alrededores de Mucuchies". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- e) Laboratorio de Geofísica. 1986, "Principales fuentes sísmicas de los Andes Venezolanos potencialmente capaces de generar sismos destructores". Informe de CEAPRIS - Laboratorio de Geofísica, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- f) Palme, C. 1986, "Estudio de la Sismicidad Histórica e Instrumental en los Alrededores de Trujillo". Informe Proyecto CDCH, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- g) Rengifo, M. 1987, "Sismicidad en los Alrededores de Mérida". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- h) Carrillo, D., Laffaille, J., Morandi, M., Rengifo, M. 1989, "Análisis de la actividad sísmica de la región de Uribante - Caparo. Red Sismológica y Red Acelerográfica. Período Enero 1988 - Abril 1989". Informe Convenio CADAPE - Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- i) Carrillo, D., Laffaille, J., Rengifo, M. 1990, "Análisis de la actividad sísmica de la región de Uribante - Caparo. Red Sismológica y Red Acelerográfica. Período Mayo 1989 - Abril 1990". Informe Convenio CADAPE - Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- j) Carrillo, D., Laffaille, J., Rengifo, M. 1992, "Análisis de la actividad sísmica de la región de Uribante - Caparo. Red Sismológica y Red Acelerográfica. Período Mayo 1990 - Abril 1991". Informe Convenio CADAPE - Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- k) Palme, C., Choy, J. 1992, "Estudio de unas tormentas sísmicas en la región del Páramo del Aguila y Piñago, entre Octubre 1989 - Abril 1990". Informe Proyecto CDCH, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- l) Rengifo, M. 1993, "Estudio de sismicidad en los Andes Suroccidentales. Período Enero 1988 - Abril 1989". Trabajo de Ascenso, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

Todos estos trabajos han permitido definir y afinar parámetros de interés en la estimación del Riesgo Sísmico en la región, tales como Periodos de Retorno, Frecuencia Sísmica para diferentes Magnitudes, etc. Gran parte de esta documentación ha sido presentada en diferentes congresos y seminarios a nivel nacional e internacional:

- a) Guada, C. 1981, "Red Sísmológica Telemétrica para los alrededores de Mérida". XXX Convención Nacional de Asovac, Mérida, Venezuela.
- b) Alvarez, S., Estévez, R., Pérez, R., Rengifo, M. 1981, "Algunas consideraciones acerca de la sísmicidad en los Andes Venezolanos". III Congreso Venezolano de Sísmología e Ingeniería Sísmica, Caracas, Venezuela.
- c) Guada, C., Daniel, R., Rodríguez, F. 1981, "Red Sísmológica Telemétrica para los alrededores de Mérida". III Congreso Venezolano de Sísmología e Ingeniería Sísmica, Caracas, Venezuela.
- d) Guada, C., Daniel, R., Rodríguez, F. 1981, "Diseño y construcción de un sistema telemétrico de tiempo base para redes sísmológicas portátiles". III Congreso Venezolano de Sísmología e Ingeniería Sísmica, Caracas, Venezuela.
- e) Laffaille, J. 1981, "Mecanismos focales de algunos sismos del occidente de Venezuela". III Congreso Venezolano de Sísmología e Ingeniería Sísmica, Caracas, Venezuela.
- f) Rengifo, M. 1981, "Curvas Camino-tiempo y modelos de velocidades corticales de los Andes Venezolanos". III Congreso Venezolano de Sísmología e Ingeniería Sísmica, Caracas, Venezuela.
- g) Choy, J. 1982, "Use of Relative Amplitudes of Body Waves for constraining nodal planes of small local earthquakes". Seism. Soc. Amer. Annual Meeting, Anaheim, U.S.A.
- h) Estéves, R., Pérez, R. 1984, "Comisión para la Prevención del Riesgo Sísmico del Estado Mérida (CEAPRIS): Propuesta para un Plan Regional de Prevención Sísmica". IV Congreso Venezolano de Sísmología e Ingeniería Sísmica, Barquisimeto, Venezuela.
- i) Lozano, I., Laffaille, J., Estévez, R. 1984. "Microsísmicidad en la región de Gavidia, Andes Merideños". IV Congreso Venezolano de Sísmología e Ingeniería Sísmica, Barquisimeto, Venezuela.

