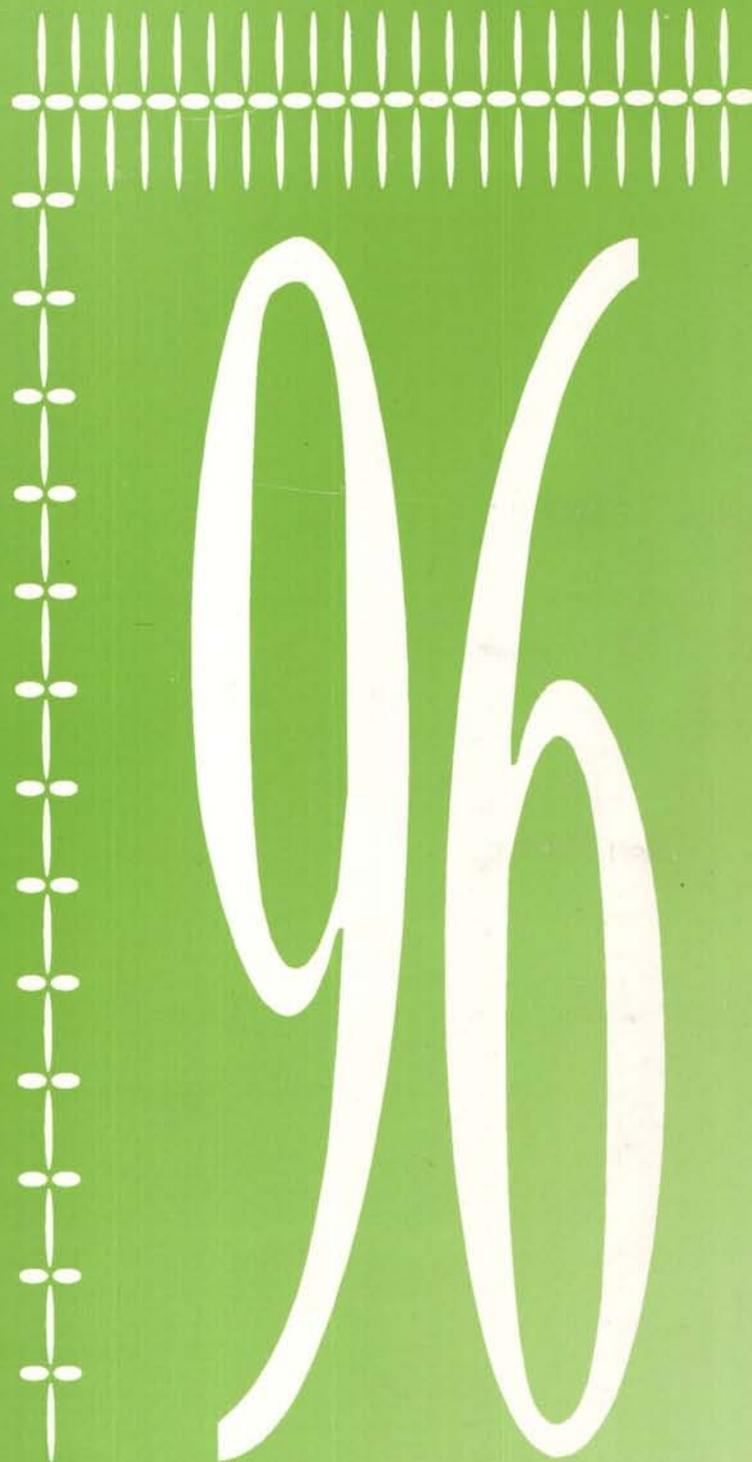




CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES



**INFORME
DE
ACTIVIDADES**

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

Lic. Emilio Chuayffet Chemor
SECRETARIO DE GOBERNACIÓN

Lic. Ricardo García Villalobos Gálvez
**SUBSECRETARIO DE PROTECCIÓN CIVIL
Y DE PREVENCIÓN Y READAPTACIÓN SOCIAL**

**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE
DESASTRES**

Dr. Roberto Meli
DIRECTOR GENERAL

Dr. Servando de la Cruz-Reyna
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN

M. en I. Roberto Quaas
COORDINADOR DE INSTRUMENTACIÓN

Lic. Gloria Luz Ortiz Espejel
COORDINADORA DE CAPACITACIÓN

Lic. Ricardo Cícero Betancourt
COORDINADOR DE DIFUSIÓN

Ing. Ricardo de la Barrera Santa Cruz
SECRETARÍA TÉCNICA

Lic. Enrique Gutiérrez Alcaraz
SECRETARÍA DE ASUNTOS INSTITUCIONALES

1a. Edición, Mayo 1997

© SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

© CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES
Av. Delfín Madrigal No. 665,
Col. Pedregal Santo Domingo,
Delegación Coyoacán,
C.P. 04360, MEXICO, D.F.
Teléfonos: 606-9156, 606-8837, 606-9350
Fax: 606-1608

© **INFORME DE ACTIVIDADES 1996**

Es una publicación editada por el Centro Nacional de
Prevención de Desastres.

DISTRIBUCIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL:
Coordinación de Difusión del Centro Nacional de
Prevención de Desastres

NÚMERO DE EJEMPLARES: 2 000

IMPRESO EN: TALLERES GRÁFICOS DE MÉXICO,
Av. Canal del Norte, N° 80, Col. Felipe Pescador,
C.P. 06280, México, D.F.

DERECHOS RESERVADOS CONFORME A LA LEY
IMPRESO EN MEXICO. PRINTED IN MEXICO

e-mail: biblio@cenapred.unam.mx
<http://ensayes-1.cenapred.unam.mx>

Contenido



| | |
|---------------------|---|
| Presentación | 3 |
| Organigrama General | 5 |

Actividades Sustantivas

| | |
|---|-----------|
| <i>Coordinación de Investigación</i> | 7 |
| Área de Riesgos Geológicos | 8 |
| Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia | 15 |
| Área de Riesgos Químicos | 24 |
| Área de Riesgos Hidrometeorológicos | 30 |
| <i>Coordinación de Instrumentación</i> | 37 |
| Área de Instrumentación y Observación Sísmica | 38 |
| Área de Instrumentación y Monitoreo Volcánico | 40 |
| Área de Procesamiento de Datos | 43 |
| <i>Coordinación de Capacitación</i> | 47 |
| Área de Capacitación en Protección Civil | 48 |
| Área de Capacitación Técnica | 51 |
| Área de Capacitación del PERE | 54 |
| <i>Coordinación de Difusión</i> | 59 |
| Área Editorial | 60 |
| Área de Medios | 69 |
| Área de Información y Logística | 73 |

Actividades de Apoyo

| | |
|---|-----------|
| <i>Secretaría Técnica</i> | 79 |
| Área de Informática y Servicios Técnicos | 80 |
| Área de Control de Proyectos | 81 |
| <i>Secretaría de Asuntos Institucionales</i> | 82 |
| Asuntos Nacionales | 82 |
| Asuntos Internacionales | 83 |
| Asuntos Jurídicos, Control y Gestión de Asuntos | 84 |
| Coordinación de las Sesiones de los Comités Científicos Asesores del SINAPROC | 84 |
| <i>Proyecto JICA-CENAPRED de Prevención de Desastres Sísmicos</i> | 86 |
| <i>Actividades de Apoyo al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)</i> | 88 |

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Prevención de Desastres tiene como su principal responsabilidad apoyar al Sistema Nacional de Protección Civil en los requerimientos técnicos que su operación demanda.

Realiza actividades de Investigación, Capacitación y Difusión, sobre los fenómenos tanto naturales como antropogénicos, que pueden dar origen a situaciones de desastre, así como las medidas para reducir y mitigar los efectos negativos de dichos fenómenos, coadyuvando a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.

Durante 1996, la presencia del CENAPRED en las acciones de protección civil tuvo un notable incremento; el informe que se presenta pretende dar constancia de las actividades más relevantes realizadas en este período.

Resalta por su importancia, el hecho de que 1996 fue el último año de operación del Proyecto Conjunto México-Japón (JICA-CENAPRED), el cual durante 7 años se destacó como pieza fundamental para la consolidación del Centro en los ámbitos nacional e internacional. Durante este año se establecieron las bases para futuras actividades de cooperación, principalmente orientadas hacia la transferencia de tecnologías y conocimientos a países de la región de Centroamérica y el Caribe.

De igual manera se fortaleció en 1996 la intensa relación que el CENAPRED mantiene con la comunidad científica nacional, especialmente mediante la creación y funcionamiento de los Comités Científicos Asesores, establecidos para orientar al Sistema Nacional de Protección Civil sobre las acciones más adecuadas para la prevención de desastres. Mención especial merece el acuerdo derivado de la estrecha colaboración CENAPRED-UNAM, que permitió mejorar la operación del Servicio Sismológico Nacional.

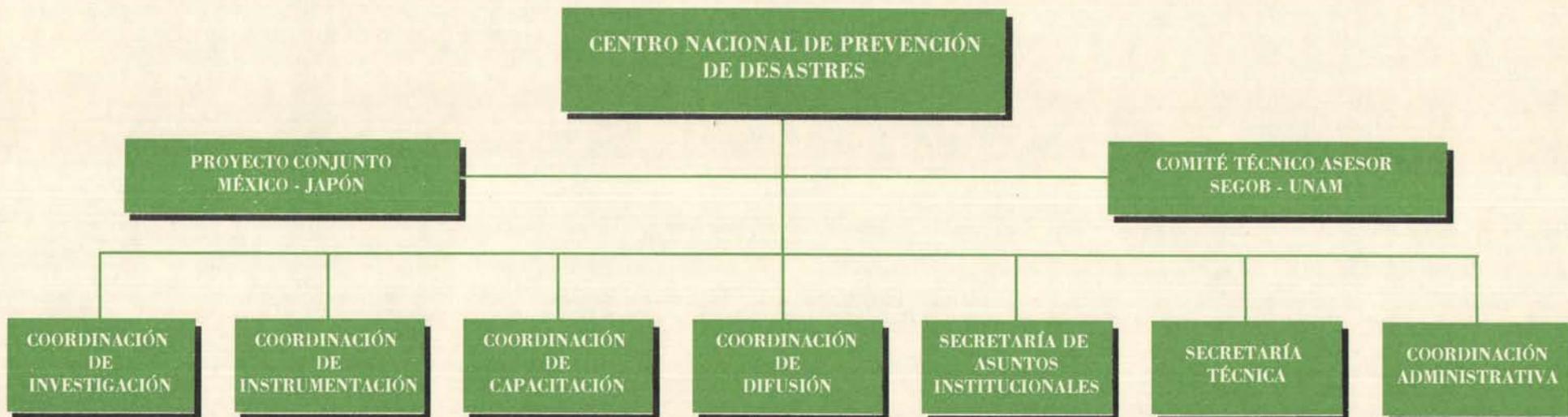
En lo que se refiere a la Instrumentación e Investigación, la actividad más destacada por su intensidad fue la relativa al monitoreo y evaluación de la actividad del volcán Popocatepetl; ésta se llevó a cabo con la participación de los especialistas más destacados del país, principalmente de la Universidad Nacional Autónoma de México, bajo la coordinación y apoyo logístico del CENAPRED.

En Capacitación, se resalta la consolidación del Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil, que se imparte, tanto en las propias instalaciones, como en otras sedes fuera del Distrito Federal.

Por lo que toca a la Difusión, en 1996 destacó la actividad cada vez más importante de edición y distribución de materiales impresos y audiovisuales con contenido técnico para apoyar las funciones que realizan los organismos que integran al SINAPROC. Hay que recalcar la producción de nuevos Fascículos con información de los principales fenómenos y amenazas.

Finalmente, se menciona el incremento de la demanda y atención de consultas técnicas sobre problemas específicos de poblaciones en diversas entidades de la República, acerca de riesgos como: inestabilidad de laderas, hundimientos de suelo, seguridad sísmica de construcciones, transporte y destino de sustancias peligrosas entre otros.

ORGANIGRAMA GENERAL



COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Responsable: Dr. Servando De la Cruz Reyna

Ningún programa de desarrollo sustentable puede realizarse sin tomar en cuenta los riesgos asociados a diversos fenómenos naturales y derivados de la actividad humana. La naturaleza de esos fenómenos y el cómo evitar que deriven en catástrofes son los objetivos centrales de los programas de investigación que se realizan en esta Coordinación.

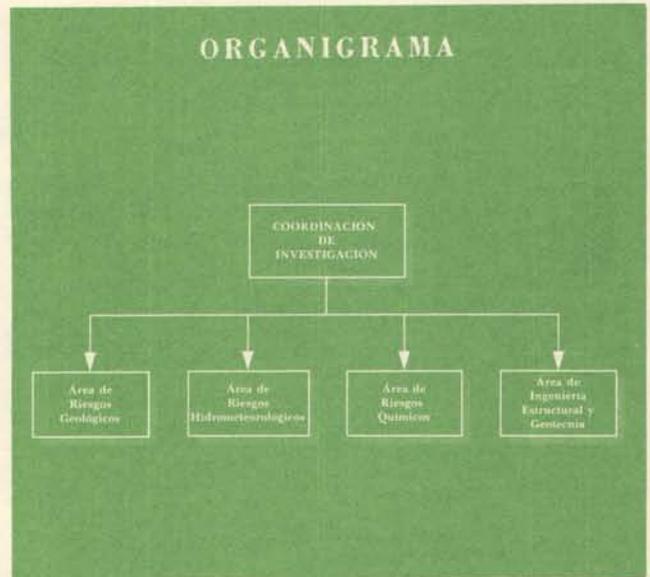
La mejor comprensión de manifestaciones tales como terremotos, huracanes, erupciones volcánicas o accidentes industriales, que pueden afectar a grandes sectores de la sociedad, permite diseñar mecanismos y metodologías para minimizar su impacto.

En los programas de investigación de la Coordinación se analizan los principales factores del riesgo: la amenaza que representa cada fenómeno y la vulnerabilidad de la sociedad ante este. Muchos de estos programas de investigación han rendido frutos que se han traducido en una efectiva reducción de la vulnerabilidad de distintos sectores de la población mexicana ante las manifestaciones que con más frecuencia la acosan, a través de la concepción de diversos dispositivos de preparación.

Los investigadores, técnicos y estudiantes que conforman la Coordinación están distribuidos en cuatro áreas:

"Riesgos Geológicos, cuyas líneas de investigación se centran en el estudio de los sismos, de la actividad volcánica, de otros fenómenos relacionados y de los riesgos que estas manifestaciones representan para nuestro país. La evaluación precisa de la vulnerabilidad de centros urbanos ante esos fenómenos y el desarrollo de tecnologías de pronóstico y preparación representan importantes logros de esta área.

"Riesgos Hidrometeorológicos. Los huracanes, las tormentas tropicales, las inundaciones, las avenidas y otras fenómenos que con frecuencia afectan a nuestro país son algunos de los objetos de estudio del área. Metodologías efectivas para pronosticar y enfrentar estas calamidades son resultados de los programas de investigación que están siendo aplicados a los mecanismos nacionales de alertamiento.



"Riesgos Químicos es el área responsable de evaluar los diferentes efectos que conllevan accidentes tales como derrames o fugas de sustancias peligrosas, explosiones industriales y otros fenómenos derivados de la actividad humana que pueden ser potencialmente catastróficos, como la contaminación. Importantes resultados de la actividad en esta área se reflejan en la normatividad al respecto.

"Ingeniería Estructural y Geotecnia desarrolla programas de investigación aplicada a la reducción de la vulnerabilidad de estructuras, en particular ante movimientos telúricos y deslizamientos. Parte de estos programas se realizan en el laboratorio de grandes estructuras más importante de Latinoamérica. Los resultados de estos proyectos se aplican efectivamente en nuestro país y se plasman en la normatividad relacionada.

La Coordinación de Investigación actúa también como una interfaz entre los sistemas de Protección Civil en los tres niveles de gobierno y las universidades y organismos de investigación más reconocidos de México y el extranjero. Esta función permite a las autoridades responsables de salvaguardar a la población tener acceso a la información y las metodologías de frontera en diversos aspectos de los riesgos y su reducción.

Área de Riesgos Geológicos

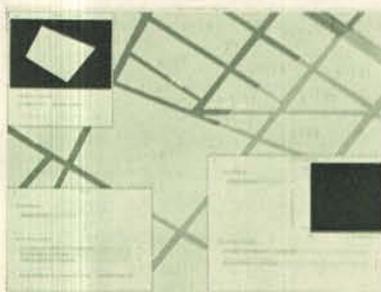
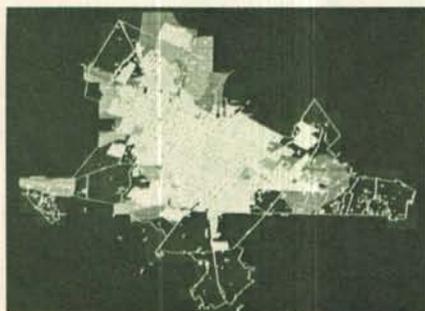
Responsable: M.C. Carlos Gutiérrez Martínez

El objetivo de esta área es realizar estudios en Sismología, Ingeniería Sísmica, Vulcanología y Geomorfología, para desarrollar y evaluar las medidas que conduzcan a la reducción de riesgos ocasionados por eventos de origen geológico.

Internamente está conformada por tres grupos de trabajo:

- a) Sismología
- b) Ingeniería Sísmica
- c) Vulcanología

Geomorfología (a partir de agosto, se iniciaron estudios de geomorfología, gracias a la integración de un investigador que desempeña su año sabático en este organismo).



Sistemas para estimación de riesgos sísmicos en grandes centros urbanos, el caso de Colima, proyecto SRO (Objetos de Riesgo Sísmico)

Colaboradores

| AREA | NOMBRE | PUESTO |
|--------------------|------------------------------------|---|
| Sismología | M. C. Carlos A. Gutiérrez Martínez | Jefe de Área |
| | M.C. Miguel Angel Santoyo García | Investigador, tiempo completo hasta abril de 1996 |
| | Dr. Shri Krishna Singh | Asesor, Instituto de Geofísica UNAM |
| Ingeniería Sísmica | Dr. Mario Ordaz Schroeder | Investigador |
| | M.I. Carlos Montoya Dulché | Investigador, tiempo completo |
| | M.I. Roberto Durán Hernández | Investigador, tiempo completo |
| | Dr. Eduardo Miranda Mijares | Asesor |
| Vulcanología | Ing. Esteban Ramos Jiménez | Investigador, tiempo completo |
| | Fís. Alex González Mellado | Investigador, tiempo completo |
| | Fís. Gerardo Juárez Mondragón | Asesor |
| Geomorfología | Dr. José Lugo Hubp | Investigador en año sabático a partir de agosto, Instituto de Geografía, UNAM |

En este año, las actividades realizadas se avocaron al conocimiento de las características de la fuente de grandes temblores y la propagación de las ondas sísmicas y sus efectos locales.

Se efectuaron estudios analíticos acerca del comportamiento sísmico de diferentes tipos de estructuras, incluyendo su interacción con el suelo y la cimentación.

Especialmente, se llevó a cabo el diagnóstico del peligro volcánico al que se encuentran expuestas algunas regiones de la República Mexicana; se realizaron investigaciones específicas, con la finalidad de conocer las características, los riesgos asociados y mitigar los efectos.

| PROYECTOS | |
|--------------------|--|
| GRUPO | PROYECTO |
| Sismología | Estudio del Efecto de Sitio en Ciudad Guzmán, Jalisco. |
| Ingeniería Sísmica | Análisis de las Réplicas del Sismo de Colima-Jalisco. |
| | Modificaciones al Reglamento de Construcción del DF. |
| | Estimación de Espectros de Diseño en el DF. |
| | Modelos de Riesgo Sísmico. |
| Vulcanología | Estudio de la Respuesta Sísmica de un Edificio de Concreto Presforzado Empleando Instrumentos de Registro Sísmico. |
| | Factores de Reducción de Resistencia en Sistemas de Varios Grados de Libertad. |
| | Análisis del Riesgo en Volcanes Activos de México. |
| | Desarrollo de Escenarios de Trayectorias y Alcances de Flujos Volcánicos en Volcanes Mexicanos. |
| | Desarrollo de Escenarios de Dispersión de Productos Volcánicos Aéreos en México, por Método de Modelación Computacional. |
| Geomorfología | Reconocimiento de Precursores de Actividad Volcánica. |
| | Diseño de una Metodología para la Toma de Decisiones de Protección Civil, en Condiciones de Crisis. |
| | Estudio de Peligros Naturales en el Distrito Federal y Zonas Contiguas. |

De los proyectos de la Tabla se cuenta con los siguientes avances y productos:

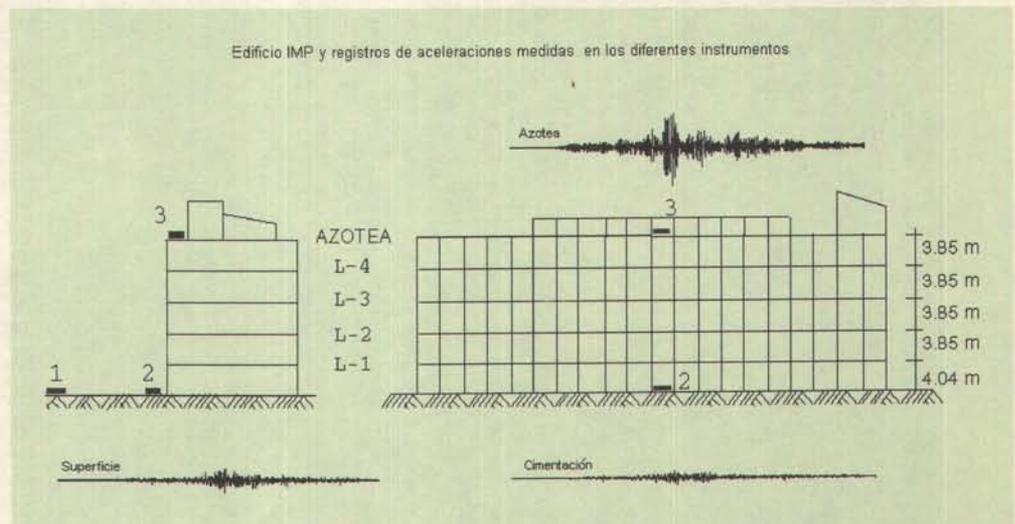
tiene la cartografía georreferenciada y casi 2 000 áreas geoestadísticas con datos de construcción y población, para la evaluación del riesgo sísmico y

Sismología:

Caracterización del efecto de amplificación del movimiento del terreno en Ciudad Guzmán, Jalisco. Podrá ser útil a las autoridades de Jalisco para afinar normas de construcción en esa ciudad.