- j) Morandi, M., Silva, J., Laffaille, J. 1984. "Un estudio preliminar de sismicidad en los alrededores de Mucuchies, Mérida, Venezuela". IV Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Barquisimeto, Venezuela.
- k) Silva, J., Guada, C. 1984, "Programa de localización de hipocentros". IV Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Barquisimeto, Venezuela.
- l) Choy, J. 1985, "Obtención de mecanismos focales de microsismos a través de polaridades y cocientes P/SV (SV/P)". XXXV Convención Nacional de AsoVAC, Mérida, Venezuela.
- m) Choy, J. 1985, "Características de una zona cortical de baja velocidad y de la transición del Moho en el altiplano boliviano y zonas vecinas". XXXV Convención Nacional de AsoVAC, Mérida, Venezuela.
- n) Guada, C. 1985, "Grabador de memorias EPROM para microcomputadoras". XXXV Convención Nacional de AsoVAC, Mérida, Venezuela.
- o) Choy, J., Rengifo, M. 1986, "Mecanismos focales para algunos eventos recientes en los Andes Venezolanos. XXXVI Convención Anual de ASOVAC, Valencia, Venezuela.
- p) Rengifo, M., Choy, J. 1986, "Algunos Aspectos de la Interacción de la Corteza de la Cuenca de Maracaibo con los Andes Venezolanos". XXXVI Convención Anual de ASOVAC, Valencia, Venezuela.
- q) Choy, J. 1988, "Cálculo del Patrón de Radiación". I Escuela Latinoamericana de Geofísica, Mérida, Venezuela.
- r) Choy, J. 1988, "Acerca de las zonas corticales de baja velocidad en el altiplano y áreas vecinas". V Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Cumaná, Venezuela.
- s) Choy, J. 1988, "Determinación de mecanismos focales de microsismos usando eventos maestros". V Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Cumaná, Venezuela.
- t) Estévez, R. 1988, "Rotación de bloques tectónicos en tres dimensiones". V Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Cumaná, Venezuela.
- u) Laffaille, J. 1988, "Sismicidad registrada por la Red Sismográfica e los Andes". V Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Cumaná, Venezuela.

- v) Laffaille, J., Morandi, M., Rengifo, M. 1988, "Estudio de la sismicidad en las cercanías de Pregonero". V Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Cumaná, Venezuela.
- w) Choy, J. 1990, "Evidencias de zonas corticales de baja velocidad en el altiplano y áreas vecinas en los sismogramas de largo período de la WWSSN". I Taller Interamericano de Física de Terremotos, San José, Costa Rica.
- x) Choy, J., Rengifo, M., Laffaille, J. 1990, "Introducción a la Red Sismográfica de los Andes Venezolanos". I Taller Interamericano de Física de Terremotos, San José, Costa Rica.
- y) Guada, C., Silva, J. 1990, "Sistema automático de adquisición y procesamiento de datos sísmológicos en tiempo real". XL Convención Anual de AsoVAC, Cumaná, Venezuela.
- z) Choy, J. 1992, "Características de la sismicidad en los Andes Venezolanos". II Simposio de Fallas activas y deformaciones cuaternarias en la Cordillera de los Andes, Mérida, Venezuela.
- a') Choy, J. 1992, "Mecanismo focal del sismo de profundidad intermedia ocurrido en Perijá, el 17 de Noviembre de 1968". XLII Convención Anual de AsoVAC, Caracas, Venezuela.
- b') Palme, C., Choy, J. 1993, "Estudio de tormentas sísmicas ocurridas entre Octubre de 1989 y Junio de 1990 en las cercanías del Pico del Aguila y Piñango, Andes Venezolanos". XLIII Convención Anual de AsoVAC, Mérida, Venezuela.