Ingeniería Sísmica:

Se desarrolló un sistema en plataforma UNIX, para el DF. Se



estimación de daños esperados en grandes centros urbanos, útil también en la generación de escenarios de peligro con base en el concepto de Objeto de Riesgo Sísmico.

Se desarrolló un sistema de cómputo en plataforma PC, que presenta mapas digitales de peligro sísmico para nuestro país, expresado en términos de tasas anuales de excedencia de valores de intensidad.

Vulcanología:

Se mejoraron los modelos para estimación de flujos volcánicos, ahora, además de incluir vías de comunicación y poblaciones cercanas a volcanes activos, posibilitan el cálculo de tiempos de arribo de dichos flujos.

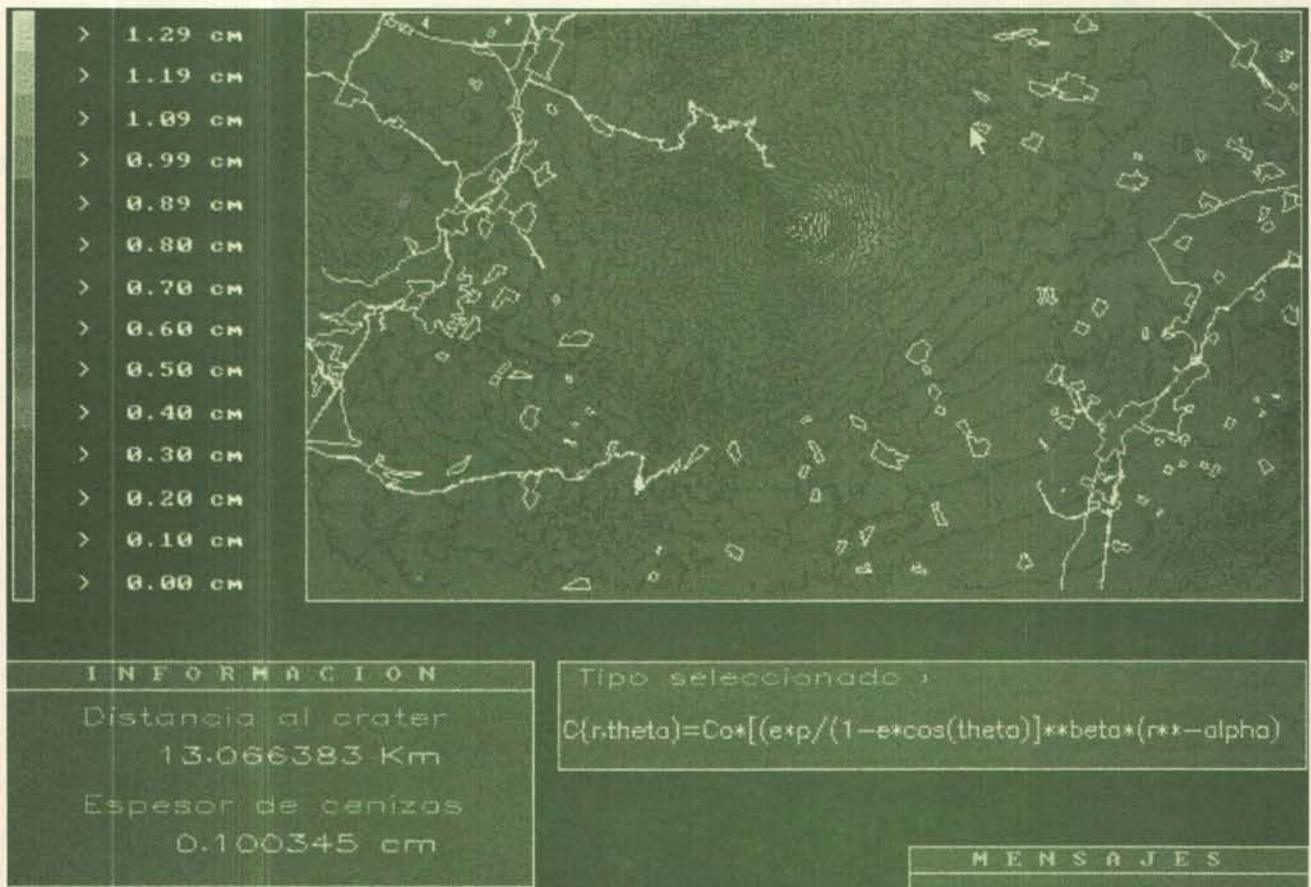
Se cuenta con un procedimiento automatizado que al combinar distancias, genera las vías de comunicación, espesores de cenizas y densidad de

población, además, una *superficie de riesgo*, con base en la cual se determina la prioridad de atención para diferentes zonas, esto contribuye a facilitar la toma de decisiones.

Juego de seis cartas topográficas de zonas aledañas al volcán Popocatepetl, señalando poblados en riesgo y rutas de evacuación la cual se envió a la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, también.

Se entregó a la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, una primera versión del programa que calcula escenarios de depósito y dispersión de ceniza para este volcán, con la finalidad de que se emplee en simulacros de evacuación.

Diversos valores de espesores de cenizas obtenidos con el modelo empírico en las localidades señaladas por el cursor: Xalizintla , erupción de diciembre de 1994 del volcán Popocatepetl.



Geomorfología:

Se entregó a la Delegación Iztapalapa, los resultados de estudios de grietas en áreas urbanas, útil para la evaluación de riesgos y orientación de los pobladores.



Evaluación del peligro de deslizamiento de tierras en un campo de cultivo; Tlapehuala, Guerrero



Inspección de una grieta formada en campos de cultivo; Nativitas, Tlaxcala

Participación en Eventos Nacionales e Internacionales

Durante 1996, el personal del área asistió y participó en diversos eventos académicos, como:

Congresos:

- ❖ 11a Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica (11WCEE). Acapulco, Guerrero.
- ❖ Participantes en el X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural. Mérida, Yucatán.
- ❖ Seminario Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones y de Líneas Vitales. Bogotá, Colombia.
- ❖ Seminario Icaros 96. Riesgo Sísmico. Puerto La Cruz, Venezuela.
- ❖ Quinta Reunión Internacional 'Volcán de Colima'. Ciudad de Colima.
- ❖ XVI Semana Cartográfica y de Catastro de América Central. San Salvador.
- ❖ 4o Simposio Latinoamericano sobre Riesgos Geológicos. Costa Rica.
- ❖ Coloquio Volcanes de Veracruz. Jalapa, Veracruz.

Conferencias dictadas:

- ❖ Detección de Riesgos en Estructuras. Para el personal de Protección Civil de la Comisión Federal de Electricidad. Jalapa, Veracruz y México, D.F.
- ❖ Detección de Riesgos en Estructuras. Para personal del ISSSTE, México, D.F.
- ❖ Conceptos Básicos sobre Regionalización Sísmica en la República Mexicana. Instituto Tecnológico de Chilpancingo.
- ❖ Estimación de Demandas en el Análisis Sísmico. U. de las Américas, Puebla y H. Ayuntamiento de Oaxaca.



- ◇ Seguridad Estructural de las Construcciones ante Efectos Sísmicos. H. Ayuntamiento de Manzanillo, Colima.
 - ◇ Estimación de Demandas de Ductilidad en el Análisis Sísmico de Estructuras. Delegación Morelos de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.
 - ◇ Aspectos Estructurales de la Cubierta de la Escuela Nacional de Teatro. Morelia, Michoacán.
 - ◇ Seguridad de Estructuras. Curso de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Directores Responsables de Obra.
 - ◇ El Sismo del 17 de enero de 1994 en Northridge, Cal. Universidad Autónoma Metropolitana.
 - ◇ Lessons Learned in the 11 Years Following the 1985 Mexican Earthquake. Building Research Institute, Ministry of Construction, Tsukuba, Japón.
 - ◇ New Trends in Seismic Design Criteria. Shimizu Corporation, Japón.
 - ◇ Riesgo Sísmico y Computadoras. Universidad Autónoma Metropolitana.
 - ◇ Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en la Evaluación de Riesgo Sísmico. Fundación Arturo Rosenblueth.
 - ◇ An Alternative Methodology for Seismic Risk Analysis and Assessment in Large Urban Areas. Centro de Desarrollo Regional de la Organización de las Naciones Unidas; Nagoya, Japón.
 - ◇ Modelación de Dispersión y Depositación de Ceniza Volcánica Usando las Librerías Gráficas de VOGL (Very Ordinary Graphics Library). Dirección General de Cómputo Académico, Universidad Nacional Autónoma de México.
 - ◇ Análisis de Riesgo en el Volcán Popocatepetl. Dirección General de Protección Civil, de la Secretaría de Gobernación.
 - ◇ La Actual Actividad del Volcán Popocatepetl. Yecapixtla, Morelos. Y Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala.
 - ◇ La actividad del Volcán Popocatepetl. Protección Civil Estatal, Tlaxcala, Tlaxcala.
 - ◇ Riesgos del Volcán Popocatepetl. Para elementos de Cruz Roja; CENAPRED, D. F.
 - ◇ *Sismicidad y Características de las Construcciones en Zonas Sísmicas*. Unidad Estatal de Protección Civil. Cuernavaca, Morelos.
 - ◇ Riesgo Sísmico en Oaxaca. Asociación Ecológica de Oaxaca.
 - ◇ Riesgo Sísmico en la Costa del Pacífico. Reunión Informativa para SEDENA.
 - ◇ Riesgo Sísmico en el D.F. Seminarios de Protección Civil en las Delegaciones Cuauhtémoc y Tlalpan.
 - ◇ Conocimientos Básicos Sobre Sismos. 1er Curso Internacional de Seguridad Sísmica.
 - ◇ Sismos y Volcanes. Unidad Estatal de Protección Civil. Orizaba, Veracruz.
 - ◇ Síntesis de Temas en Sesiones Especiales de Riesgo Sísmico de la 11WCEE. Colegio de Ingenieros Civiles.
- Otras participaciones:**
- ◇ Sismicidad en Guerrero. Entrevista en radiodifusora de Chilpancingo, Guerrero.
 - ◇ Instructor en el Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil, CENAPRED, D.F.
 - ◇ Riesgo Sísmico. 1er Curso Internacional de Seguridad Sísmica.
 - ◇ Participación en el Curso Internacional de Ingeniería Sísmica en el Building Research Institute, Japón.
 - ◇ Riesgos de origen geológico. Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil.

Publicaciones

Internacionales:

DE LA CRUZ, Reyna S. *Long term probabilistic analysis of future explosive eruptions*. En: R. Scarpa and R. I. Tilling, Eds. **MONITORING AND MITIGATION OF VOLCANIC HAZARDS. A IAVCEI/UNESCO VOLUME**. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. pp 599-629, (1996).

MONTOYA, Dulché C. *Optimal Seismic Microzonation: A Genetic Approach*. Memorias 11WCEE, 11^a. Conferencia Internacional de Ingeniería Sísmica. Acapulco México, 1996.

MONTOYA, Dulché C. *SRO Project: A Comprehensive Computer System for Risk Assessment and Analysis*. Memorias 11WCEE, 11 Congreso Internacional de Ingeniería Sísmica. Acapulco México, 1996.

MONTOYA, Dulché C. *An Alternative Methodology For Seismic Risk Analysis And Assessment In Large Urban Centers*. Memorias del Taller de Sistemas de Información Geográfica para Manejo de Desastres. Centro de Desarrollo Regional de la Organización de las Naciones Unidas UNCRD. Nagoya, Japón 1996.

GUTIÉRREZ, Martínez C., MASAKI, K., LERMO, J., CUENCA, J. *Relative amplification and dominant period map for seismic motions in Colima City, Mexico*. 11^o World Conference on Earthquake Engineering. Acapulco, México.

JAPAN-MÉXICO Joint. *Microtremor array measurement group. Estimation of velocity structures beneath Mexico City using microtremor array data*. 11^o World Conference on Earthquake Engineering. Acapulco, México.

MIRANDA, E. *Site-Dependent Seismic Demands for Nonlinear SDOF Systems*, Proceedings of the Eleventh World Conference on Earthquake Engineering. Acapulco, México. June, 1996.

MIRANDA, E. *Assessment of the Seismic Vulnerability of Existing Buildings*, Proceedings of the Eleventh World Conference on Earthquake Engineering. Acapulco, México. June, 1996.

MIRANDA, E. *Seismic Demands on SDOF Systems*, Proceedings of the Eleventh World Conference on Earthquake Engineering. Acapulco, México. June, 1996.

ALONSO, J., MIRANDA, E., SANTA-ANA, P. *Inelastic Displacement Demands for Structures Built on Soft Soils*, Proceedings of the Eleventh World Conference on Earthquake Engineering. Acapulco, México. June, 1996.

MIRANDA, E., *Lessons Learned in the Eleven Years Following the Great 1985 Mexican Earthquake*. X International Course on Earthquake Engineering, International Institute of Seismology and Earthquake Engineering. Building Research Institute, Tsukuba, Japan, October, 1996.

MIRANDA, E., *Seismic Performance of an Instrumented Ten-Story Reinforced Concrete Building*. Earthquake Engineering and Structural Dynamics. Vol 25, October 1996, pp. 1041-1059.

Nacionales:

DE LA CRUZ, Reyna S., QUEZADA, J. L., PEÑA, C., SÁNCHEZ, T. *Historia de la Actividad Reciente del Popocatepetl (1345-1995)*. Primera de tres partes. Ingeniería Civil. N° 331, pp 27-34. (1996).

LUGO, Hubp José. *La Superficie de la Tierra: un vistazo a un mundo cambiante*. La Ciencia desde México, N°54. Fondo de Cultura Económica, 2a. edición, México, 1996. 148 pp.

MONTOYA, Dulché C. *Aplicación de los Algoritmos Genéticos al Problema de Microzonación Sísmica Óptima*. Revista de Ingeniería Civil, Colegio de Ingenieros Civiles. México, 1996.

Cuadernos de Investigación:

DE LA CRUZ, Reyna S. *Estimación del Riesgo Volcánico en Términos de la Distribución Estadística de Erupciones Explosivas*. Cuaderno de Investigación No. 38, CENAPRED (1996).

GUTIÉRREZ, Martínez C., MASAKI, K., LERMO, J., CUENCA, J. *Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Colima*. Cuaderno de Investigación No. 33. CENAPRED

Informes Internos:

MONTOYA, Dulché C. *Proyecto SRO Objetos de Riesgo Sísmico*. RG/01/96, Centro Nacional de Prevención de Desastres. México, Septiembre 1996.

MONTOYA, Dulché C. *Proyecto SRO: Objetivos de Riesgo Sísmico*. RG/01/96, Centro Nacional de Prevención de Desastres. México, septiembre 1996.

Reportes Internacionales Publicados:

DE LA CRUZ, Reyna S. *Popocatepetl (Mexico), New eruptive episode produces ash plume that drifts over SW coast*. BULLETIN OF THE GLOBAL VOLCANISM NETWORK. Vol. 21 N°2 (1996).

DE LA CRUZ, Reyna S. *Popocatepetl (Mexico), Continued ash emissions; new lava dome and lava flows in the summit crater*. BULLETIN OF THE GLOBAL VOLCANISM NETWORK. Vol. 21 N°3 (1996).

Resúmenes en Congresos:

DE LA CRUZ, Reyna S. 5a Reunión Internacional Volcán Colima Colima, Col. 22 enero, 1996.

DE LA CRUZ, Reyna S. *Un modelo físico para la predicción de erupciones explosivas: Una aplicación*.

Colima, Col. 22 enero, 1996.

DE LA CRUZ, Reyna S. *Análisis del riesgo utilizando mapas de riesgo generados por computadora, para el volcán Popocatepetl*. Colima, Col. 22 enero, 1996.

MIRANDA, E. *Hacia la Transparencia en Criterios de Diseño Sísmico*. Conferencia Invitada: *Respuesta Sísmica no Estacionaria de un Edificio Instrumentado de Concreto Presforzado*. Memorias del X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural. Mérida, Yucatán. Noviembre 18-20, 1996

DURÁN, Hernández R. *Nonstationary seismic response of an instrumented five-story precast reinforced concrete building*. 11° Congreso Mundial de Ingeniería Sísmica, 23 al 28 de junio 1996, Acapulco, México.

DURÁN, Hernández R. *Regularidad en las Estructuras*. Primer seminario de orientación para obtener el registro de corresponsable de obra. 14 al 25 de octubre 1996. Colegio de Ingenieros Civiles de México.

DURÁN, Hernández R. *Demandas Sísmicas en Estructuras de Mampostería Desplantadas en Suelos Blandos*. X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, 16 al 19 noviembre de 1996. Mérida, Yucatán.

DURÁN, Hernández R. *Respuesta Sísmica No Estacionaria de un Edificio Instrumentado de Concreto Reforzado*. X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, 16 al 19 noviembre de 1996. Mérida, Yucatán.

PAN PACIFIC HAZARDS '96 CONFERENCE ON EARTHQUAKES, VOLCANOES AND TSUNAMIS

DE LA CRUZ, Reyna S. *Diagnosis and prognosis in managing volcanic risk*. Vancouver, Canadá. Julio 29, 1996.

Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia

Responsable: *Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro*

El objetivo principal de esta área es efectuar investigaciones experimentales y analíticas sobre materiales, elementos, sistemas constructivos, y de suelos, para mejorar la práctica del diseño y construcción en el país. Se hace énfasis en el diseño resistente a sismo de las construcciones.

Internamente está conformada por dos grupos de trabajo:

- a) Ingeniería Estructural
- b) Geotecnia

Colaboradores

| ÁREA | NOMBRE | PUESTO |
|------------------------|--|-------------------------------|
| Ingeniería Estructural | Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro | Jefe de Área |
| | Dr. Oscar López Bátiz | Investigador, Tiempo Completo |
| | M.I. Alonso Echavarría Luna | Investigador, Tiempo Completo |
| | Ing. José A. Zepeda Ramos | Investigador, Téc. Asoc. 'A' |
| | Ing. Leonardo E. Flores Corona | Investigador, Téc. Asoc. 'C' |
| | Ing. Gerardo Aguilar Ramos | Investigador, Téc. Asoc. 'C' |
| | Sr. Pablo Olmos Ibarra | Técnico del Laboratorio |
| Geotecnia | M.I. Manuel J. Mendoza López | Asesor |
| | Sr. Ángel A. Sánchez López | Técnico del Laboratorio |

Los proyectos en los cuales se trabajó durante el año estuvieron centrados principalmente en el estudio analítico sobre el comportamiento sísmico de diferentes tipos de estructuras, incluyendo su interacción con el suelo y la cimentación, así como mediciones de propiedades dinámicas de suelos, cimentaciones y estructuras, y evaluación y desarrollo de materiales y tecnologías de construcción sismorresistente.

PROYECTOS

| GRUPO | PROYECTO |
|------------------------|---|
| Ingeniería Estructural | Instrumentación de la Estructura del Puente Vehicular Impulsora |
| | Ensaye de Muros con Tabiques Extruidos |
| | Estudio Analítico de Estructuras de Mampostería Confinada |
| | Ensaye de Muros con Mallas |
| | Análisis de Datos de Propiedades de Materiales |
| | Ensayes de Soldadura a Gas y Presión |
| | Ensayes con Disipadores de Energía |
| Geotecnia | Instrumentación de la Cimentación del Puente Impulsora |
| | Poner en Operación el Consolidómetro del LDS. |
| | Deformaciones postcíclicas de la Arcilla del Valle de México. |

Resultados y Avances Logrados en los Proyectos del Cuadro:***Estudio del Comportamiento de la Subestructura y de la Superestructura del Puente Vehicular y Peatonal Impulsora. Metropolitano Línea B***

En noviembre de 1995 se inició el estudio del comportamiento de la subestructura (columnas de concreto armado) y de la superestructura (trabes cajón presforzadas) del puente vehicular y peatonal *Impulsora* (Metropolitano Línea B), ubicado en el noreste de la ciudad de México, en el municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México. Para ello, se propuso la instalación y operación de transductores de deformación, desplazamiento y aceleración. Esta instrumentación complementa la instalada en la cimentación.

Tomando en cuenta las características estructurales y geométricas del puente se planteó la medición de aceleraciones, desplazamientos y deformaciones en el acero y en el concreto. Los instrumentos se pueden agrupar en dos categorías: los que proporcionan registros estáticos y los que actuarán bajo condiciones dinámicas. El primer grupo está formado por los deformímetros eléctricos adheridos al acero de refuerzo de columnas y trabes y discos para transductores mecánicos de desplazamiento cercanos a los apoyos de las trabes. La instrumentación dinámica está constituida fundamentalmente por acelerómetros, transductores de desplazamiento y algunos deformímetros.

Hasta la fecha se han colocado todos los deformímetros eléctricos en el acero de refuerzo de las columnas y se han ubicado los discos para el transductor mecánico. Se han recibido recientemente los acelerómetros, transductores de desplazamiento y el equipo de adquisición de datos. Éstos se instalarán en corto plazo.

Estudio de Factibilidad Técnica del Uso de Ladrillo Perforado y Multiperforado (Vintex y Multex) para Vivienda Económica

Este proyecto se inició en 1996 y a la fecha se tiene un avance del 90%. Para el diseño del programa experimental, en una primera etapa se realizaron visitas a un conjunto habitacional de vivienda económica en construcción, con la finalidad de conocer el proceso constructivo de este tipo de muros y de tomar muestras de los morteros empleados. Para los ensayos destructivos en laboratorio se diseñaron y construyeron cuatro muros a escala natural hechos con ladrillos extruidos.

Los modelos consistieron en muros de mampostería de 2,50 x 2,50 m de dimensiones nominales, construidos con ladrillos perforados Vintex y multiperforados Multex. Los especímenes se ensayaron aplicando una historia de desplazamientos horizontales cíclicos alternados y manteniendo un esfuerzo vertical de compresión constante e igual a 5 kg/cm². Las variables del estudio fueron el tipo de castillo (exterior o ahogado) y la cuantía de refuerzo horizontal provisto a través de alambres corrugados estirados en frío.

Sistema de Adquisición de Datos para Ensayos en el Laboratorio de Estructuras Grandes

Para ejecutar ensayos de materiales y estructuras de manera confiable y eficiente es indispensable contar con un sistema de captura de datos robusto y versátil. Con estas bases, en 1996 se desarrolló una nueva versión del *software* para adquisición y ayuda en el análisis de los datos que se venía empleando.

Las principales características del nuevo programa, que lo distinguen de las anteriores versiones usadas, son:

Su plataforma de trabajo es en computadoras PC compatibles (el anterior era para computadoras de formato japonés y había que trasladar los resultados a través de una computadora híbrida que soportara ambos formatos).

Se programó en Pascal para Windows, al mismo tiempo que se aprovecha la plataforma Windows con ambiente gráfico, múltiples aplicaciones simultáneas, y otros.

Se eficientiza la programación del adquisidor mediante la computadora.

Facilidad en el arreglo de las gráficas y canales a monitorear en pantalla en tiempo real y modificación de las mismas durante el uso del sistema.

Resguardo de los datos directamente en el formato adecuado, que se emplea después, para su procesamiento.

Soldadura a gas y presión

Con objeto de evaluar la técnica de soldadura a gas y presión y de determinar los parámetros de aceptación o rechazo de la soldadura, el programa experimental contempló:

Elaboración de soldaduras en barras de refuerzo de cuatro marcas de acero de refuerzo de uso comercial, en diámetros que van desde 3/4 hasta 1 1/2 pulgadas de diámetro, de acuerdo con las especificaciones de la Norma Industrial del Japón (Norma JIS) aplicable para unir barras de acero para refuerzo de concreto por sus extremos bajo presión mediante el calentamiento con flama de oxígeno y acetileno.

Se realizó la inspección de la junta soldada a gas y presión, que consistió en:

- ◊ Inspección de apariencia de la unión, evaluando el recalado, borde, excentricidad, presencia de grietas y dimensiones del bulbo.
- ◊ Prueba no destructiva: se llevó a cabo la inspección por ultrasonido (por reflexión de pulsos), la cual fue realizada por un experto japonés, de acuerdo con la metodología de la Norma JISZ3062 del Japón (Método de inspección por ultrasonido de juntas de barras de acero para refuerzo de concreto).
- ◊ Prueba destructiva: se practicaron ensayos de tensión en la máquina universal, de las barras unidas por el método de soldadura a gas y presión, de acuerdo con las especificaciones que marca la Norma Mexicana vigente, obteniéndose la relación de la deformación unitaria contra el esfuerzo aplicado a la barra.

Actualmente se analizan los primeros resultados obtenidos.

Comportamiento de Dispositivos Disipadores de Energía

Actualmente, los códigos de diseño sismorresistente reconocen implícitamente que una estructura debe disipar energía ante un sismo severo, al deformarse inelásticamente los elementos que la conforman. Sin embargo, este comportamiento supone que los elementos mencionados sufran a menudo daño significativo, aunque siempre tratando de evitar el colapso, parcial o total, lo que trae consigo grandes pérdidas económicas al tener que repararla.

En los últimos años se ha intensificado el estudio de alternativas de diseño que resulten más eficientes para reducir la respuesta de las construcciones ante excitaciones sísmicas; o bien, que permitan un proceso de refuerzo rápido, seguro y económico. Una de estas alternativas involucra suministrar al sistema una capacidad adicional para disipar energía a través de dispositivos externos denominados disipadores de energía. Con ellos se proporciona al sistema

estructural zonas bien definidas y especialmente diseñadas para tal efecto, tratando de evitar así la demanda de comportamiento histerético en elementos que soportan las cargas gravitacionales. Además, con la colocación de estos dispositivos, no únicamente se logra disipar energía, sino también se puede modificar la rigidez y la resistencia, según sea necesario.

Determinación Experimental del Comportamiento de un Marco Reforzado con un Dispositivo Disipador de Energía

El principal objetivo del estudio era examinar el comportamiento de dispositivos disipadores de energía instalados en un marco de acero estructural de un nivel y una crujía, con contravientos en forma de Y invertida. El sistema estructural se sujetó a carga cíclica y a historias de aceleraciones severas, aplicadas por medio de un procedimiento de pruebas controladas por computadora. Se hizo énfasis en la capacidad de la estructura a soportar grandes deformaciones y, por tanto, en su capacidad de disipación de energía.

El mérito del uso de este tipo de dispositivos, en comparación con sistemas de contraviento sin disipadores es: 1) alta resistencia, gran ductilidad y gran capacidad de disipación de energía, y 2) debido a que el daño se concentrará principalmente en el dispositivo disipador, éste podrá ser reemplazado fácilmente después de la incidencia de algún sismo severo. A la fecha, el informe se encuentra en revisión final.

Características Mecánicas y Dinámicas de Dispositivos Disipadores de Energía Tipo Panel de Cortante y Tipo Óvalo

En esta fase del proyecto se compararon los desempeños de dos tipos de disipadores de energía. El tipo panel de cortante, simple y económico, fue sujeto a ensayos para optimar su geometría. Las principales variables que se estudiaron fueron la relación de esbeltez y dimensiones de placa del alma, las dimensiones de las placas de los patines, y la contribución de

atiesadores horizontales o verticales en la placa del alma. El otro dispositivo que se investigó fue de tipo óvalo, hecho a base de soleras de acero dobladas en forma de óvalos. Este dispositivo es más complejo y costoso que el de tipo panel. Ambos dispositivos disiparon grandes cantidades de energía de manera estable, aun a grandes deformaciones.

Instrumentación Geostsmica e Interpretación del Comportamiento de la Cimentación del Apoyo No. 6 del Puente Impulsora - Metropolitano Línea B.

En julio de 1995 se inició la construcción del cajón de cimentación piloteado No. 6 del puente vehicular y peatonal Impulsora, Metropolitano Línea B, el cual constituye el soporte oriente del claro mayor. Simultáneamente a la construcción se dispusieron instrumentos en los elementos de la cimentación, incluyendo el subsuelo; el puente se abrió a la circulación un año más tarde, lapso en el que se realizó un continuo monitoreo de la instrumentación sismo-geotécnica, continúa ahora durante la operación.

La instrumentación está orientada a:

- 1) conocer la contribución de los pilotes de fricción y del contacto losa de cimentación-subsuelo, para soportar las cargas de la cimentación y la superestructura; y 2) establecer de qué manera se modifica la respuesta de contacto y pilotes ante acciones accidentales, principalmente por eventos sísmicos. Para la consecución de este proyecto se contó con la colaboración del Departamento del Distrito Federal, de la Agencia para la Cooperación Internacional del Japón (JICA) y de Grupo Riobóo. La instrumentación de un prototipo de cimentación para los objetivos señalados no tiene antecedente en la ciudad de México, y de hecho a nivel mundial. La operación de la instrumentación la realiza el CENAPRED. Los aspectos más sobresalientes de la interpretación de las mediciones se hace dentro de un proyecto conjunto CENAPRED-Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Se cuenta actualmente con mediciones muy consistentes de los sensores geotécnicos, correspondientes al proceso constructivo y al inicio de la operación del puente; éstas fueron realizadas

mediante registradores digitales manuales. Muy recientemente se registró el sismo del 11 de enero de 1997, toda vez que se encontraba ya conectada la mayoría de los sensores geotécnicos y acelerográficos al sistema automático de adquisición de datos; se cuenta con los primeros registros en una cimentación cajón-pilotes de fricción en la ciudad de México de los cambios que suceden durante un sismo en las cargas sobre los pilotes, las presiones en la interfaz losa-suelo y las presiones en el agua del subsuelo, además de las aceleraciones en el cajón de cimentación. Esta información resulta de gran valor para la práctica de la ingeniería de cimentaciones en el difícil subsuelo de la ciudad de México.

Consolidación de Suelos bajo Velocidad Constante de Deformación (VCD): una Técnica Alternativa

Los parámetros de compresibilidad de suelos finos se miden comúnmente en el laboratorio en pruebas de consolidación unidimensional, bajo presiones controladas incrementalmente crecientes. Durante estos ensayos se aplican usualmente de cinco a ocho incrementos de esfuerzo, distinguiendo el proceso de consolidación del espécimen mediante las deformaciones que sufre; generalmente éstas se miden por medio de micrómetro, por lo que su registro y la reducción de datos es manual. El proceso experimental, el cálculo de resultados y su graficación consumen de dos a tres semanas, redundando en un costo alto de la prueba y en retraso para conocer las propiedades de compresibilidad de los suelos arcillosos.

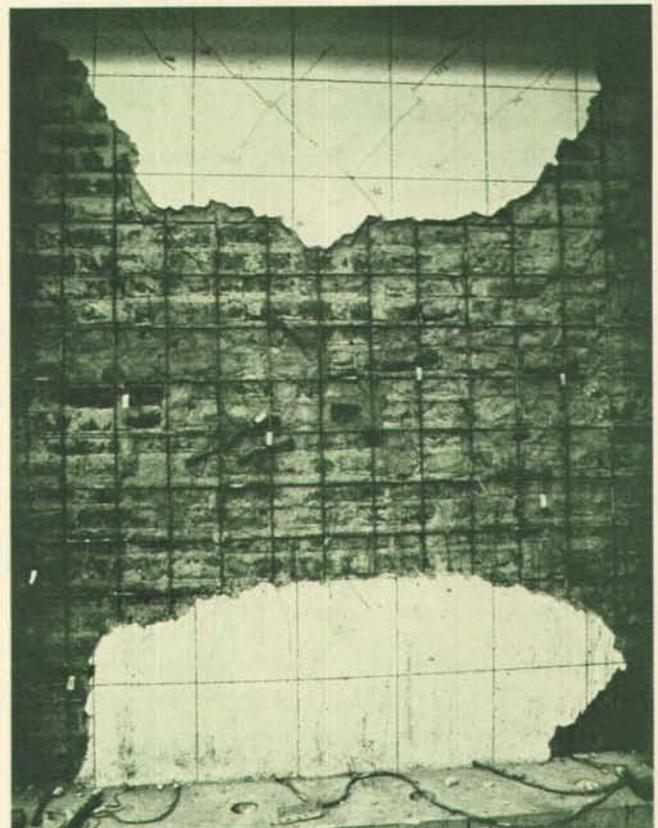
Se presenta como una técnica alternativa la consolidación con velocidad constante de deformación (VCD), prácticamente sin antecedente de uso en México, con la que en vez de dos a tres semanas se cuenta con resultados graficados en dos o tres días. Los resultados obtenidos con un equipo prototipo desarrollado en el Laboratorio de Dinámica de Suelos del CENAPRED se han comparado con los medidos en ensayos paralelos con la técnica convencional. Se han puesto en evidencia las bondades de esta técnica; con ello se ha dotado a la práctica de la ingeniería geotécnica

de nuestro país con un eficiente procedimiento alternativo para una muy usual prueba de laboratorio de mecánica de suelos.

Deformaciones Postcíclicas de la Arcilla del Valle de México

Durante 1996 se procesaron y graficaron los resultados experimentales de 25 pruebas triaxiales cíclicas dinámicas con especímenes de arcilla de la ciudad de México. Con ello se establecieron las relaciones fenomenológicas entre las principales propiedades dinámicas de estos suelos y la distorsión cíclica, entre ésta y las deformaciones permanentes o residuales postcíclicas.

Se ha generado información experimental que permite cuantificar la magnitud de asentamientos diferenciales y totales en edificaciones desplantadas en suelos arcillosos de la ciudad de México, como resultado de acciones sísmicas.



Modelo de ensaye en el Laboratorio de Estructuras Grandes



Participación en Eventos Nacionales e Internacionales

Durante 1996, el personal del área asistió y participó en diversos eventos académicos, como:

11a Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica (11 WCEE). Se participó en la organización y se presentaron diversas ponencias.

Conferencia invitada. 2o. Seminario para la Modernización Tecnológica en la Industria de la Construcción, Segundo Módulo, Febrero-Marzo 1996. Ponencia: *La Importancia de la Normalización en el Comportamiento de Estructuras*.

CCMS Symposium "Worldwide Advances in Structural Concrete and Masonry". Chicago, Ill. EUA, Abril 1996. Ponencia: *Implications Derived from Recent Research in Mexico on Confined Masonry Structures*.

Conferencia invitada. Primer Congreso Nacional de Ingeniería Civil. Instituto Tecnológico de Tehuacán, Mayo 1996. Ponencia: *Lecciones de Sismos Recientes para el Diseño de Edificios*.

Conferencia invitada. IX Región Militar, con sede en Acapulco, Gro. Junio 1996. Ponencia: *Efectos de los Sismos en Ciudades Costeras: los Casos de Kobe y Manzanillo*.

Conferencia magistral. Quinto Curso sobre Seguridad Sísmica de las Construcciones para Directores Responsables de Obra. Centro Nacional de Prevención de Desastres (SEGOB-UNAM), Junio 1996. Ponencia: *El Sismo de Kobe de 1995*.

Décimo primera Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Acapulco, México. Junio

Conferencia invitada. Workshop on Rehabilitation of Schools and Hospitals. Pan Pacific Hazards 96. Vancouver, Canadá. Julio-Agosto 1996. Ponencia: *Techniques for the Structural Rehabilitation of Buildings after the 1985 Earthquake*.

Conferencia magistral. IV Asamblea General Ordinaria de la Sección Centro y Sur de México del American Concrete Institute. México, D.F. Agosto 1996. Ponencia: *Evaluación de Algunas Alternativas de Refuerzo en Estructuras de Mampostería*.

Conferencia invitada. Simposio de Ingeniería Sísmica. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS. Septiembre 1996. Ponencia: *Experiencias en Sismos Recientes*.

Conferencia invitada. Interconexión Eléctrica S.A. Medellín, Colombia. Octubre 1996. Ponencia: *Lecciones en Sismos Recientes: Northridge, Kobe y Manzanillo*.

Conferencia invitada. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. Octubre 1996. Ponencia: *Experiencias Derivadas de Sismos Recientes*.

Conferencia invitada. Segundo Congreso Nacional y Primero Internacional de Directores Responsables de Obra, Puebla, Noviembre 1996. Ponencia: *Consecuencias de los Sismos Recientes más Importantes en México*.

X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural. Mérida, México. Noviembre 1996.

- ◇ Diplomado en Obras de Concreto. Coordinación del módulo sobre rehabilitación de edificios. Ponente sobre investigaciones en técnicas de rehabilitación. Facultad de Arquitectura UNAM e Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, Marzo 1996.
- ◇ Diplomado en Dirección de Programas en Protección Civil (SEGOB-UNAM). Tecnología sismorresistente: normativa y criterios de seguridad para el diseño y construcción. México, D.F., Mayo 1996.
- ◇ Quinto Curso sobre Seguridad Sísmica de las Construcciones para Directores Responsables de Obra. Diseño sísmico de uniones de elementos, muros estructurales, losas y elementos de concreto presforzado y prefabricado, Centro Nacional de Prevención de Desastres (SEGOB-UNAM), Junio 1996.
- ◇ Seminario de Actualización Profesional para Directores Responsables de Obra. Lecciones de Sismos Recientes. Colegio de Ingenieros Civiles de México. Julio 1996.
- ◇ XXII Curso Internacional de Ingeniería Sísmica. Ejemplos de diseño sísmico de estructuras de concreto, División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería, UNAM, Agosto 1996.
- ◇ Profesor invitado en la Universidad EAFIT. Curso de Diseño Plástico de Estructuras de Concreto Reforzado. Curso de 40 h, con valor curricular dentro de la Especialización de Ingeniería Sísmica. Medellín, Colombia. Octubre 1996.
- ◇ Curso Internacional de Ingeniería Sísmica, Managua, Nicaragua. Ministerio de Comercio y Obras Públicas
- ◇ Taller de Seguridad Estructural. Facultad de Arquitectura-División de Educación Continua. Ponencia: 1) *Inestabilidad Estructural*.
- ◇ Análisis y Diseño de Estructuras Sismorresistentes, de acuerdo al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Evaluación de Daños Sísmicos de Edificios. Interacción Suelo-Estructura, caso Estático y caso Dinámico.
- ◇ Diplomado en Dirección de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Publicaciones

Internacionales

ALCOCER, S.M. *Implications Derived from Recent Research in Mexico on Confined Masonry Structures*. Memorias del CCMS Symposium, American Society of Civil Engineers, Abril 1996, pp. 82-92.

AGUILAR, G., MELI, R., DÍAZ R, VÁZQUEZ del Mercado, R. *Influence of Horizontal Reinforcement on the Behavior of Confined Masonry Walls*. Memorias de la 11a. Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Acapulco, México, Junio 1996, Art. No. 1380.

ALCOCER, S.M., *et al.*, *Retrofitting of Confined Masonry Walls with Welded Wire Mesh*. Memorias de la 11a. Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Acapulco, México, Junio 1996, Art. No. 1471.

ECHAVARRÍA, A., AGUIRRE, M., MALDONADO, J., LÓPEZ, BÁTIZ O. *Dynamic behavior of two type of energy dissipation devices "shear panel" and "oval-shaped steel strips"*. Memorias de la 11a. Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Acapulco, México, Junio 1996.

FLORES, L.E., ALCOCER, S.M., *Calculated Response of Confined Masonry Structures*. Memorias de la 11a. Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Acapulco, México, Junio 1996, Art. No. 1830.

LÓPEZ, BÁTIZ O. *Seismic behavior of precast reinforced concrete structures*. Memorias de la 11a. Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Acapulco, México, Junio 1996.

LÓPEZ, BÁTIZ O., RUIZ, García J. *Procedimientos y filosofías de refuerzo de estructuras usados en la ciudad de Kobe después del sismo de enero de 1995*. X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural. Noviembre de 1996.

Nacionales

LÓPEZ, BÁTIZ O., *et al.* *Introducción al método de pruebas en línea controladas por computadora -pruebas pseudodinámicas*. Cuaderno de Investigación No.32, CENAPRED, Marzo 1996.

LÓPEZ, BÁTIZ O. *Disipadores de Energía*. Revista *Prevención*. CENAPRED, número 14, Mayo 1996.

MENDOZA, M. J., ROMO, M. P., OROZCO, M., DOMÍNGUEZ, L. *Comportamiento durante la construcción de un cajón de cimentación con pilotes de fricción en la ciudad de México*. Memorias de la Reunión Conmemorativa '40 Años de Investigación y Práctica en Geotecnia - Los Retos Geotécnicos del Futuro', Publicación II-UNAM, ICA, SOLUM, Tomo I, pp 315-338, México, D.F., Mayo 1996.

MENDOZA, M. J., ROMO, M.P. *Geoseismic instrumentation of a friction pile-box foundation*. Memorias 11a. Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Acapulco, México, Junio 1996, Art. No. 1892

ECHAVARRÍA, A. *Inestabilidad de Laderas Naturales y Taludes*. Fascículo 11 del Centro Nacional de Prevención de Desastres, Octubre 1996, 31 pp.

FLORES, L.E. *Adquisición y Análisis de Datos, Manual del Usuario*. Informe interno preparado para el Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia, Octubre 1996, 25 pp.

ALCOCER, S.M., MURIÀ, Vila D., PEÑA, I. *Ensayes en Mesa Vibradora de Sistemas de Muros de Mampostería Confinada a Escala 1:3*. X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Mérida, México, Noviembre 1996, pp. 859-869.

MENDOZA, M.J., ROMO, M.P., DOMÍNGUEZ, L., OROZCO, M., NORIEGA, I., VELASCO, J.M. *Instrumentación y Comportamiento de una Cimentación Mixta en la Ciudad de México durante su Construcción e Inicio de Operación*. XVIII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, Morelia, Mich., Noviembre 1996.

MENDOZA, M. J., DOMÍNGUEZ, L., OROZCO, M. *Cámara Triaxial de Columna Resonante para Determinar Propiedades Dinámicas de los Suelos en el Intervalo de Distorsiones Pequeñas a Medianas*. XVIII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, Morelia, Mich., Noviembre 1996.

MENDOZA, M. J., IBARRA, E., NORIEGA, I. *Consolidación Bajo Velocidad Constante de Deformación: una Técnica Alternativa*. XVIII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, Morelia, Mich., Noviembre 1996.

MENDOZA, M. J., OROZCO, M., DOMÍNGUEZ, L. *Cámara Triaxial Cíclica Torsionante para la Determinación de Propiedades Dinámicas de Suelos en el Intervalo de Distorsiones Medianas a Grandes*. XVIII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, Morelia, Mich., Noviembre 1996.

SÁNCHEZ, T. A., ALCOCER, S. M., FLORES, L. E. *Estudio Experimental sobre una Estructura de Mampostería Confinada Tridimensional, Construida a Escala Natural y Sujeta a Cargas Laterales*. X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Mérida, México, Noviembre 1996, pp. 909-918.

ZEPEDA, J. A., PINEDA, J. A., ALCOCER, S. M. *Comportamiento ante Cargas Laterales de Muros de Mampostería Confinada Reforzados con Malla Electrosoldada*. X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Mérida, México, Noviembre 1996, pp. 919-925.

MENDOZA, M. J. *Lecciones geotécnicas derivadas de los sismos de Northridge y Kobe*. Memorias del Simposio 'Algunas enseñanzas obtenidas del 11o. Congreso Mundial de Ingeniería Sísmica'. Publicación de la Soc. Mex. de Ing. Sísmica, pp 22-31, México, D.F., Diciembre 1996.

LÓPEZ, Bátiz O., et al. *Determinación experimental del comportamiento de un marco reforzado con un dispositivo disipador de energía*. Informe interno IE/01/96, CENAPRED, Diciembre 1996.

Área de Riesgos Químicos

Responsable: Dra. Georgina Fernández Villagómez

Las actividades del área estuvieron dedicadas a realizar investigaciones en las cuales se involucran uno o más materiales peligrosos, que por su manejo y disposición significan un riesgo para la población. Evaluar los procesos, sugerir recomendaciones a las normas vigentes y proponer medidas que conduzcan a la reducción del riesgo por eventos químicos es el objeto de las funciones.

Colaboradores

| NOMBRE | PUESTO |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Dra. Georgina Fernández Villagómez | Jefe de Área |
| M.I. Ma. Esther Arcos Serrano | Investigadora, tiempo completo |
| M.I. Rubén Darío Rivera Balboa | Investigador, tiempo completo |
| Ing. Cecilia Izcapa Treviño | Investigadora, tiempo completo |
| Ing. Luis Soria Puente | Investigador, tiempo completo |
| Dr. Tomás González Morán | Asesor |

En este período, para el desarrollo de diversos proyectos se definieron dos líneas de investigación que permitieron conocer acerca de las características y riesgos que ocasiona el manejo de sustancias peligrosas: efectos sobre el medio ambiente y la salud por sustancias tóxicas. De lo anterior se realizaron investigaciones específicas, con la finalidad de conocer las características, los riesgos asociados y mitigar los efectos.

PROYECTOS

Lineamientos Generales para la Evaluación de Sitios Contaminados Sujetos a Acciones de Remediación.

Asesoría y Revisión de las Normas de Transporte de Materiales Peligrosos para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Un Perfil Nacional para Evaluar la Infraestructura para la Gestión de Sustancias Químicas.

Evaluación de Riesgos y Manejo de Residuos Peligrosos en Plantas y Talleres de Cromado.