#### PUBLICACIONES:

- a) Estévez, R., Claerbout, J. 1982, "Wide Angle Diffracted Multiple Reflections". Geophysics, Vol. 47, No. 9, pp. 1255 - 1272.
- b) Rengifo, M., Pérez, R. 1985. "Estación Sismográfica UAV, Mérida, Venezuela. 9 años de registros". Acta Científica Venezolana, Vol. 36, No. 3, pp. 159 - 162.
- c) Laffaille, J., Estévez, R. 1986, "Modelo Sismotectónico para la Serranía de El Escorial". Acta Científica Venezolana, Vol. 37, No. 6.

- d) Rengifo, M., Estévez, R. 1987. "Sismicidad en los alrededores de Mérida". Acta Científica Venezolana, Vol. 38, No. 2.
- e) Choy, J. 1989. "Determinación de Mecanismos focales de sismos pequeños usando polaridades y cocientes de amplitud". Acta Científica Venezolana, Vol. 40. No. 3, pp. 138 - 145
- f) Morandi, M., Matzamura, Z., 1991 "Update on the examination of the examination network of the National Research Institute of Earth Science an Disaster Prevention (NIED) - Detection capability and magnitude correction". Report of the National Research Institute of Earth Science an Disaster Prevention, Japan. No. 47.
- g) Scotti, O., Nur, A., Estévez, R. 1991, "Distributed Deformation and Block rotation in three dimension". Journal of Geophysical Research, Vol. 96, No. B7, pp. 12225 - 12243.
- h) Laffaille, J., Morandi, M., Rengifo, M. 1993, "Estudio de la tormenta sísmica que sacudió a la población de Pregonero, Edo. Táchira, durante Febrero de 1988". Acta Científica Venezolana, Vol. 44, No. 7.

Así mismo se cumplió con la edición periódica del "Boletín Sísmico Preliminar", los "Boletines Extraordinarios" y los "Informes Especiales Acerca de la Actividad Sísmica Inusual". Estos boletines e informes son remitidos a las instituciones y personas que laboran en campos relacionados a la Sísmología e Ingeniería Sísmica.

#### OTROS.

Dentro de la labor de capacitación de personal especializado en Geofísica, la Red Sísmológica, el Laboratorio de Geofísica y la Oficina Central de CEAPRIS, promovieron con el apoyo de varias instituciones de fomento científico Nacional e Internacional (CONICIT, IVIC, FUNVISIS, CDCHT ULA, CDCH LUZ, PDVSA, INTEVEP, MARAVEN, CORPOVEN, UNIVERSIDAD DE STANFORD (USA), INSTITUTO DE FÍSICA DEL GLOBO (FRANCIA), etc,) la creación de la ESCUELA LATINOMERICANA DE GEOFÍSICA, como respuesta a la necesidad de contribuir a la formación de especialistas latinoamericanos, a nivel de postgrado, en el Área de Geofísica.

La I ESCUELA se llevó a cabo en Mérida, del 20 de Junio al 01 de Julio de 1988, con la participación de todas las universidades venezolanas que poseen estudios de Geofísica o Ingeniería Geofísica, así como algunos asistentes y profesores de otros

países latinoamericanos y de los Estados Unidos. La II Escuela se llevó a cabo desde el 23 de Junio al 06 de Julio de 1991, nuevamente en la ciudad de Mérida. En esta oportunidad se contó tanto con participantes de las universidades venezolanas, como de participantes de todos los países de latinoamérica, además de Brasil, Estados Unidos y Francia. Esta iniciativa continuará realizandose, y se discute con algunas instituciones universitarias del país, la posibilidad de que estos cursos formen parte de la programación regular de sus postgrados de Geofísica.