Evaluación de Riesgos y Manejo de Residuos Peligrosos en Zonas Industriales.

Sistema de Base de Datos (ACQUIM) para el Manejo de Información Relacionada con Accidentes que Involucran Sustancias Químicas.

Participación en el Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPA).

Base de Datos para Listado de Sustancias Químicas.

Anteproyecto de Norma para Estaciones de Servicio (gasolineras).

Contaminación Generada por Residuos Sólidos en Zonas Turísticas. Caso de estudio Santa Cruz Huatulco.

Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (proyecto piloto-apoyo-INE).

Metodología para la Prevención de Accidentes y Daños a la Salud con Sustancias que contengan Mercurio o sus Derivados.

Estudio de la Problemática Ambiental del Estado de Oaxaca. Manejo de agroquímicos en la región.

Estudio de la Problemática del Estado de Morelos. Parque Industrial CIVAC.

Los resultados y avances logrados en los proyectos del cuadro son:

Lineamientos generales para la evaluación de sitios contaminados sujetos a acciones de restauración:

Para apoyar en la atención de esta problemática se elaboró el estudio, con la finalidad de establecer los criterios básicos para evaluar un sitio contaminado por sustancias potencialmente peligrosas, como resultado de una mala disposición de residuos, derrames accidentales, disposición inadecuada de materiales, etc.

La contaminación del suelo en instalaciones que posteriormente llegan a ser abandonadas o que cambian de giro industrial constituye un tema de gran interés, ya que se alteran las características naturales del lugar, debido a actividades de transporte, manejo y distribución de materiales peligrosos. Se hizo especial énfasis en la metodología para la localización de los puntos de muestreo así como en la legislación existente.

Asesoría y Revisión de las Normas de Transporte de Materiales Peligrosos para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes:

Durante el año se participó en Reuniones de Trabajo para la elaboración de Normas para el transporte terrestre de sustancias peligrosas, convocadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Como resultado de los trabajos, se revisaron 20 normas; tres de ellas se encuentran en proceso de publicación.

Un Perfil Nacional para Evaluar la Infraestructura para la Gestión de Sustancias Químicas:

Participación en las Reuniones de Trabajo para la Preparación de un *Perfil Nacional para Evaluar la Infraestructura para la Gestión de Sustancias Químicas*, convocada por la Secretaría de Salud.

Se terminó el documento final.

Evaluación de Riesgos y Manejo de Residuos Peligrosos en Plantas y Talleres de Cromado

Dentro de los metales pesados que han llamado la atención por sus efectos sobre la salud y el ambiente se encuentra el cromo. Por tal razón se inició la búsqueda de información relacionada con los procesos que emplean esta sustancia, también sobre los riesgos asociados con su manejo.

Sistema de Base de Datos (ACQUIM) para el Manejo de Información Relacionada con Accidentes que Involucran Sustancias Químicas:

Sistema para adquisición de datos manejo y administración de eventos que involucran accidentes relacionados con materiales peligrosos. Este sistema se modificó con nuevos descriptores y se actualizó con los accidentes ocurridos en los últimos dos años en México.

Se preparó el segundo catálogo de accidentes.

Participación en el Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPA):

Durante el año se revisaron 32 programas y se asistió a 13 reuniones de trabajo.

Base de Datos para Listado de Sustancias Químicas (MAQUIM):

El constante incremento en volumen y diversidad de productos químicos que actualmente se producen, venden, manipulan y almacenan, incrementa la probabilidad de accidentes que involucran el escape de productos químicos, potencialmente tóxicos.

Se creó una base de datos sobre las principales sustancias químicas que se manejan en actividades altamente riesgosas.

Anteproyecto de Norma para Estaciones de Servicio (gasolineras).

Participación en las Reuniones de Trabajo para la elaboración del 'Anteproyecto de Norma para Estaciones de Servicio' (gasolineras).

Se terminó el anteproyecto de norma actualmente se encuentra en revisión interna por parte del INE.

Contaminación Generada por Residuos Sólidos en Zonas Turísticas. Caso de estudio Santa Cruz Huatulco:

Se inició un estudio en Santa Cruz Huatulco, Oaxaca (con el apoyo y colaboración de las oficinas de diversas dependencias localizadas en la zona). Se obtienen datos de generación de residuos en zonas de esparcimiento, en centros turísticos donde paulatinamente los residuos se van acumulando e impactan negativamente en la flora y la fauna del ecosistema.

Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (proyecto piloto-apoyo-INE).

Participación en las Reuniones de Trabajo *La Propuesta Ejecutiva Nacional del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes*, en el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Metodología para la Prevención de Accidentes y Daños a la Salud con Sustancias que contengan Mercurio o sus Derivados:

Este estudio se realizó debido a que en varias regiones del planeta se han presentado situaciones de intoxicación por metales pesados, ocasionando graves problemas a la población y a los ecosistemas. Para prevenir esta clase de eventos se elaboró una metodología para manejo adecuado de materiales mercuriales, considerando específicamente para ello el caso de la ciudad de Minamata, en Japón.

Además, se estableció la zonificación de los desastres que han ocurrido en el mundo por manejo de estas sustancias.

Se elaboró el documento técnico respectivo.

Estudio para la evaluación de plaguicidas en agua potable y de riego en zonas agrícolas del Estado de Oaxaca:

La presencia de plaguicidas representa un grave riesgo para el ser humano y los ecosistemas, principalmente por su movilidad y su permanencia en el ambiente. La investigación realizada permitió establecer que se utilizan en el estado alrededor de 70 de estos productos.

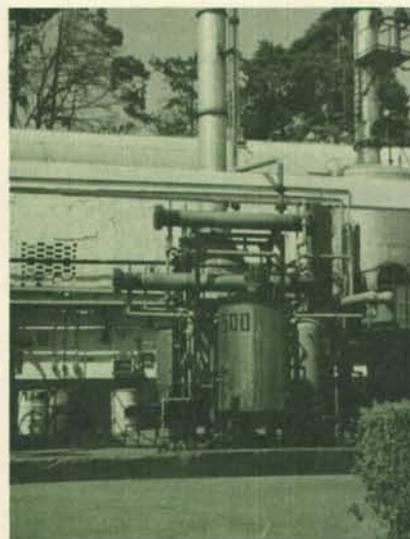
Los análisis realizados en el aprovechamiento del agua potable y las presas evidenciaron la presencia de plaguicidas organoclorados y organofosforados, algunos de ellos de uso restringido, y otros prohibidos en el país.

Estudio para evaluar la peligrosidad de un parque industrial:

En esta investigación se retoma el Proyecto del Programa Ambiental de las Naciones Unidas denominado **APELL** (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level).

El estudio consistió en identificar el peligro, evaluándolo y jerarquizándolo por medio de un análisis crudo; se consideraron eventos como: grandes fuegos, explosiones y derrames de sustancias tóxicas en el ambiente.

Caso de estudio: la Ciudad Industrial de Cuernavaca (**CIVAC**).



Reciclaje de aceites usados

Otros estudios:

Evaluación de la generación de residuos peligrosos por actividades agrícolas.

Caso de estudio de los envases vacíos de agroquímicos en el Estado de Morelos.:

Con este análisis se pretende subsanar la falta de información oficial, lo cual nos permitió tener una visión global de la situación sobre el manejo de los envases de estas sustancias. en la República Mexicana; además de tomar decisiones acerca de la disposición final, para evitar riesgos a la salud y al ambiente en las comunidades agrícolas. Cabe señalar que este estudio se desarrolló coordinadamente con el Instituto Nacional de Salud Pública.

El documento se encuentra en proceso de edición.

Como resultado de la gran cantidad de material bibliográfico recopilado de la investigación anterior, se procesó y se elaboró otro documento en el que se expone el tipo de disposición final de los envases de agroquímicos que se lleva a cabo en la actualidad en el país; específicamente en una región agrícola como es el Estado de Morelos. También se presentan los métodos recomendados por varios organismos internacionales (Organización Mundial de la Salud, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, etc.), para realizar esta operación, de manera que sean adoptados los más idóneos según el tipo de usuario.

El documento se encuentra en proceso de edición.

Estudios sobre contaminación de suelos por sustancias tóxicas:

Actualmente han adquirido mayor importancia los problemas relacionados con la contaminación del suelo por materiales peligrosos, debido al riesgo potencial que representan para la salud pública y el ambiente, ya que a partir de los suelos contaminados pueden migrar los diferentes compuestos químicos hacia el agua superficial y/o subterránea; o bien, hacia la atmósfera.

Participación en Eventos Nacionales e Internacionales:

- ⇒ Participación en eventos organizados por el World Environment Center, con el fin de promover los grupos de ayuda mutua, con lo que se fortalece el plan externo de las empresas para actuar en caso de accidentes.
- ⇒ Cursos y simulacros se han realizado en el Estado de Veracruz.
- ⇒ Se han elaborado proyectos de investigación básicamente relativos a biotecnología para estabilización de materiales peligrosos mediante procesos biológicos de tratamiento sobre sustrato sólido; dentro del marco del convenio de colaboración con el CINVESTAV-IPN/INE/CENAPRED. Los experimentos se llevan a cabo en el CINVESTAV; los resultados que se han obtenido se presentaron en diversos foros internacionales.

Otras participaciones:

- ⇒ Participación en el Diplomado de Protección Civil.
- ⇒ Colaboración en la impartición del curso *Formación de Brigadas en Capacitación Civil* en 11 centros de trabajo de Pemex de los estados de Veracruz, Chihuahua, Puebla e Hidalgo.

Publicaciones

Internacionales

RIVERA, B. Rubén. *Gestión de Aceites Gastados*. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Nov. 1996.

IZCAPA, T. Cecilia. *Evaluación de Sitios Contaminados con Materiales Potencialmente Peligrosos*. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Nov. 1996.

ARCOS, S. Ma. Esther. *Evaluación del Grado de Contaminación del Rto San Juan en el Municipio de San Juan, Querétaro*. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Nov. 1996.

SORIA, P. Luis. *Zonificación mundial de los episodios de contaminación con metales pesados. El caso del mercurio y sus compuestos y sus repercusiones globales a la salud y al ambiente*. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Nov. 1996.

SORIA, P. Luis. *Prevención y minimización de riesgos a la salud y al ambiente en el manejo de envases vacíos de agroquímicos*. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Nov. 1996.

SORIA, P. Luis. *Evaluación de la generación de envases de agroquímicos en una región del Estado de Morelos*. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Nov. 1996.

FERNÁNDEZ, V. Georgina. *Capacitación, Adiestramiento e Investigación en Accidentes Químicos*. Simposio Regional sobre Preparativos para emergencias y desastres Químicos. Un reto para el siglo XXI. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Nov. 1996.

POGGI, Varaldo H. M., ESTRADA, Vázquez C., FERNÁNDEZ, Villagómez G., ESPARZA, García F. *Pre-Treatment of Black Liquor Spills Effluent*. 51st Annual Purdue Industrial Waste Conference. West Lafayette, In. USA. Mayo 1996.

POGGI, Varaldo H. M., L. Valdés G., FERNÁNDEZ, Villagómez G. *Solid Substrate Anaerobic Co-Digestion of Paper Mill Sludge, Biosolids, and Municipal Solid Waste*. Presentado en el 5th IAWQ Symposium on Forest Industry Wastewaters en Vancouver, B.C., Canadá, del 10 al 13 de junio de 1996. Recomendado para publicarse en Water Science and Technology en 1997

HERNÁNDEZ, Barrios C., FERNÁNDEZ, Villagómez G., SÁNCHEZ, Gómez J. *Treatment and Final Disposal of Expired Drugs and Medicaments*. 6th. International Conference on 'Preservation of Our World in the Wake of Change'. Jerusalem, Israel. June 30 - July 4, 1996.

POGGI, Varaldo H. M., RODRÍGUEZ, Vázquez R., FERNÁNDEZ, Villagómez G., RINDERKNECHT, Seijas N., OLESZKIEWICZ, J., SPARLING R. *Chemical Industry and Environment II. 1st Volume, Air Pollution, Water Treatment*. Título del capítulo: *Research and Development on solid substrate digestion of municipal and industrial waste in Mexico*. Editorial/Editor: N. Piccinini and R. Delorenzo/Politecnico di Torino País/año: Turín, Italia/1996. De la página 201 a la 211. Edición: primera ISBN 88-8202-000-2

FERNÁNDEZ, Villagómez G., POGGI, Varaldo H.M., ESTRADA, Vázquez C., MAGAÑA, Plaza I., ESPARZA, García F. *Anaerobic Pretreatment of Wastewater Contaminated with Black Kraft Liquor*. Third International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, Varsovia 96 (Warsaw 96), del 10 al 14 de septiembre de 1996.

FERNÁNDEZ, Villagómez G., CAMPOS, Velarde M.D., POGGI, Varaldo H.M., LÓPEZ, Mercado E., RÍOS, Leal. *Coupled Anaerobic Aerobic Treatment of Chlorophenols, Contaminated Waters in Biological Fluidized Bed Reactors*. Third International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, Varsovia 96 (Warsaw 96), del 10 al 14 de septiembre de 1996.

POGGI, Varaldo H. M., CAFFAREL, Méndez S., FERNÁNDEZ, Villagómez G., RINDERKNECHT, Seijas N. *Modeling Mesophilic Solid Substrate Digestion of Municipal Solid Waste and Sludge*. Third International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe Varsovia 96 (Warsaw 96), del 10 al 14 de septiembre de 1996.

POGGI, Varaldo H.M., RODRÍGUEZ, Vázquez R., FERNÁNDEZ, Villagómez G., ESPARZA, García F. *Inhibition of Mesophilic Solid-Substrate Anaerobic Digestion by Ammonia Nitrogen*. Recibido el 23 de julio y aceptado el 5 de agosto de 1996 para publicarse en el Journal of Applied Microbiology and Biotechnology.

Nacionales

IBARRARÁN, D. Carlos., ARCOS, S. Ma. Esther., IZCAPA, T. Cecilia., FERNÁNDEZ, V. Georgina. *Tecnologías de Tratamiento para la Descontaminación de Suelos*. Cuaderno de Investigación No. 29. CENAPRED. 1996.

NAVARRETE, R. Ma. Eugenia., BECERRIL, A. Josefina. *Muestreo y Caracterización de residuos peligrosos*. Cuaderno de Investigación No. 27. CENAPRED. 1996.

SORIA, P. Luis. *Metodología para la prevención de accidentes y daños a la salud y al ambiente ocasionados por mercurio y sus compuestos*. Informe interno, RQ/01/96. CENAPRED. 1996.

HERNÁNDEZ, B. Claudia., FERNÁNDEZ, V. Georgina. *Situación de los Residuos Peligrosos*

Provenientes de la Industria Farmacéutica en México. Revista *Prevención*, No. 15. Septiembre, 1996. CENAPRED.

FERNÁNDEZ, V. Georgina., JUÁREZ, N. Margarita. *Reducción de riesgo de la contaminación del suelo en plantas industriales*. Revista *Prevención*, No. 16. Diciembre, 1996. CENAPRED.

SORIA, P. Luis. *Prevención y Mitigación de riesgos a la salud y al ambiente con metales pesados. El caso del mercurio y sus compuestos*. Revista *Prevención* No. 16. Diciembre, 1996. CENAPRED.

SORIA, P. Luis. *Medidas para la disposición final de residuos peligrosos generados por actividades agrícolas. El caso de los envases vacíos de agroquímicos en el Estado de Morelos*. Memorias Primer Simposio Nacional sobre Residuos Peligrosos. P.U.M.A, U.N.A.M., SEMARNAP y CONCAMIN. Nov. 1996.

SORIA, P. Luis. *Evaluación de la generación de residuos peligrosos por actividades agrícolas en el Estado de Morelos*. Memorias Primer Simposio Nacional sobre Residuos Peligrosos. P.U.M.A, U.N.A.M., SEMARNAP y CONCAMIN. Nov. 1996.

SORIA, P. Luis. *Generación e implementación de la normatividad nacional del transporte de materiales y residuos peligrosos*. Memorias Primer Simposio Nacional sobre Residuos Peligrosos. P.U.M.A, U.N.A.M., SEMARNAP y CONCAMIN. Nov. 1996.

FERNÁNDEZ, V. Georgina, SILVA, M. Ana Elisa. *Identificación de riesgos y manejo de residuos peligrosos de laboratorios de investigación, servicio y/o educación*. Memorias Primer Simposio Nacional sobre Residuos Peligrosos. P.U.M.A, U.N.A.M., SEMARNAP y CONCAMIN. Nov. 1996.

SORIA, P. Luis. *La disposición final de los residuos peligrosos en las comunidades agrícolas. El caso de los envases vacíos de agroquímicos en el Estado de Morelos*. Memorias Quinta Reunión Anual. PUMA, U.N.A.M. Oct 1996.

Área de Riesgos Hidrometeorológicos

Responsable: Dr. Oscar Fuentes Mariles

El objetivo de esta es realizar estudios encaminados a prevenir daños provocados por inundaciones, sequías, avenidas súbitas, tsunamis, huracanes, erosión, etc., que aporten medidas estructurales y no estructurales para mitigación de los efectos desastrosos que ocasionan los eventos de origen hidrometeorológico.

Colaboradores

| NOMBRE | PUESTO |
|----------------------------------|--|
| Dr. Oscar A. Fuentes Mariles | Jefe del Área de Riesgos Hidrometeorológicos |
| M.I. Martín Jiménez Espinosa | Técnico Titular 'B' de tiempo completo |
| M.I. Ma. Teresa Vázquez Conde | Técnico Titular 'A' de tiempo completo |
| M.I. Fermín García Jiménez | Técnico Titular 'A' de tiempo completo |
| M.I.H. Leonardo Cisneros Iturbe | Técnico Titular 'A' de tiempo completo |
| M.I. Marco A. Salas Salinas | Técnico Titular 'A' de medio tiempo |
| Dr. Ramón Domínguez | Asesor |
| M.I. José Luis Sánchez Bribiesca | Asesor |

En este año, los proyectos realizados se avocaron al conocimiento de fenómenos y problemática relacionada con ciclones, playas, ríos, lluvias, escurrimientos y presas, con la finalidad de conocer las características y los riesgos asociados para desarrollar medidas encaminadas a mitigar los efectos desastrosos.

PROYECTOS

Cambio de la Configuración de Playas.
 Probabilidad de Presentación de Ciclones en México.
 Estimación de Algunos Efectos de los Ciclones.
 Gastos de Salida de un Río.
 Modelo para la Predicción de Avenidas a Partir de Datos de Lluvia.
 Pruebas en Laboratorio de Transporte de Sedimento.
 Erosión Hídrica de Suelos en Régimen Supercrítico.
 Operación de Vertedores de Presas durante Avenidas.
 Análisis y Escurrimiento de Lluvia como Series de Tiempo.
 Estudio Práctico de Escurrimiento Súbito en la República Mexicana.
 Flujo Bidimensional por Ruptura de Bordos.
 Revisión del Diseño de Vertedores de Presas.

Los resultados y avances logrados en los proyectos del cuadro anterior son:

***Cambio de la configuración de playas:
Método para obtener la refracción y la difracción de las olas:***

A raíz del huracán *Gilbert* surgió la necesidad de realizar estudios relacionados con la normatividad de construcción en costas, puesto que hubo importantes pérdidas económicas en la infraestructura hotelera ubicada en la orilla de la playa.

Se desarrolló un método para determinar las características de las olas que llegan a las playas. Con los resultados se definirá el patrón de corrientes que inducen las olas y, a partir de las velocidades de ellas, se obtendrá el transporte de arena que se lleva a cabo en la playa; de acuerdo con este transporte, la playa modifica su perfil y se estima el cambio de la línea de costa; es decir, si el mar se acercó a tierra o bien se alejó.

Probabilidad de presentación de ciclones en México:

El estudio está en camino a determinar la probabilidad de que ocurran ciclones de cierta intensidad en las costas de la República Mexicana.

El estudio permitió disponer de un mapa de México donde se señala la probabilidad anual de que pase un ciclón de determinada magnitud.

Estimación de algunos efectos de los ciclones:

El estudio permitirá calcular, de manera aproximada, algunos de los efectos asociados a un ciclón.

Se describirá la influencia de las características de los ciclones sobre precipitación, viento, marea de tormenta y oleaje. Se plantearán procedimientos sencillos, que con información escasa aporten, una idea de la magnitud de estos fenómenos. Será útil para estimar los efectos de un ciclón cerca de las poblaciones para prevenir y mitigar daños.

Algunos aspectos de escurrimiento súbito en cuencas semiáridas:

Informe sobre el estudio 'Algunos Aspectos del Escurrimiento Súbito en cuencas Semiáridas'.

La realización de este estudio se debió a las avenidas súbitas que se presentaron en el noroeste del país ocasionando pérdidas humanas y grandes daños materiales.

Con base en los resultados se establecerán sugerencias para una normatividad en zonas sujetas a avenidas súbitas.

Cálculo de zonas de inundación:

La inundación de las regiones cercanas a los ríos constituye uno de los mayores problemas de carácter hidráulico, como consecuencia del desbordamiento de las aguas que conducen las corrientes, los gastos grandes que fluyen en su cauce que producen afectaciones a estructuras ubicadas en sus márgenes o en su lecho (soportes de puentes, tomas de agua, descargas hidráulicas, etc.).

En este trabajo se plantea un método para calcular el área que inunda y el flujo en una llanura cuando a ella llega el agua que sale de un río o un almacenamiento. Este ingreso de agua se presenta después de que el nivel de la superficie libre del agua excede la elevación de uno o los dos bordos del río o cuando falla una barrera que contiene a este líquido.

Erosión Hídrica de Suelos en Régimen Supercrítico:

Se cuenta con el Informe del estudio.

Modelo para la Predicción de Avenidas a Partir de Datos de Lluvia:

Manual del usuario para operar el programa desarrollado en el proyecto 'Modelo para la Predicción de Avenidas a partir de Datos de Lluvia'.

Pruebas de transporte de sedimento en un laboratorio de hidráulica:

Informe 'Pruebas en Laboratorio del Transporte de Sedimento'.

El estudio permitió comprobar los resultados teóricos del modelo matemático expuesto en el Cuaderno de Investigación No. 24: 'Erosión en laderas'. Este trabajo es importante debido a que gran parte de los suelos en México es erosionado ya sea hídricamente o por viento, lo que significa pérdida de una parte del suelo útil para la agricultura. Además una parte del suelo útil removido se está depositando en zonas no deseables como son los vasos de las presas, ocasionando su azolvamiento.

Por lo anterior es factible entender que la erosión de suelos es un desastre de gran trascendencia que, si no se le da atención oportuna, puede llegar a provocar graves daños materiales.

El estudio servirá para determinar el volumen de material perdido en una ladera y probar distintas medidas de prevención y mitigación de la erosión.

Análisis de la erosión hídrica de suelos mediante un modelo matemático:

Se obtuvo un modelo matemático para estimar la erosión de suelos para cualquier tipo de pendiente de suelo. Servirá para determinar el volumen de material perdido en una ladera y probar distintas medidas de prevención y mitigación de la erosión.

Flujo Bidimensional por Ruptura de Bordos:

Se cuenta con el Informe.

Revisión del diseño de vertedores de presas:

Se estudiaron varios métodos de estimación de avenidas de diseño para dimensionar los vertedores y para establecer políticas de operación. Puede ser útil en otras obras hidráulicas, ya sea para protección contra inundaciones o como una estructura, que dé seguridad a la obra, por rebasamiento que provoque su ruptura.

Mapa Trilateral de Riesgos Hidrometeorológicos para el Tratado de Libre Comercio:

Se recabó información relacionada con los diez huracanes e inundaciones más importantes que han ocurrido en este siglo. También se reunieron datos sobre granizadas y heladas que se han presentado en los años recientes. Con ello se crearán mapas de cada fenómeno, que abarcarán los territorios de Canadá, Estados Unidos y México, de acuerdo con los convenios realizados dentro del Tratado de Libre Comercio.

Se realiza conjuntamente con expertos de Canadá y Estados Unidos.

Posible flujo de lodo en las barrancas del Volcán Popocatepetl debido a la fundición de su glaciar:

Debido a la actividad reciente del Volcán Popocatepetl, se teme que de una posible erupción se funda su glaciar, arrastre consigo una gran cantidad de material y pueda provocar la inundación de los poblados cercanos al volcán, como sucedió en Armero, Colombia.

Con los resultados de este estudio se propondrán medidas de protección a las poblaciones cercanas al lugar. Se estudiará la conveniencia de construir pequeñas represas en ciertas zonas de las barrancas y un sistema de alertamiento.

Se realiza conjuntamente con el Área de Riesgos Volcánicos

Informe de la visita técnica efectuada a la zona arqueológica de Vega de la Peña, en la ribera de la cañada de Filo-Bobos, en Veracruz:

Debido a las fuertes lluvias registradas en octubre de 1995, gran parte de las estructuras prehispánicas de la zona arqueológica de *Vega de la Peña* fueron dañadas, por lo cual, durante los días 21 y 22 de noviembre, se efectuó una visita técnica al lugar para establecer las recomendaciones en cuanto al soporte y reconstrucción de las mismas, así como el encauzamiento del río para evitar futuros daños.

Se realizó en colaboración con el Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia, de este Centro.

Análisis de escurrimientos y precipitaciones como series de tiempo:

Con este trabajo pueden analizarse datos de escurrimientos en ríos, o de lluvias, y obtener modelos para la generación sintética de estas variables o para su pronóstico, no desde el punto de vista meteorológico, sino estocástico o estadístico.

Es útil para probar políticas de operación de embalses que disminuyan el riesgo de inundaciones.

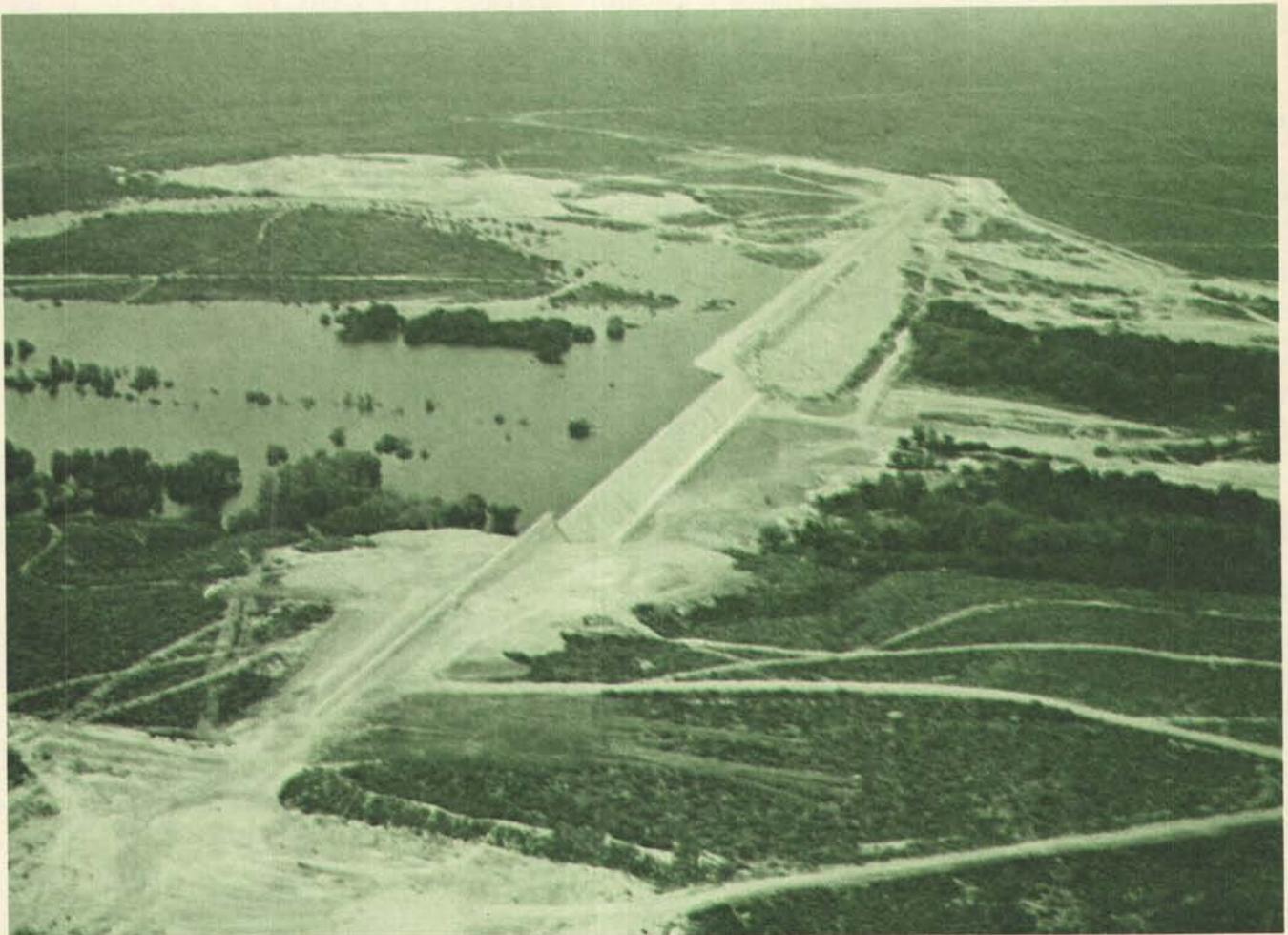
Se realizó conjuntamente con el Instituto de Ingeniería de la UNAM, Sección de Hidráulica.

Un Procedimiento para el Diseño de Obras de Excedencias:

Se proponen procedimientos para el diseño de vertedores controlados por compuertas, haciendo énfasis en la política de operación adecuada durante su operación.

Las obras de excedencias son válvulas de seguridad de las presas. Son necesarias para que éstas no fallen.

Se realizó conjuntamente con el Instituto de Ingeniería de la UNAM.



Vertedor de la presa Adolfo Ruiz Cortines, en Sonora

Participación en Eventos Nacionales e Internacionales

- ◇ Participación en el diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil. Febrero, 1996. - 4th International Conference on Civil Engineering. Manila, Philippines, November 4-6.
- ◇ Big Thompson Symposium, Fort Collins, Colorado, July 10 through 13, 1996.
- ◇ XIV Congreso Nacional de Hidráulica. Ponencia en Acapulco, Gro., 23 al 26 de Octubre, 1996.
- ◇ XVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Guayaquil, Ecuador, noviembre, 1996.

Publicaciones

Internacionales:

VÁZQUEZ, Conde M. T., DOMÍNGUEZ, Mora R., FUENTES, Mariles, O. A. *Design flood in dams with great capacity*. 4th International Conference on Civil Engineering, Manila, Philippines, November 4-6, 1996, pp. 50-59.

VÁZQUEZ, Conde M. T., DOMÍNGUEZ, Mora R., FUENTES, Mariles O. A., MAZA, Álvarez J. A. *Flash floods in México*. Big Thompson Symposium, Fort Collins, Colorado, July 10-13, 1996.

JIMÉNEZ, Espinosa M., SALAS, Salinas M. A. *Modelo lluvia-escorrentamiento integrado para su uso en tiempo real*. XVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Guayaquil, Ecuador, noviembre, 1996.

Nacionales:

FUENTES, Mariles O. A., GARCÍA, Jiménez F., VÁZQUEZ, Conde M. T. *Investigación huracanes y tormentas tropicales*. Revista *Prevención No.13*, Enero 1996, pp. 2 y 3.

RAMOS, J. E., GARCÍA Jiménez, F., DE LA CRUZ, R. S. *Análisis de la Generación de un Posible Flujo de lodo o lahar*. CENAPRED, Revista *Prevención No. 16*. Diciembre 1996, pp. 28-31.

FARRERAS, F. S., DOMÍNGUEZ, Mora R. *Tsunamis*. CENAPRED, Fascículo No. 12. Diciembre 1996, 24 pp.

Cuadernos de Investigación

FUENTES, Mariles O. A., SALAS, Salinas M. A., JIMÉNEZ, Espinosa M., GARCÍA Jiménez, F., VÁZQUEZ, Conde M. T. *Escurrimiento en ríos y volúmenes de inundación por desbordamiento*. Cuaderno de Investigación No.26, Febrero 1996, 68 pp.

VÁZQUEZ, Conde M. T., JIMÉNEZ Espinosa, M., DOMÍNGUEZ Mora, R., FUENTES Mariles, O. A. *Avenidas de diseño para presas de gran capacidad*. Cuaderno de Investigación No. 28, Febrero 1996, 51 pp.

SÁNCHEZ, B. J. L., GONZÁLEZ, V. F., DOMÍNGUEZ, M. R., JIMÉNEZ, E. M. *Un procedimiento para el diseño de obras de excedencias*. Cuaderno de Investigación No. 35, Octubre 1996, 37 pp.

Informes Internos

JIMÉNEZ, Espinosa M., ESLAVA, M. H., DOMÍNGUEZ, Mora R. *Manual de uso del programa SERIES.EXE*. RH/01/96, Enero 1996.

JIMÉNEZ, Espinosa M., ESLAVA, M. H., DOMÍNGUEZ, Mora R. *Análisis de series de tiempo*. RH/02/96, Enero 1996.

CISNEROS, I. H. L., DOMÍNGUEZ, Mora R. *Factores de regionalización de lluvias en la cuenca del río Papaloapan*. H/03/96, Febrero 1996.

VÁZQUEZ, Conde M. T., GARCÍA, Jiménez F. *Algunos aspectos de escurrimiento súbito en cuencas semiáridas*. RH/04/96, Abril 1996.

GARCÍA, Jiménez F., FUENTES, Mariles O. A. *Pruebas de transporte de sedimento en un laboratorio de hidráulica*. RH/05/96, Julio 1996.

Artículos en Congresos:

VÁZQUEZ, C. M. T., JIMÉNEZ, E. M., DOMÍNGUEZ, M. R. *Comparación de métodos para el cálculo de la avenida de diseño para presas con gran capacidad de regulación*. XIV Congreso Nacional de Hidráulica, Memorias Técnicas, Tomo I, Ponencia 26, Acapulco, Gro., 23-26 de Octubre, 1996.

CISNEROS, I. H. L., DOMÍNGUEZ, M. R. *Factores de la regionalización de lluvias en la cuenca del río Papaloapan*. XIV Congreso Nacional de Hidráulica, Memorias Técnicas, Tomo I, Ponencia 27, Acapulco, Gro., 23-26 de Octubre, 1996.

GARCÍA, J. F., FUENTES, M. O. A. *Erosión en laderas debido a la lluvia*. XIV Congreso Nacional de Hidráulica, Memorias Técnicas, Tomo II, Ponencia 31, Acapulco, Gro., 23-26 de Octubre, 1996.

COORDINACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN

Responsable: M. I. Roberto Quaa Weppen

Tiene a su cargo el diseño, instalación, operación, mantenimiento y procesamiento de los datos de redes de instrumentación para el registro de movimientos sísmicos producidos por temblores fuertes, así como para el monitoreo y vigilancia de volcanes. Para ello cuenta con una moderna infraestructura de instrumentos y laboratorios especializados de electrónica y procesamiento de datos. La observación de los sismos se lleva a cabo mediante una red digital de estaciones acelerométricas. Esta red permite el estudio de los movimientos en la costa del Pacífico, las características de propagación de las ondas en la dirección de la ciudad de México y, finalmente, el comportamiento dinámico del suelo bajo excitación sísmica y la respuesta dinámica de edificios. Para el monitoreo volcánico, en



Estación de Monitoreo Volcánico 'Los Cuervos'

ORGANIGRAMA



particular del Volcán Popocatepetl, se tiene una densa red de estaciones remotas para la observación visual, medición de la microsismicidad y deformación de su estructura, junto con un puesto central de recepción y procesamiento automático de datos de telemetría. Esta red permite detectar durante las 24 horas cualquier variación anómala de la actividad del volcán e informar oportunamente de ello a las autoridades de Protección Civil. La infraestructura instrumental es apoyada por modernos sistemas y programas de cómputo que procesan grandes volúmenes de información, creando importantes bancos de datos cuya información se difunde ampliamente entre la comunidad científica y profesional. Otras actividades a cargo de esta Coordinación consisten en el diseño y desarrollo de instrumentos y sistemas de adquisición de datos en apoyo a las diferentes áreas de investigación del CENAPRED.

En la Coordinación laboran 21 personas: 8 de tiempo completo, 7 de tiempo parcial, 5 asesores y 1 becario.

La Coordinación está dividida en tres áreas de trabajo:

- ❖ *Área de Instrumentación y Observación Sísmica*
- ❖ *Área de Instrumentación y Monitoreo Volcánico*
- ❖ *Área de Procesamiento de Datos*

Área de Instrumentación y Observación Sísmica

Responsable: M. C. Mauricio A. Ortega Ruiz

El objetivo de esta área es operar redes de instrumentos para la observación y registro de movimientos sísmicos intensos requeridos para estudios sobre riesgo sísmico, respuesta dinámica de edificios y comportamiento de suelos.

Esta área es responsable de la red de observación sísmica del CENAPRED, un sistema de 15 estaciones: 5 instaladas a lo largo de una línea entre Acapulco y México, y 10 estaciones en la zona urbana del D.F. Los equipos son acelerógrafos triaxiales de estado sólido, de alta resolución, instalados en la superficie y algunos también en edificios y en pozos a distintas profundidades.

Colaboradores

Ing. David Almora Mata

Pas. Luis B. Fierro Cervantes

Ing. Miguel A. Franco Sánchez

Ing. Arturo Montalvo García

Ing. Miguel Torres Noguez

Ing. Ricardo Vázquez Larquet

Ing. Juan Manuel Velasco Miranda

Las principales actividades de esta área son:

- a) Operar y mantener en forma óptima las estaciones de registro sísmico mediante visitas periódicas de inspección a todas las estaciones de la red. Efectuar visitas extraordinarias en caso de falla o al ocurrir un temblor importante.
- b) Recolectar, procesar y evaluar oportunamente la información mediante los sistemas de interrogación remota.
- c) Desarrollar sistemas de instrumentos y técnicas especializadas para la medición de movimientos sísmicos y estimación de intensidades.
- d) Participar en reuniones técnicas y académicas del área.

Proyectos

Operación de la Red de Observación Sísmica del CENAPRED

Instrumentación del edificio IMP (Instituto Mexicano del Petróleo)

Sistema de Estimación Temprana de Intensidades Sísmicas (SETIS)

Sistema de instrumentación móvil para edificios
Instrumentación de la Catedral Metropolitana

Operación de la Red de Observación Sísmica del CENAPRED

Para mantener en óptimas condiciones la Red de Observación Sísmica del CENAPRED, se realizaron visitas mensuales de servicio y mantenimiento a todas las estaciones de la red, así como revisiones diarias vía módem desde el CENAPRED de los equipos que cuentan con telemetría. Esto permitió detectar y corregir oportunamente fallas en los sistemas de medición. Al ocurrir un temblor fuerte, de inmediato se recolectó la información registrada del movimiento, ya sea con visitas extraordinarias o directamente por interrogación remota de los instrumentos. Esto ocurrió para el temblor del 15 de julio de 1996 ($M=6.5$), del cual se elaboró, conjuntamente con el Área de Procesamiento de Datos, un reporte preliminar con los acelerogramas del evento. Para mayor control de la operación de las estaciones acelerográficas, se comenzó el desarrollo de un sistema automático de interrogación que permitirá verificar el correcto funcionamiento de los instrumentos y, también en forma remota y de manera autónoma, recolectar y procesar la información sísmica registrada. Con el objetivo de obtener registros de mayor calidad, en julio de 1996 se instalaron 5 nuevos instrumentos con mayor resolución en la red de atenuación del CENAPRED. Estos acelerógrafos, de 18 bits, modelo ETNA de Kinometrics, fueron instalados en las estaciones de Acapulco, Chilpancingo,

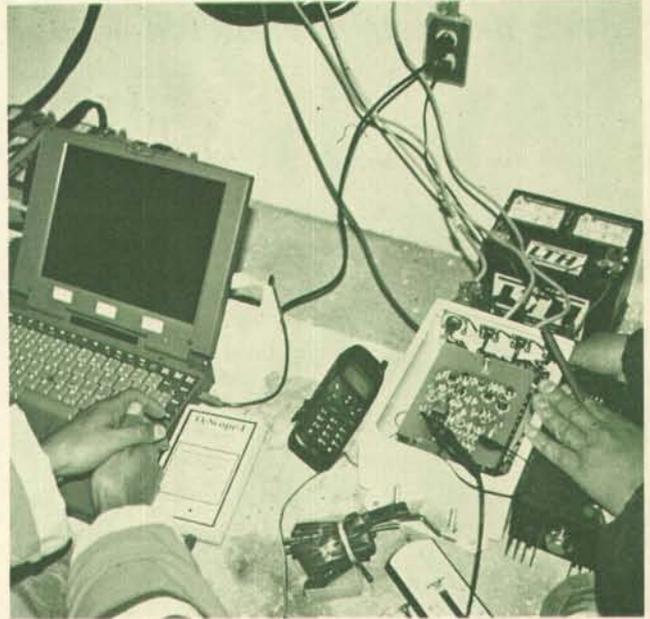
Iguala, Mezcala y Cuernavaca. Dos más se instalaron temporalmente en estaciones de la costa de Guerrero.

Instrumentación del edificio IMP

Con el fin de estudiar más a fondo el comportamiento dinámico de edificios durante un temblor intenso, se reforzó con nuevos equipos en mayo de 1996 la instrumentación sísmica del edificio *Lara Sosa*, del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP). Inicialmente se tenían dos acelerógrafos en el edificio (uno en la base y otro en la azotea), así como un equipo testigo en terreno libre. Actualmente se cuenta con 6 acelerógrafos triaxiales en el edificio, uno en terreno libre y un sensor de pozo a 80 m de profundidad. Los primeros registros de anomalías sísmicas de esta nueva red de aparatos se obtuvieron durante el sismo del 15 de julio de 1996. Para completar y mejorar a su vez la instrumentación, adicionalmente se desarrolló e instaló un sistema para controlar el disparo de los acelerógrafos de este edificio desde un equipo maestro y en forma remota desde el CENAPRED. De esta forma se obtienen registros en sincronía y con un pre-evento de más de 60 segundos. Sobre este equipamiento del edificio IMP se elaboró un reporte preliminar detallado, el cual está en proceso de publicación.

Sistema de Estimación Temprana de Intensidades Sísmicas (SETIS)

El CENAPRED inició hace dos años un proyecto para desarrollar un sistema automático de estimación de las intensidades sísmicas en la Cd. de México ante la ocurrencia de un temblor fuerte. Dos de las estaciones telemétricas que integran el sistema se encuentran operando actualmente: una en el DDF y otra en el CENAPRED. Se tienen ya diseñados y ensamblados los distintos módulos electrónicos para recibir y concentrar las señales de transferir las estaciones remotas y transferir los datos a la computadora principal que ejecuta el programa de estimación. En 1997 se espera completar el sistema con la instalación de las estaciones remotas faltantes.



Instrumentación de la Estación Volcánica Alzomoni

Sistema de instrumentación móvil para edificios. Instrumentación de la Catedral Metropolitana.

Como apoyo al Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia del CENAPRED, se puso en operación una red móvil de acelerógrafos para el estudio del comportamiento dinámico de diversos edificios y estructuras durante movimientos sísmicos intensos. Como primera parte del proyecto, se acondicionaron y configuraron ocho nuevos acelerógrafos modelo K2 para operar como una red acelerográfica local. Esta red se instaló en la Catedral Metropolitana. Consta de un aparato testigo en campo libre, tres en el basamento en la zona de criptas, y cuatro instrumentos en el techo de la cúpula central. La instalación finalizó en agosto de 1996. Los instrumentos produjeron los primeros registros durante el sismo ocurrido el 11 de enero de 1997, sobre el cual se elaboró un reporte preliminar con los acelerogramas obtenidos.

Área de Instrumentación y Monitoreo Volcánico

Responsable: Ing. Alejandro A. Mirano Silva

Tiene como objetivo diseñar y operar redes de instrumentos especializados para la observación y monitoreo de volcanes. Vigilar en forma sistemática y continua los volcanes instrumentados, particularmente el Popocatepetl, para poder detectar cualquier cambio de su actividad que pudiese indicar un potencial riesgo de erupción. Procesar la información recabada e informar oportunamente a las autoridades y a la comunidad científica acerca de las observaciones realizadas.

Colaboradores

Ing. Enrique Guevara Ortiz
(hasta nov. 1996)

Germán Espitia Sánchez
(hasta nov. 1996)

Francisco Galicia Aguilar
(desde nov. 96)

Lucio Cárdenas García

Las principales actividades de esta área son:

a) Diseñar e instrumentar redes para la observación y monitoreo de la actividad de volcanes activos, basadas principalmente en estaciones sismológicas, de deformación y de monitoreo visual. Operar y mantener en forma óptima las estaciones y los sistemas de medición. Concentrar la información mediante sistemas de telemetría en el centro de registro y procesamiento del CENAPRED.

b) Procesar y evaluar oportunamente la información recolectada. Publicar y diseminar la información e intercambiarla con otras instituciones de investigación.

c) Desarrollar instrumentos y tecnologías especializadas de medición y mejorar sistemáticamente los sistemas en operación, buscando mejorar su eficiencia y confiabilidad.

c) Participar en reuniones técnicas y académicas.

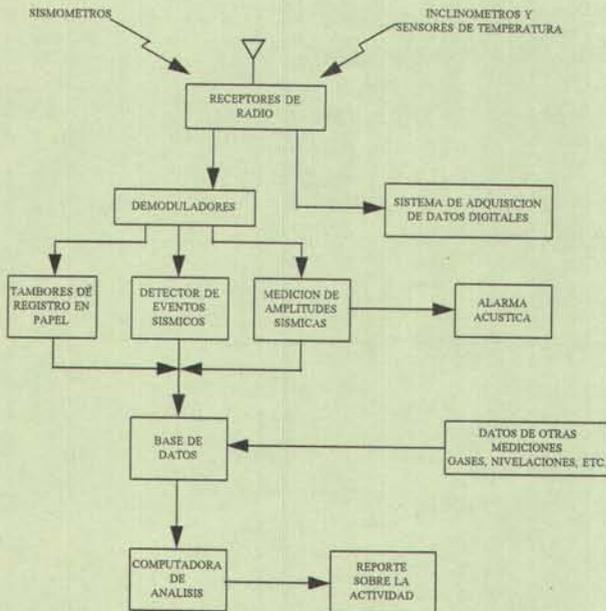
Proyectos

| |
|--|
| Operación y Mantenimiento de la Red de Observación y Monitoreo del Volcán Popocatepetl |
| Sistema automático de alerta volcánica del volcán Popocatepetl |
| Instrumentación del Volcán Tacaná en el Estado de Chiapas |
| Instrumentación del volcán Pico de Orizaba en Puebla |

Operación y Mantenimiento de la Red de Observación y Monitoreo del Volcán Popocatepetl

La Red de Observación y Monitoreo del Volcán Popocatepetl está constituida por una red de telemetría en tiempo real de 14 estaciones sísmicas, 4 para medición de deformaciones, una de monitoreo visual mediante una cámara de video y un puesto central de registro y procesamiento ubicado en el CENAPRED. Durante 1996, año en que la actividad del volcán nuevamente se incrementó, se operó este complejo sistema realizando múltiples visitas a las estaciones de campo. Con ello se logró una operación continua a lo largo del año, con muy pocas interrupciones y pérdida de datos. Dadas las condiciones extremas de acceso a las estaciones y la actividad misma del volcán, fueron necesarios diversos apoyos especiales de transportación por aire y tierra, así como equipos de seguridad. Durante las semanas críticas de mayor actividad del volcán, fue necesario mantener guardias las 24 horas del día. En adición a las actividades rutinarias de campo, de monitoreo y de procesamiento de la información, se instalaron diversos nuevos instrumentos en algunas estaciones y también en la central de adquisición de datos.

SISTEMA DE MONITOREO DEL VOLCAN POPOCATEPETL CENTRO DE RECEPCION Y PROCESAMIENTO DE DATOS



Para reforzar el monitoreo sísmico se adquirieron tres sismómetros digitales de banda ancha y equipo de telemetría asociado. A través de reportes periódicos y especiales de emergencia cuando la situación lo requirió, se informó oportunamente a las autoridades de la Secretaría de Gobernación y del Sistema Nacional de Protección Civil sobre el estado de la actividad del volcán. Asimismo se participó en diversos eventos técnicos y académicos para difundir e informar sobre la situación del volcán. Además, durante 1996 se apoyaron de una manera importante las campañas terrestres y aéreas para la medición de la concentración de dióxido de azufre que emanó del volcán.

Sistema automático de alerta volcánica del Volcán Popocatepetl

Se diseñó e implementó en el laboratorio de instrumentación un sistema automático de alarma para el volcán. Este sistema envía un mensaje de alerta a un radiolocalizador y realiza también llamadas telefónicas al personal de guardia permanente en caso de que la actividad volcánica

aumente. Este sistema permite así reducir las guardias que se realizan por el personal del CENAPRED, particularmente nocturnas. Se implementó además un sistema de acceso remoto al CENAPRED que permite al personal designado conectarse vía módem a la computadora central y obtener, en cualquier momento y aún desde sus hogares, información reciente de la actividad del volcán.

Instrumentación del Volcán Tacaná, en el Estado de Chiapas

En el marco de un convenio bilateral de cooperación entre México y Guatemala, se inició el proyecto de instrumentación del Volcán Tacaná, consistente en la instalación de cuatro estaciones sísmicas alrededor del volcán y una estación central de observación y registro. Se realizó para ello una visita al volcán con objeto de ubicar los sitios donde se instalarán las estaciones sísmicas, cuyas señales serán transmitidas hacia un puesto central de registro localizado en la ciudad de Tapachula, y de allí se retransmitirán hacia Guatemala. En el CENAPRED se acondicionaron y pusieron en operación y prueba los diferentes equipos que integran esta red, que está prevista instalarse a principio de 1997. Los trabajos para la puesta en marcha del sistema se han realizado en colaboración con las autoridades de Protección Civil del Estado de Chiapas.

Instrumentación del volcán Pico de Orizaba en Puebla y Veracruz

Como parte del programa de monitoreo de volcanes activos en México, se contempla próximamente la instalación de una primer estación sísmica en el volcán Pico de Orizaba. Durante 1996 se realizó una visita preliminar para seleccionar un sitio apropiado para la construcción de la estación y realizar pruebas de telemetría. La señal de telemetría de esta estación será recibida tanto en el CENAPRED como en la Universidad de Jalapa, Veracruz. Actualmente se encuentra en operación una estación sísmica en Cd. Serdán, Pue., la cual está a cargo del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Esta señal también es recibida y graficada en el CENAPRED.

Área de Procesamiento de Datos

Responsable: Ing. Bertha López Nájera

Tiene como objetivo procesar, evaluar y catalogar los datos registrados por las redes de observación sísmica y de monitoreo volcánico que opera el CENAPRED, desarrollar programas de cómputo especializados, crear bancos de información y difundir la información para apoyar estudios e investigaciones sobre estos fenómenos.

Colaboradores:

Pas. José Alonso Flores Gómez

Ing. Alicia Martínez Bringas

Ing. Salvador Medina Morán

Ramón Ruiz Quintana
(desde dic. 1996)

José Luis Gordillo Ruiz

Las principales actividades de esta área son:

a) **Procesamiento de datos acelerográficos:** Procesar e interpretar oportunamente los datos recolectados de las redes de observación; obtener las historias de aceleración, velocidad y desplazamiento, así como espectros de Fourier y de respuesta de los registros. Elaborar reportes anuales y catálogos con los resultados y análisis de los sismos registrados. Crear bancos de datos, distribuir la información y colaborar junto con otras instituciones de investigación en la elaboración y actualización de la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes.

b) **Procesamiento de datos de la red de monitoreo volcánico:** Evaluar en forma preliminar la información diaria recibida de los sistemas de observación volcánica, graficar los datos registrados por los sismógrafos e inclinómetros instalados en el Volcán Popocatepetl y reportar oportunamente sobre cambios observados en su actividad. Mantener en óptimas condiciones los sistemas y programas de cómputo asociados.

c) Desarrollo en general de programas y sistemas para el eficiente manejo y procesamiento de la información.

d) Participar en reuniones técnicas y académicas.

Proyectos

Red de Monitoreo del Volcán Popocatepetl

Red de Observación Sísmica del CENAPRED

Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes

Red de Monitoreo del Volcán Popocatepetl

Los datos de la actividad del Volcán Popocatepetl son registrados y transmitidos continuamente desde cada una de las 14 estaciones de la red de monitoreo hacia la central de procesamiento en el CENAPRED, donde se reciben, procesan y grafican en tiempo real mediante una red de 8 computadoras dedicadas. Una computadora adicional se asignó para el sistema de alertamiento automático en caso de aumentar la actividad del volcán. El procesamiento y análisis de los datos se realiza en una computadora central. A través de la cual se tiene acceso a toda la información de la red. Esta máquina fue acondicionada para ser interrogada en forma remota vía módem. Durante 1996 la actividad sísmica del volcán se incrementó respecto al año de 1995. Las estaciones sismográficas generaron cerca de 4 Gbytes de datos y las inclinométricas produjeron 5 Mbytes de información. Los registros sísmicos se clasifican esencialmente en tectónicos, tremor y exhalaciones. Utilizando un *software* especial, para cada sismo tectónico se calculan las coordenadas del hipocentro, su magnitud y su profundidad. En 1996 se registraron 173 sismos tectónicos, cuyas magnitudes variaron entre 1.61 y 3.22. El mayor evento se presentó el 30 de diciembre de 1996. Las exhalaciones son registros sísmicos asociados a la salida de gases del volcán.

Estos eventos son contados diariamente en forma automática por dos sistemas de cómputo diferentes y también en forma manual directamente de los sismogramas. En 1996 se detectaron 11 365 exhalaciones. Toda la información sísmica se resume semanalmente en un reporte especial que incluye gráficas y estadísticas y se distribuye entre la comunidad científica. La distribución de los dos tipos principales de sismos registrados a lo largo de 1996 se muestra en la siguiente tabla.

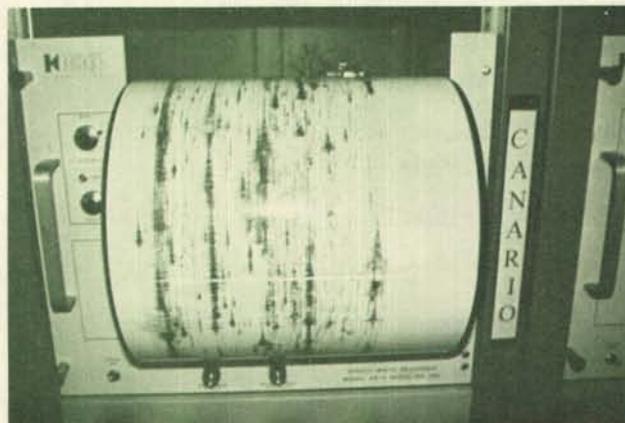
| MES | SISMOS | EXHALACIONES |
|------------|--------|--------------|
| Enero | 4 | 10 |
| Febrero | 2 | 15 |
| Marzo | 10 | 480 |
| Abril | 9 | 876 |
| Mayo | 4 | 2 773 |
| Junio | 10 | 1 870 |
| Julio | 10 | 2 292 |
| Agosto | 14 | 1 828 |
| Septiembre | 33 | 497 |
| Octubre | 25 | 425 |
| Noviembre | 26 | 182 |
| Diciembre | 20 | 114 |

Red de Observación Sísmica del CENAPRED

Durante 1996 la Red de Observación Sísmica del CENAPRED registró 26 temblores, que produjeron un total de 338 registros de aceleración de 3 componentes. Fue el año en que se obtuvo el mayor número de registros de aceleración desde que inició la operación de la red, en 1990. El procesamiento que se llevó a cabo para cada uno de los registros consistió en la conversión de los archivos binarios al formato ASCII estándar, catalogación e integración de los datos a la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes, cálculo de los espectros de Fourier y de respuesta de cada componente, graficación y finalmente la publicación de los datos en un reporte anual. Para



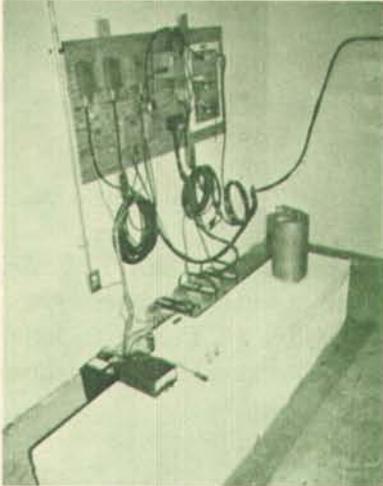
Oruga, para transportar equipo y material a las estaciones del Volcán Popocatepetl



Tambor de registro de la estación *Canario* ubicada en CENAPRED



Caseta sísmica instrumentada con equipo SMAC-MD



Instrumentación de la caseta
Altzomoni del Volcán Popocatepetl

el procesamiento de los datos obtenidos con los nuevos acelerógrafos ETNA, fue necesario desarrollar nuevas utilerías que permitieran la generación de los archivos ASCII estándar y su procesamiento numérico. El temblor de mayor magnitud que se registró durante 1996 fue el ocurrido el 15 de julio ($M=6.5$) en Guerrero, entre los poblados de Papanoa y Petatlán. Sobre estos registros se elaboró días después del evento un informe preliminar especial.

La Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes

Conjuntamente con otras instituciones y como parte del esfuerzo que se viene desarrollando para crear la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes, en junio de 1996 se publicó la Actualización de los Catálogos de Estaciones y Acelerogramas a 1995. También se concluyó prácticamente la edición del primer CD-ROM que contiene todos los archivos ASCII estándar de aceleración de los registros obtenidos en México entre 1992 a 1995 (más de 5 000 acelerogramas). Asimismo, durante 1996 se trabajó en el desarrollo del *software* necesario para la revisión, captura y depuración de los bancos de datos de estaciones, instituciones, acelerogramas y aparatos. Se cuenta ya con un conjunto de utilerías que permiten la edición de los archivos ASCII estándar de aceleración y facilitan la revisión de los datos contenidos en sus encabezados.

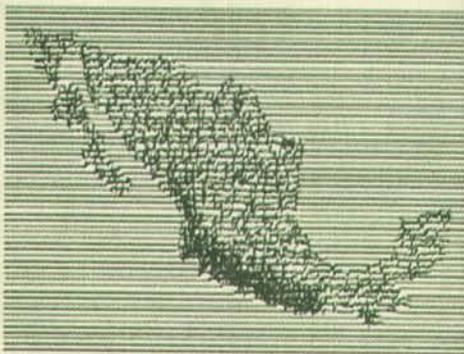
Apoyo secretarial

El apoyo secretarial y administrativo a las distintas áreas de la Coordinación fue proporcionado por Laura Gaytán Saldaña.

BASE MEXICANA DE DATOS DE SISMOS FUERTES

Volumen 1

Instituto
Mexicano
de Ingeniería
Sísmica, A.C.



Publicaciones

Internacional

Quaas, R., S. Medina, L. Alcántara, E. Mena, J.M. Espinosa, J.A. Otero, C. Javier, O. Contreras, L. Munguía, "Mexican Strong Motion Data Base. An Integrated System to Compile Accelerograph Data From the Past 35 Years", *memorias 11 World Conference on Earthquake Engineering*, Acapulco, Mexico, junio, 1996.

Nacionales

Quaas, R., L. Alcántara, C. Pérez, B. López, S. Medina, J.A. Flores, C. Javier, R. Vázquez, E. Mena, J.M. Espinosa y J.A. Otero, "The Mexican Standard Acceleration File Version 2.0. Mexican Strong Motion Database", *Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica*, febrero 1996.

Quaas, R., L. Alcántara, C. Pérez, M. Macías, H. Sandoval, E. Andrade, C. Javier, E. Mena, F. González, L. Munguía, R. Vázquez, J.M. Espinosa, J.A. Flores, S. Medina, B. López, M. Legorreta, Juan A. Otero, "Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes. Actualización del Catálogo de Estaciones a 1995 y de Acelerogramas a 1994. Catálogo de los registros de los temblores del 14 de septiembre, 9 y 21 de octubre de 1995", editado y publicado por la *Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica*, 110 pp, mayo 1996

Quaas, R., L. Alcántara, J.M. Espinosa, E. Mena, J.A. Otero, S. Medina, C. Javier, B. López, C. Pérez, R. Vázquez, J.A. Flores, F. González, "Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes. Un sistema que integra la información acelerográfica registrada en México en los últimos 35 años", *Cuadernos FICA*, No. 12, 1996.

Cuaderno de Investigación

López, B., R. Quaas, M. Legorreta, E. Guevara, D. Almora, R. Vázquez, "Red de Observación sísmica del CENAPRED. Registros acelerográficos obtenidos durante 1994", Cuaderno de Investigación No 30, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 230 pp, febrero 1996.

Reportes

López, B., R. Quaas, M. Ortega, E. Guevara, M. Legorreta, A. Mirano, D. Almora, R. Vázquez, A. Montalvo, "Reporte preliminar de los registros del temblor del 15 de julio de 1996 (M=6.5) obtenidos por la Red de Observación Sísmica del CENAPRED", IE/01/96, Centro Nacional de Prevención de Desastres, octubre de 1996.

Quaas, R., M. Ortega, E. Guevara, B. López, "La Red de Observación Sísmica del CENAPRED", IE/02/96, Centro Nacional de Prevención de Desastres, noviembre de 1996.

Ortega, M., R. Quaas, E. Guevara, A. Montalvo, R. González, "Nueva instrumentación sísmica del Edificio Lara Sosa en el IMP", IE/03/96, Centro Nacional de Prevención de Desastres, noviembre de 1996.

Ortega, M., R. Quaas, A. Montalvo, E. Guevara, "Instrumentación sísmica de la Catedral Metropolitana", IE/04/96, Centro Nacional de Prevención de Desastres, diciembre de 1996.

COORDINACIÓN DE CAPACITACIÓN

Responsable: Lic. Gloria Luz Ortiz Espejel

La Coordinación de Capacitación tiene a su cargo la planeación, diseño, organización, realización y evaluación de cursos en materia de protección civil, así como cursos especializados. Así mismo, brinda apoyo a instituciones que realizan actividades de capacitación y actualización profesional, específicamente en los aspectos relacionados con la prevención de desastres, la preparación de programas de protección civil, y la seguridad sísmica de las construcciones.

Su ámbito de trabajo incluye a los responsables en el diseño y en la construcción de edificaciones para que éstas ofrezcan mejores niveles de seguridad en las mismas.

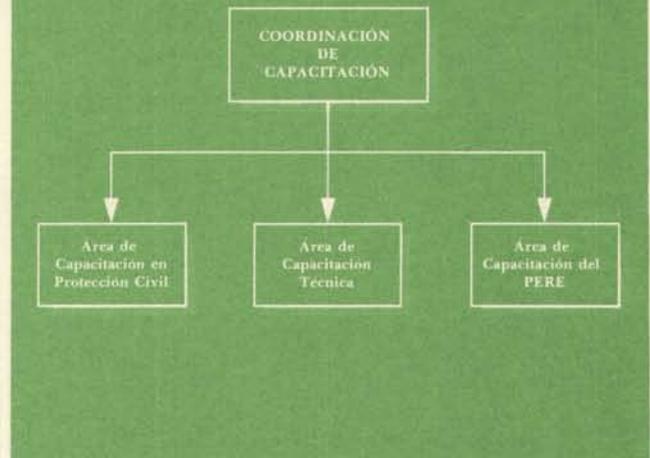
Los diferentes organismos del sector público, privado y social envían al personal que integra las Unidades Internas de Protección Civil para que sean capacitados sobre las medidas recomendables a aplicar ante los diferentes fenómenos que pueden presentarse en nuestro país, en particular, coordina el programa de capacitación para el personal de respuesta del Plan de Emergencia Radiológico Externo (PERE) de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde, Ver.

Las Unidades de Protección Civil a nivel estatal y municipal son también objeto de atención importante para esta Coordinación.

Para su funcionamiento, la Coordinación de Capacitación está dividida en tres áreas de trabajo:

- ◇ Área de Capacitación Técnica
- ◇ Área de Capacitación en Protección Civil
- ◇ Área de Capacitación del Plan de Emergencia Radiológica Externo (PERE), de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde

ORGANIGRAMA



En la Coordinación de Capacitación laboran 13 personas. Esta Coordinación ha buscado trabajar en equipo, por lo que los diferentes proyectos que se desarrollan en cada área son compartidos tanto en su planeación y realización, como en la responsabilidad y desarrollo del trabajo.

Las actividades desarrolladas durante 1996 se pueden agrupar en los siguientes puntos:

| | |
|---|---|
| 1 | Cursos y seminarios |
| 2 | Conferencias |
| 3 | Elaboración de material didáctico y revisión de publicaciones |
| 4 | Participación en comisiones, comités y congresos |
| 5 | Visitas guiadas |

Área de Capacitación en Protección Civil

Responsable: Lic. Guillermo Rendón Hidalgo

El objetivo de la Subdirección de Capacitación en Protección Civil es planear, diseñar, organizar, programar, impartir y evaluar los cursos de capacitación que en materia de prevención de desastres lleva a cabo el CENAPRED, a los diferentes organismos del sector público, privado y social.

Colaboradores:

| NOMBRE | PUESTO |
|--|----------------------------------|
| Lic. Beatriz E. Bernal Guerrero | Jefe de Departamento |
| Lic. María del Pilar Sánchez Hernández | Jefe de Sistemas Administrativos |
| Lic. Tayde E. Morales León | Jefe de Sistemas Administrativos |
| Prof. Marcos Hernández Dávalos | Jefe de Departamento |

a) Cursos de Capacitación en Protección Civil

Los cursos que imparte esta área están dirigidos a las Unidades de Protección Civil de los diferentes organismos de los distintos sectores de la población.

Las Unidades de Protección Civil a nivel estatal y municipal son también objeto de atención importante para esta subdirección.

Durante el año de 1996, esta subdirección impartió 127 cursos y/o conferencias, para un auditorio de 4,470 personas, que asistieron a los eventos de capacitación en la siguiente forma:

| NÚMERO DE ASISTENTES | |
|-----------------------------------|--------------|
| NOMBRE DEL CURSO | ASISTENTES |
| Actualización de Instructores | 30 |
| Administración de Albergues | 60 |
| Análisis de Riesgos y Recursos | 120 |
| Básico SINAPROC | 810 |
| Conferencias | 1650 |
| Diseño de Escenarios y Simulacros | 270 |
| Formación de Brigadas | 480 |
| Formación de Instructores | 60 |
| Mapas de Riesgo | 30 |
| Programa Interno | 780 |
| Preparación Psicológica | 150 |
| Técnicas Didácticas | 30 |
| Total | 4,470 |

b) Instituciones Participantes en los Cursos de Capacitación en Protección Civil

Dentro de la actividad de instrucción, destacan los programas de capacitación impartidos a la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (I.S.S.S.T.E.), Ferrocarriles Nacionales de México (F.N.M.), Servicio Postal Mexicano (SEPOMEX), Petróleos Mexicanos (PEMEX), y al Gobierno de la República de Costa Rica.

Atendiendo a la demanda de áreas estratégicas y de servicios del país, se imparten cursos a las empresas paraestatales que así lo solicitan. Un ejemplo de ello es el programa de cursos aplicado en la Comisión Federal de Electricidad. En esta empresa paraestatal en 1996 se capacitó a 169 responsables de Protección Civil como instructores. Derivado de lo anterior y atendiendo al compromiso de establecer y ampliar la cultura de protección civil, se ha instrumentado la impartición del "Curso Integral de Protección Civil" en sus centros de capacitación de Piedras Negras, Celaya y Xalapa, así como en otras instalaciones de dicha dependencia.

Cabe destacar que, con excepción del Servicio Postal Mexicano (SEPOMEX), las instituciones antes mencionadas son usuarias de los servicios que presta la Coordinación de Capacitación de tiempo atrás, como Petróleos Mexicanos, que lo es desde 1993.

c) Horas - Curso impartidas durante 1996

El número de horas/curso impartidas durante 1996 por el área de Capacitación en Protección Civil fue de 1,272, de acuerdo con lo siguiente:

| HORAS DE INSTRUCCIÓN POR TIPO DE CURSO | |
|---|--------------|
| CURSO | No. HORAS |
| Actualización de Instructores | 20 |
| Administración de Albergues | 30 |
| Análisis de Riesgos y Recursos | 40 |
| Básico SINAPROC | 122 |
| Conferencias | 66 |
| Diseño de Escenarios y Simulacros | 108 |
| Formación de Brigadas | 192 |
| Formación de Instructores | 80 |
| Mapas de Riesgo | 10 |
| Programa Interno | 546 |
| Preparación Psicológica | 50 |
| Técnicas Didácticas | 8 |
| Totales | 1,272 |

d) Capacitación en Protección Civil impartida en otros países

Se impartió el “Curso Integral de Protección Civil” al gobierno de Costa Rica, el cual está integrado por los siguientes cursos:

- ◊ Básico del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)
- ◊ Programa Interno
- ◊ Diseño de Escenarios y Simulacros

- ◊ Preparación Psicológica para Situaciones de Emergencia
- ◊ Formación de Brigadas
- ◊ Toma de Decisiones Durante Emergencias

De esta forma se cubrieron las necesidades planteadas por el gobierno de ese país a la Embajada Mexicana, a través de la gestión de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

e) Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil

Otra de las actividades que llevó a cabo el área de Capacitación en Protección Civil fue la organización y desarrollo del “Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil”, el cual tiene una duración de 160 horas y se imparte por tercera ocasión desde 1995. La última generación del diplomado inició en noviembre de 1996 y terminará en mayo de 1997.

El objetivo del diplomado antes mencionado es capacitar a profesionistas en la planeación, formulación y ejecución de programas específicos de Protección Civil, sobre una base científico - organizativa que promueve su ejecución armónica y complementaria en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).

El programa de estudios está dividido en cuatro módulos, titulados:

| NOMBRE DEL MÓDULO | |
|-------------------|--|
| Módulo I | La Protección Civil |
| Módulo II | Ciencia y Tecnología en los Desastres |
| Módulo III | Instrumentos Tecnológicos y Aspectos Sociales de los Desastres |
| Módulo IV | Planeación para la Protección Civil |

A la fecha, 98 alumnos han obtenido el *Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil*. Debido a que dicho diplomado fue creado con el objeto de apoyar la profesionalización de los mandos medios encargados de la Protección Civil en las diferentes instituciones del sector público y paraestatal a nivel nacional, se ha previsto la colaboración del CENAPRED con las Unidades Internas de Protección Civil para el desarrollo y puesta en operación del diplomado a nivel estatal.

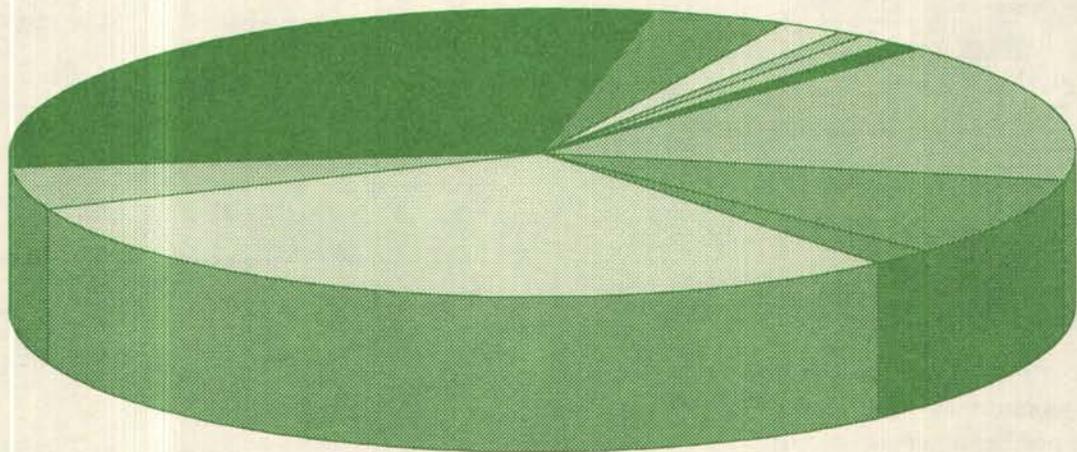
f) Material Didáctico para los Cursos de Protección Civil

- ⇒ Elaboración de Textos de Capacitación:
 - Mapas de Riesgos y Recursos
 - Preparación Psicológica para Situaciones de Emergencia

- ⇒ Elaboración de diapositivas para los cursos titulados:
 - Básico SINAPROC
 - Programa Interno
 - Mapas de Riesgos y Recursos
 - Diseño de Escenarios y Simulacros
 - Planes de Emergencia
 - Formación de Brigadas
 - Preparación Psicológica para Situaciones de Emergencia
 - Señalización
- ⇒ Edición e impresión de los textos titulados:
 - Básico SINAPROC
 - Análisis de Riesgos y Recursos
 - Preparación Psicológica para situaciones de Emergencia

A continuación se presenta una gráfica de los cursos impartidos por el área de Capacitación en Protección Civil, durante 1996.

CURSOS IMPARTIDOS POR EL AREA DE CAPACITACION EN PROTECCION CIVIL, DURANTE 1996.



| | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| FORMACION DE BRIGADAS | DISEÑO DE ESCENARIOS Y SIMULACROS | FORMACION DE INSTRUCTORES | PROGRAMA INTERNO |
| DETECCION DE RIESGOS Y RECURSOS | CONFERENCIAS | PREPARACION PSICOLOGICA | ADMINISTRACION DE ALBERGUES |
| MAPAS DE RIESGO | ACTUALIZACION DE INSTRUCTORES | TECNICAS DIDACTICAS | |

Área de Capacitación Técnica

Responsable: Ing. Tomás A. Sánchez Pérez

Tiene a su cargo la planeación y realización de cursos especializados, así como de brindar apoyo a instituciones que realizan actividades de capacitación y actualización profesional, específicamente en los aspectos relacionados con la prevención de desastres y la seguridad sísmica de las construcciones. Su ámbito de capacitación incluye a los responsables en el diseño y en la construcción de edificaciones para que éstas ofrezcan mejores niveles de seguridad.

Colaboradores

| NOMBRE | ACTIVIDAD |
|------------------------------|---|
| C. Oscar Zepeda Ramos | Apoyar en la organización de cursos así como en el diseño y elaboración de material didáctico |
| C. Lourdes Noriega Hernández | Apoyo secretarial y administrativo |

a) Cursos y Seminarios

Dentro de las actividades de capacitación que realiza el CENAPRED se asigna especial atención a los cursos de Seguridad Sísmica de las Construcciones, dirigidos principalmente a directores y peritos responsables de obra. Durante este año se realizaron dos cursos nacionales y dos internacionales sobre este tema, teniendo resultados muy positivos (ver tabla de la siguiente página). Cabe mencionar que los directores responsables de obra (D.R.O.) que participaron en los cursos de Seguridad Sísmica en el periodo 1994-1996 representan un 20% del total de D.R.O. registrados en la Ciudad de México .

Así mismo, en 1996 el CENAPRED y JICA iniciaron conversaciones con la idea de establecer a corto plazo un proyecto de capacitación a terceros países, sobre los aspectos de Prevención de Desastres y Seguridad Estructural de las Construcciones. El propósito de establecer estos cursos a nivel nacional e internacional considera la posibilidad de transferir la experiencia del trabajo conjunto entre México y Japón a los países de Centroamérica y el Caribe, y con ello lograr un mejoramiento de la práctica regional del diseño y construcción sismorresistente de edificios. En este sentido, la realización del 1er. Curso de Seguridad Sísmica para Centroamérica y el Caribe aportó valiosas experiencias y resultados muy positivos.

Por otra parte, y dando seguimiento a una actividad iniciada en 1993 sobre la transferencia de la técnica de la soldadura a gas y presión, se logró la donación por JICA de un equipo de ultrasonido. Utilizando este equipo, se realizó con la participación de un instructor japonés en diciembre de 1996, un curso sobre inspección por ultrasonido de barras soldadas a gas y presión. Este curso complementó la capacitación iniciada en 1995 de técnicos mexicanos, con la idea de formar un grupo de instructores que apoyen en el futuro la capacitación en esta técnica.



Curso de Inspección por Ultrasonido de la Soldadura a Gas y Presión

En la tabla siguiente se muestran las estadísticas más relevantes de los cursos y seminarios realizados por el área de Capacitación Técnica durante 1996.

**CURSOS Y SEMINARIOS REALIZADOS POR EL ÁREA DE
CAPACITACIÓN TÉCNICA DURANTE 1996**

| CURSO/SEMINARIO | INSTITUCIONES ORGANIZADORAS | FECHA | PARTICIPANTES | | | |
|--|---|---------|---------------|----------|------------|-------|
| | | | D.F. | Interior | Extranjero | Total |
| La Seguridad Estructural Ante los Efectos Sísmicos | CENAPRED, Gobierno del Estado de Colima y Asociaciones de Profesionales | Febrero | -- | 40 | -- | 40 |
| Lla Prevención de Desastres en la Seguridad Sísmica de la Vivienda | CENAPRED, ONU y Ministerio de Construcción y Vivienda de Nicaragua | Marzo | -- | -- | 35 | 35 |
| Quinto Curso de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Directores Responsables de Obra | CENAPRED, JICA | Junio | 61 | 17 | -- | 78 |
| Segundo Seminario de Evaluación e Identificación de Riesgos en las Construcciones | CENAPRED, Colegio de Ingenieros Civiles, y Protección Civil del D.D.F. | Junio | 35 | -- | -- | 35 |
| Primer Curso Internacional de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Centroamérica y El Caribe | CENAPRED, JICA y S.R.E. | Octubre | 29 | 20 | 15 | 64 |

b) Conferencias Técnicas

Se dictaron 26 conferencias durante 1996, independientemente de los cursos y seminarios realizados por el Centro. Estas fueron solicitadas por instituciones académicas, asociaciones de profesionales y dependencias públicas de la ciudad de México y del interior del país (ver gráfica de la siguiente página). Los temas de las conferencias más solicitadas fueron:

- ◊ El Sismo de Kobe de 1995
- ◊ Experiencias derivadas de sismos recientes en el mundo
- ◊ La seguridad estructural en las construcciones
- ◊ Diseño y comportamiento de estructuras de mampostería
- ◊ Guía básica para la identificación de riesgos en los inmuebles

c) Elaboración de Material Didáctico y Revisión Técnica de Publicaciones

Una aspecto fundamental para la transferencia de la técnica de Soldadura a Gas y Presión en México se refiere a la elaboración de material didáctico en español y con un nivel adecuado al perfil de los participantes que se capacitarán en este tema. De esta forma, se apoyó a la Coordinación de Difusión con la revisión técnica de un video didáctico realizado por el CENAPRED sobre la soldadura a gas y presión. Así mismo, se revisó técnicamente el libro "Soldadura a Gas y Presión en Japón" que es una compilación de documentos escritos originalmente en japonés sobre esta técnica. Otra actividad realizada por esta área se refiere a la edición del 'Manual de soldadura a Gas y Presión', que con el material antes descrito constituye un texto indispensable para la futura impartición de cursos.

Otros documentos que fueron editados en español por el Equipo Japonés y revisados por el área de Capacitación Técnica son: 'La ley Kenchikushi para Arquitectos e Ingenieros Constructores', y 'Medidas de Prevención de Desastres en el Japón'.

Finalmente, durante 1996 se apoyó a diversos ponentes del CENAPRED mediante el diseño de presentaciones multimedia, obteniendo resultados muy satisfactorios.

d) Participación en Congresos, Comisiones y Comités

Se participó en el X Congreso Nacional de Ingeniería Estructural y en el 11o. Congreso Mundial de Ingeniería Sísmica (11 WCEE), enviando artículos de investigación sobre estudios experimentales en mampostería. Adicionalmente, el Área de Capacitación Técnica apoyó activamente al Comité Organizador del Congreso Mundial, mediante la difusión a nivel nacional de este magno evento.

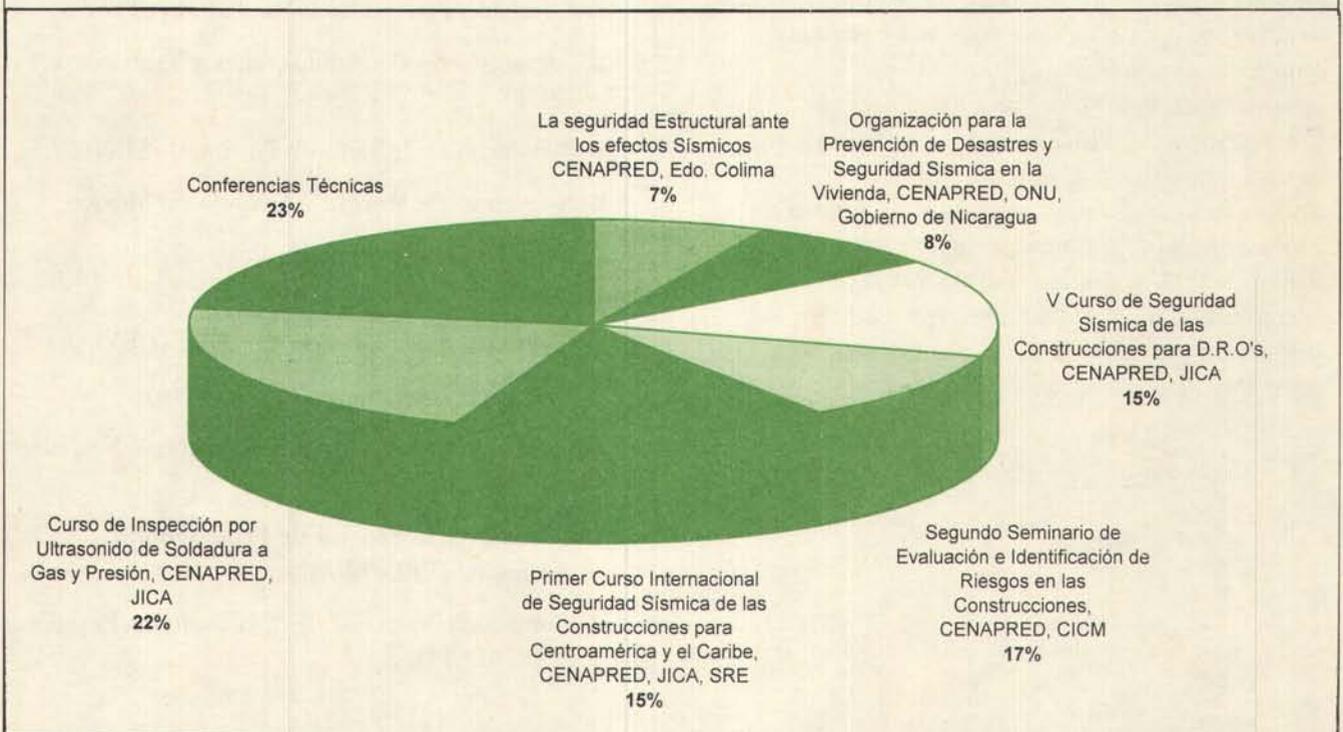
En otra actividad, se tomó parte en la Comisión Técnica de Prevención de Desastres del Colegio de Ingenieros Civiles de México y de la Dirección General de Protección Civil del D.F.; en esta comisión se discutió y aprobó un formato de evaluación post-sísmica para apoyar las tareas de reconocimiento rápido de daños en las edificaciones.

e) Visitas Guiadas

Con el apoyo del área de Capacitación Técnica se llevaron a cabo en 1996 alrededor de 15 visitas guiadas para grupos interesados en conocer las instalaciones del CENAPRED, así como sus actividades más relevantes. Participaron en dichas visitas cerca de 900 personas, entre profesionales de las áreas de ingeniería y arquitectura, estudiantes y profesores de instituciones de educación básica, media y superior.

funcionarios de 75 niveles de go.

DISTRIBUCION DE HORAS-CLASE EN LOS EVENTOS ORGANIZADOS POR EL AREA DE CAPACITACION TECNICA



Área de Capacitación del PERE

Responsable: Ing. Ma. Eugenia Sánchez Flores

Esta área tiene las funciones básicas de formar instructores y evaluadores entre las dependencias participantes en el Plan de Emergencia Radiológica Externo para la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde (CNLV), en Veracruz. Adicionalmente, brinda apoyo en el entrenamiento especializado de las diferentes fuerzas de tarea participantes en dicho plan de emergencia.

En tal sentido, anualmente se realizan los ciclos de cursos titulados "Formación de Instructores", "Actualización de Instructores" y "Formación de Evaluadores para Ejercicios y Simulacros", los cuales constan de 25, 10 y 19 cursos, respectivamente.

Cada dos años la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS) evalúa al plan PERE y a sus participantes, a través de un "Ejercicio Integrado de Campo", en donde se pone a prueba la capacidad de respuesta de las instituciones participantes ante una eventual emergencia radiológica, producida por la operación de la CNLV. Por ello, el área de Capacitación del PERE apoya a las dependencias participantes diseñando, coordinando e impartiendo en forma bianual un programa de capacitación preparatoria a dicho ejercicio, que responde a la necesidad de reforzar el entrenamiento sobre las tareas que cada institución participante en el plan debe desempeñar durante una emergencia.

Colaboradores

| NOMBRE | ACTIVIDAD |
|----------------------------|---|
| Lic. Dolores Mancilla Díaz | Apoyo en verificación de cursos y ejercicios de los Programas de Capacitación Interna de las dependencias participantes en el plan. |
| C. Liliana Ornelas Sarabia | Apoyo secretarial y administrativo. |

a) Coordinación de Programas de Capacitación Interna 1996 de las dependencias integrantes del Comité de Planeación de Emergencias Radiológicas Externas (COPERE)

Se planearon, estructuraron y coordinaron 10 Programas de Capacitación Interna (PCI) de acuerdo con las necesidades propias de cada dependencia participante en el plan, a través de los cuales se intensificó el entrenamiento especializado para las tareas a desempeñar durante una emergencia. Dichos programas corresponden a las siguientes dependencias:

- ⇨ Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- ⇨ Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- ⇨ Secretaría de la Defensa Nacional (SDN)
- ⇨ Secretaría de Marina - Armada de México (SM-AM)
- ⇨ Secretaría de Salud (SS)
- ⇨ Gobierno del Estado de Veracruz (GEV)
- ⇨ Comisión Nacional del Agua (CNA)
- ⇨ Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)
- ⇨ Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
- ⇨ Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO)

Igualmente se realizó el seguimiento y verificación de los cursos de los Programas de Capacitación Interna, verificando 35 cursos y prácticas en las instalaciones de las dependencias participantes en el plan.

Así mismo, se impartieron 9 cursos y 1 práctica en apoyo a los Programas de Capacitación Interna de las Fuerzas de Tarea, dirigidos al entrenamiento del personal de respuesta a la emergencia.

b) Formación de Instructores del PERE

Con objeto de multiplicar la capacitación al interior de las dependencias se impartieron 35 cursos y 2 prácticas correspondientes al *Ciclo Formación de Instructores*, a través de los cuales se habilitaron 31 instructores de las dependencias integrantes del COPERE.

Entre los cursos y prácticas que forman parte del *Ciclo Formación de Instructores* se encuentran los siguientes:

- ⇨ Introducción a la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde
- ⇨ El PERE y sus procedimientos
- ⇨ Protección Radiológica para Instructores
- ⇨ Atención Médica General
- ⇨ Atención Médica Especializada
- ⇨ Profilaxis Radiológica
- ⇨ Transporte y Evacuación
- ⇨ Activación de Albergues y Atención a Damnificados
- ⇨ Rescate y Salvamento
- ⇨ Notificación a la Población
- ⇨ Seguridad y Vigilancia
- ⇨ Transporte de Lesionados
- ⇨ Control de Tránsito Terrestre
- ⇨ Control de Tránsito Aéreo
- ⇨ Información al Público
- ⇨ Comunicaciones y Operaciones de la Red

- ⇨ Control de la Exposición Radiológica
- ⇨ Monitoreo y Descontaminación de Equipo y Vehículos
- ⇨ Monitoreo, Clasificación y Descontaminación de Evacuados
- ⇨ Muestreo y Recolección de Agua y Alimentos
- ⇨ Recepción, Preparación y Análisis de Muestras de Agua y Alimentos
- ⇨ Técnicas Didácticas
- ⇨ Ejercicio de Gabinete: "Emergencia Radiológica en Laguna Verde"

c) Actualización de Instructores del PERE

Durante 1996 se organizaron e impartieron 10 cursos pertenecientes al *Ciclo Actualización de Instructores*, en el que participaron 23 instructores del PERE, procedentes de diversas dependencias integrantes del COPERE. Con ello se garantiza la permanente capacitación de dichos instructores, quienes tienen como función el entrenamiento del personal de respuesta del plan de emergencia. A través de estos cursos se proporcionó información de reciente incorporación al plan y a sus procedimientos.

d) Formación de Evaluadores de Ejercicios y Simulacros del PERE

El *Ciclo Formación de Evaluadores* está encaminado a capacitar a instructores del PERE en las funciones necesarias para la *Evaluación de Ejercicios Parciales*, diseñados y coordinados por el Secretariado Técnico del COPERE (SETECO). En este Ciclo se capacitó a 13 instructores de diversas dependencias participantes en el plan, a través de 19 cursos y una práctica impartidos durante 1996.

e) Cursos de Capacitación para la Jefatura de Control del PERE

Con el objeto de proporcionar entrenamiento a los Coordinadores de Fuerzas de Tarea, que de acuerdo con el plan deberán tomar las decisiones correspondientes para la atención de una emergencia radiológica en la CNLV que requiera la activación del plan, el área de Capacitación del PERE impartió 3 cursos y 1 ejercicio de gabinete durante 1996.

f) Elaboración de Material Didáctico y Textos de Capacitación para Entrenamiento del Personal de Respuesta del PERE

⇨ Elaboración de Textos de Capacitación:

- Administración de Albergues y Atención a Damnificados
- Transporte y Evacuación
- Control de Agua y Alimentos I: Muestreo y Recolección de Agua y Alimentos (trabajo iniciado durante 1996)
- Control de Agua y Alimentos II: Recepción, Tratamiento y Análisis de Muestras de Agua y Alimentos (trabajo iniciado durante 1996)
- Atención Médica Especializada (trabajo iniciado durante 1996)
- Monitoreo, Clasificación y Descontaminación de Evacuados (trabajo iniciado durante 1996)

⇨ Elaboración de Diapositivas para los Cursos Titulados:

- El Plan de Emergencia Radiológica Externo
- Fundamentos de Protección Radiológica
- Monitoreo Ambiental Fuera del Sitio
- Muestreo y Recolección de Agua y Alimentos
- Técnicas Didácticas

⇨ Edición e Impresión de los Textos Titulados:

- Introducción a la Central Laguna Verde (Texto Programado)
- Introducción a la Central Laguna Verde (Manual del Participante)
- El Plan de Emergencia Radiológica Externo (Texto de Autoinstrucción)
- El Plan de Emergencia Radiológica Externo (Manual del Participante)
- Protección Radiológica para Personal de Respuesta del PERE
- Monitoreo y Descontaminación de Equipo y Vehículos (Texto Programado)
- Monitoreo y Descontaminación de Equipo y Vehículos (Manual del Participante)
- Protección Radiológica para Instructores del PERE

Así mismo, durante 1996 se distribuyeron a las dependencias participantes en el plan el siguiente número de textos:

**NUMERO DE TEXTOS DE CAPACITACION
DISTRIBUIDOS A LAS DEPENDENCIAS
PARTICIPANTES EN EL PLAN PERE**

| INSTITUCION | TEXTO No. | | | | | TOTAL |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| SETECO | | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| CFE | 200 | 200 | 200 | 150 | 75 | 825 |
| SCT | 40 | 40 | 40 | 40 | | 160 |
| SDN | 200 | 200 | 200 | 150 | | 750 |
| SM-AM | 300 | 300 | 300 | 300 | | 1200 |
| SSA | 90 | 90 | 90 | 90 | | 360 |
| GEV | 100 | 100 | 100 | 100 | 40 | 440 |
| ININ | 40 | 40 | 40 | 40 | | 160 |
| CNA | 5 | 5 | 5 | 5 | | 20 |
| CONASUPO | 15 | 15 | 15 | | | 45 |
| PROFEPA | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 75 |
| TOTAL | 1,005 | 1,008 | 1,008 | 893 | 133 | 4,047 |

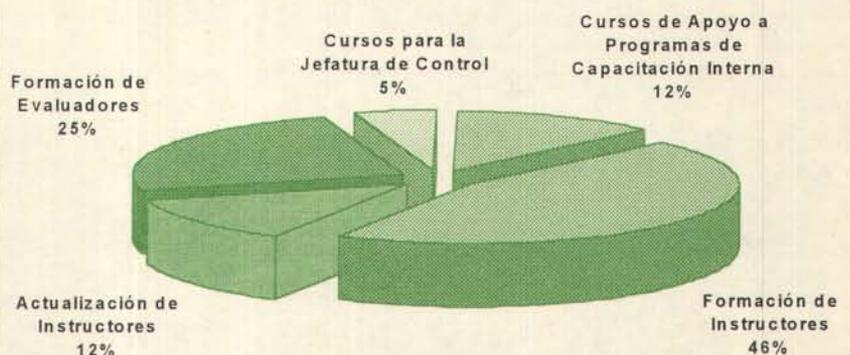
- 1 Introducción a la Central Laguna Verde (Texto Programado)
- 2 El Plan de Emergencia Radiológica Externo (Manual del Participante)
- 3 El Plan de Emergencia Radiológica Externo (Texto de Autoinstrucción)
- 4 Protección Radiológica para Personal de Respuesta del PERE
- 5 Monitoreo y Descontaminación de Equipo y Vehículos (Texto Programado)

En seguida se presenta un resumen del número de instructores y evaluadores del PERE capacitados durante 1996, así como un CUADRO - RESUMEN y una gráfica de los principales cursos y prácticas impartidos por el área de Capacitación del PERE para el mismo año.

CURSOS Y PRÁCTICAS COORDINADOS E IMPARTIDOS PARA EL PROGRAMA PERE DURANTE 1996

| PROGRAMA/ACTIVIDAD | No. CURSOS IMPARTIDOS | No. PRACTICAS IMPARTIDAS |
|--|-----------------------|--------------------------|
| Ciclo Formación de Instructores | 35 | 2 |
| Ciclo Actualización de Instructores | 10 | --- |
| Ciclo Formación de Evaluadores de Ejercicios y Simulacros del PERE | 19 | 1 |
| Capacitación para la Jefatura de Control | 3 | 1 ejercicio de gabinete |

CURSOS IMPARTIDOS POR EL AREA DE CAPACITACION DEL PERE, DURANTE 1996



PERSONAL ENTRENADO DIRECTAMENTE POR EL AREA DE CAPACITACION DEL PERE, DURANTE 1996

| PERSONAL CAPACITADO | No. |
|---|-----|
| Instructores del PERE | 54 |
| Evaluadores de Ejercicios y Simulacros del PERE | 13 |

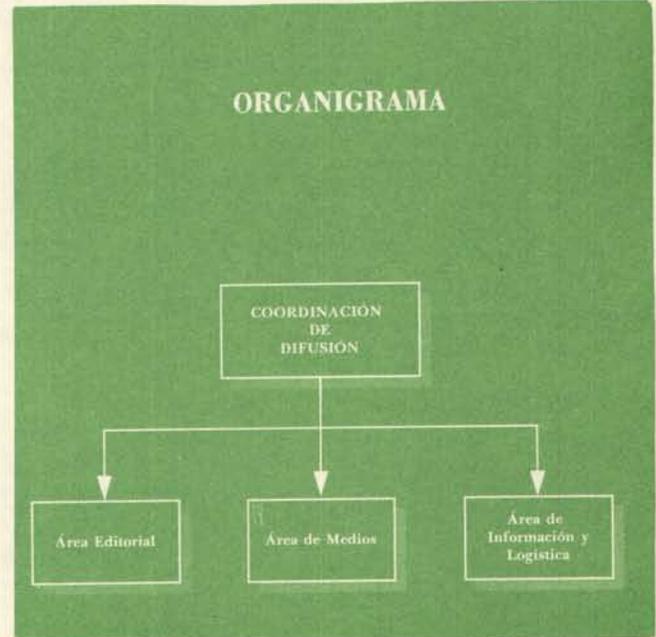
COORDINACIÓN DE DIFUSIÓN

Responsable: Lic. Ricardo Ctcero Betancourt

Es responsabilidad de la Coordinación apoyar la difusión de los conocimientos sobre los fenómenos susceptibles de producir desastres en nuestro país, sean éstos de orden natural o provocados por la acción del hombre, fomentando una Cultura de Protección Civil entre la población que promueva conductas adecuadas de autoprotección y prevención de los desastres.

Sus tareas consisten en: a) promover, a través de los canales disponibles, la divulgación de las investigaciones y estudios que en la materia se realizan, tanto en el CENAPRED como en instituciones afines y complementarias, sean éstas de carácter nacional o internacional; b) generar publicaciones, material audiovisual y de otro tipo, que faciliten la preparación y concientización de la sociedad, ante la contingencia de desastres; c) promover y, cuando sea necesario, organizar seminarios y otros eventos académicos, que alienten la efectiva transferencia de tecnologías y conocimientos entre los diversos sectores de la población; d) integrar y operar un acervo especializado de información, que apoye técnica y metodológicamente la operación del Sistema Nacional de Protección Civil, facilitando la oportuna y eficiente toma de decisiones.

Otras actividades de esta Coordinación consisten en la planeación e instalación de exposiciones sobre los aspectos técnicos del SINAPROC, sean éstas fijas o itinerantes; operar la logística necesaria para el intercambio de publicaciones y otros materiales de difusión, que en el marco de la prevención de desastres y protección civil sean generados en el mundo. Participar en los trabajos que realiza el Comité Editorial de la Secretaría de Gobernación, así como fungir como asesor técnico del Subcomité de Comunicación Social del Plan de Emergencia Radiológica Externo de la Central Nuclioeléctrica de Laguna Verde. La Coordinación participa en el Consejo Académico del Diplomado *Dirección de*



Programas de Protección Civil, que se imparte en el CENAPRED, coordinando el primer módulo: *La Protección Civil*. De igual manera participa en conferencias y otros eventos diversos a los que ha sido convocado el CENAPRED.

En la Coordinación laboran 14 personas y eventualmente colaboradores de servicio social.

Está dividida en tres áreas de trabajo:

- ❖ Área Editorial
- ❖ Área de Medios
- ❖ Área de Información

Área Editorial

Responsable: Lic. Violeta Ramos Radilla

Esta área se encarga de coordinar el proceso editorial de las publicaciones, que incluye: planeación, convocatoria de los articulistas, análisis de información, y selección de temas; así como diseño, búsqueda de material fotográfico, formación y diseño, haciendo respetar los lineamientos que dicta el Comité Editorial de la Secretaría de Gobernación. Supervisa además el proceso de impresión.

Analiza los contenidos de las ediciones existentes, propone y coordina la actualización de los textos y de las imágenes a través del Departamento de Diseño.

Brinda asesoría a las áreas del CENAPRED, en la edición de sus trabajos.

Atiende a los interesados en publicar las ediciones de la coordinación.

Colaboradores

Personal del área:
Ana Lilia Espitia Sánchez

Para 1996 el trabajo editorial se consolidó bajo tres líneas de acción:

- a).- A la Comunidad Científica y Técnica
- b).- A los Responsables Operativos del SINAPROC
- c).- A la Población en General

DURANTE 1996 SE EDITARON LAS SIGUIENTES PUBLICACIONES

| TÍTULO | TIRAJE |
|---|---------------|
| Revista <i>Prevención</i> Número 14 | 4 000 |
| Revista <i>Prevención</i> Número 15 | 4 000 |
| Revista <i>Prevención</i> Número 16 | 4 000 |
| Fascículo Número 10: <i>Incendios Forestales</i> | 15 000 |
| Fascículo Número 11: <i>Inestabilidad de Laderas Naturales y Taludes</i> | 15 000 |
| Fascículo Número 12: <i>Tsunamis</i> | 15 000 |
| Folleto Institucional <i>CENAPRED</i> | 3 000 |
| Plegados de 6 cuerpos de <i>Presentación del CENAPRED</i> (versión español) | 3 000 |
| Plegados de 6 cuerpos de <i>Presentación del CENAPRED</i> (versión inglés) | 3 000 |
| Total | 70 000 |

Las publicaciones dirigidas al personal operativo del Sistema Nacional de Protección Civil tienen como objetivo difundir información especializada de carácter *técnico-normativo* entre los responsables de ejecutar acciones de Protección Civil, en los ámbitos nacional, estatal y municipal, así como en organismos gubernamentales y no gubernamentales relacionados con la Protección Civil y Prevención de Desastres. Su finalidad es orientar y facilitar las tareas y el intercambio de conocimientos e información entre ellos. Su difusión alcanza el ámbito internacional.

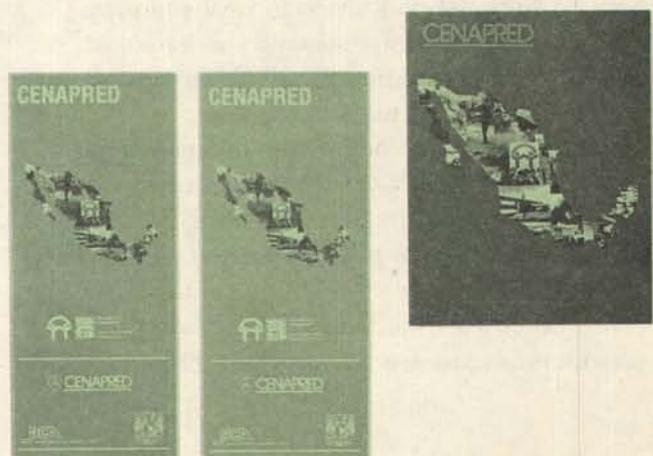
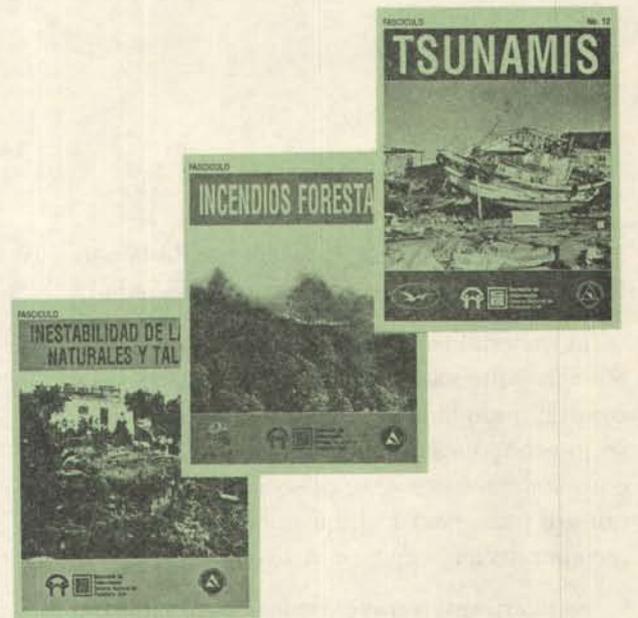
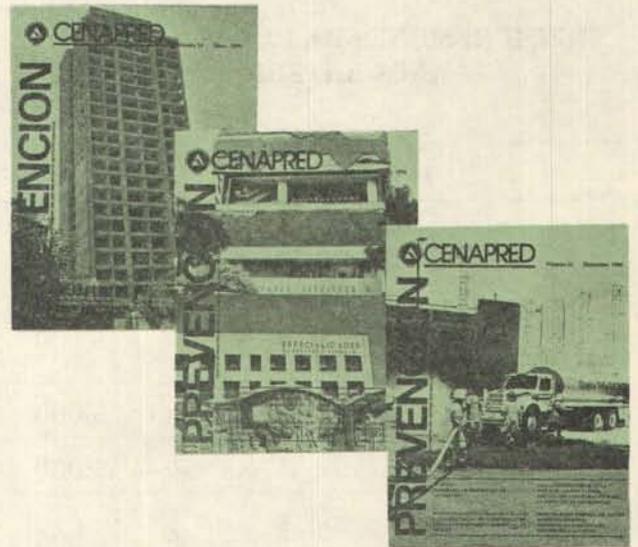
La Revista *Prevención* se constituye como el Órgano Informativo del Sistema Nacional de Protección Civil se integra con seis secciones, incluyendo temas de interés general relacionados con la prevención de desastres tanto en nuestro país como en el mundo, y permite un diálogo con los lectores para enriquecer sus contenidos y propuestas

preventivas. Su aparición es cuatrimestral; durante 1996 se editaron los números 14, 15 y 16, además del número 13, el cual por razones presupuestales no pudo ser concluido en 1995.

La serie de *Fascículos* está destinada a difundir aspectos específicos de los fenómenos más recurrentes en nuestro país, y que pueden por su impacto en una población expuesta originar una situación de desastre. Cada uno de ellos describe los conceptos básicos, causas y efectos, estadísticas y otros elementos de conocimiento, así como las medidas de prevención que se pueden aplicar para la mitigación y reducción de los efectos negativos de los fenómenos. Hasta 1996, la serie de fascículos incluye 12 números; durante el año que se informa, esta serie coleccionable se enriqueció con tres ediciones: el número 10, que se orientó a difundir en lo relativo al conocimiento de los *incendios forestales*; se contó con la valiosa participación de la Dirección General Forestal de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). El número 11 de la serie analiza el fenómeno de la *inestabilidad de laderas naturales y taludes*; para su elaboración se contó con la participación del Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia, de la Coordinación de Investigación del CENAPRED; finalmente el número 12, que estudia el fenómeno *tsunamis* (maremotos); es un trabajo conjunto entre la División de Ciencias de la Tierra del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y el Área de Riesgos Hidrometeorológicos del CENAPRED.

El Folleto Institucional del CENAPRED, en su nueva versión, tiene como objetivo dar a conocer la organización y funciones que realiza, así como los avances logrados en las actividades sustantivas: Investigación, Capacitación y Difusión; se complementa con dos plegables de seis cuerpos, para divulgación masiva en versiones español e inglés.

La tercera línea de información que establece el programa editorial del CENAPRED es la que se orienta a propiciar condiciones más seguras entre la población en general ante posibles desastres. Sus contenidos difunden de manera directa las medidas de prevención y autoprotección que los ciudadanos ubicados en zonas de riesgo deben adoptar *antes, durante y después* de una



REIMPRESIONES DE LAS EDICIONES DE AÑOS ANTERIORES

| TÍTULO | TIRAJE |
|---|--------|
| Folleto <i>Plan Familiar de Protección Civil</i> | 10 000 |
| Folleto <i>Prepárese para la Temporada de Huracanes</i> | 5 000 |
| Folleto <i>Qué hacer en caso de sismo</i> | 5 000 |
| Folleto <i>Qué hacer en caso de incendio</i> | 5 000 |
| Folleto <i>Qué hacer en caso de inundación</i> | 5 000 |
| Memoria <i>Volcán Popocatepetl</i> | 200 |

La Coordinación de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) realiza estudios sobre las características de los fenómenos naturales y de las actividades humanas que son fuentes potenciales de desastres, así como sobre las técnicas y medidas que conducen a la reducción de las consecuencias de dichos fenómenos.



contingencia de desastre, fortaleciendo la necesaria *Cultura de Protección Civil* entre la sociedad.

El material está diseñado de una manera sencilla, anteponiendo imágenes a los textos y considerando la generalidad de las condiciones socio-económicas, culturales y de idiosincrasia, entre los diferentes grupos sociales integrados en nuestro país, para facilitar la comprensión de las recomendaciones que se incluyen.

Se distribuye a través de las estructuras del Sistema Nacional de Protección Civil y alcanza también al ámbito internacional sobre todo en países de habla hispana. En 1996 los trabajos se orientaron básicamente a la revisión y actualización de los contenidos e imagen de las publicaciones editadas en años anteriores. Con esta base se reimprimieron los identificados por una mayor demanda por el Área de Logística (ver cuadro). Cabe hacer mención que el total de reimpresiones fue limitado a la capacidad presupuestal existente a finales de 1996.



Con la finalidad de observar la uniformidad en las publicaciones que edita el CENAPRED, y cumplir con las normas editoriales de la Secretaría de Gobernación, la Coordinación de Difusión apoya a las Coordinaciones de Investigación y Capacitación en la edición de sus textos respectivos. En estos trabajos, los autores son responsables del contenido; la Coordinación de Difusión a través del Área Editorial se encarga de la imagen y presentación de cada proyecto editorial, colabora en el diseño de la portada, corrección de estilo, página

legal, portadilla, forros, así como con el colofón y otra información adicional. Una vez que se complementa el proyecto, pasa a formación, y a revisión con el (los) autor(es) y se efectúan las gestiones para su impresión. Se supervisa la impresión en la empresa seleccionada por el Comité Editorial (generalmente Talleres Gráficos de México) hasta la recepción de la edición en el CENAPRED, y se pone a la disposición del Área de Logística de la propia Coordinación de Difusión para su posterior distribución.

APOYO EDITORIAL A LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN LA EDICIÓN DE LOS SIGUIENTES

CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN

| NÚMERO | TÍTULO | TIRAJE |
|--------|---|--------|
| 25 | Espectro de diseño sísmico para limitar el daño estructural | 400 |
| 26 | Escurrecimiento en ríos y volúmenes de inundación por desbordamiento | 400 |
| 27 | Muestreo y caracterización de los residuos peligrosos | 400 |
| 28 | Avenidas de diseño para presas de gran capacidad | 400 |
| 29 | Tecnología de tratamiento para la descontaminación de suelos | 400 |
| 30 | Red de observación sísmica del CENAPRED. Registros acelerográficos obtenidos durante 1994 | 400 |
| 33 | Microzonificación sísmica de la Ciudad de Colima | 400 |
| 34 | Estudios del subsuelo en el Valle de México | 400 |
| 35 | Un procedimiento para el diseño de obras de excedencias | 400 |
| 38 | Estimación del riesgo volcánico en términos de la distribución estadística de erupciones explosivas | 400 |

Los resultados de los estudios se publican en Informes Técnicos que se distribuyen a las instituciones y los especialistas relacionados con cada tema específico.

En adición a dichos Informes Técnicos de carácter muy especializado, el CENAPRED ha emprendido la publicación de esta serie, llamada CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN, con el fin de dar a conocer a un público más amplio aquellos estudios que se consideran de interés más general.

De igual manera la Coordinación de Capacitación requiere ediciones especializadas (formales) para apoyar sus funciones, sobre todo las relativas a su responsabilidad en el Subcomité de Capacitación del Plan de Emergencia Radiológica Externo de la Nucleoeléctrica de Laguna Verde.

**APOYO A LA COORDINACIÓN DE CAPACITACIÓN EN LA EDICIÓN DE LOS SIGUIENTES
TEXTOS**

| TÍTULO | TIRAJE |
|--|--------|
| Curso básico del Sistema Nacional de Protección Civil (Manual del participante) | 1 500 |
| Curso preparación psicológica para situaciones de emergencia (Manual del participante) | 1 500 |
| Curso análisis de riesgos y recursos (Manual del participante) | 1 500 |
| Introducción a la Central Laguna Verde (Manual del participante) | 1 500 |
| Introducción a la Central Laguna Verde (Texto programado) | 1 500 |
| Monitoreo y Descontaminación de Equipo y Vehículos (Manual del participante) | 1 500 |

SERIE CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN



Departamento de Diseño

Responsable: D.G. Demetrio Vázquez Sánchez

El Departamento de Diseño Gráfico tiene como actividad principal la creación, planeación, desarrollo y aplicación de conceptos e imágenes gráficas sobre desastres, para difundir en exposiciones y promocionales en general.

La participación en exposiciones, seminarios, eventos académicos, así como la creación de carteles, juegos, calendarios, y otros elementos de difusión, busca coadyuvar en el fortalecimiento de la cultura de protección civil. El CENAPRED, a través de este departamento, difunde los avances tecnológicos, metodológicos y científicos que en materia de prevención de desastres se logran.

Durante 1996 se participó en un total de 13 exposiciones gráficas, siendo 6 con sedes diversas y 7 en el CENAPRED, algunas de interés general, con afluencia diaria de hasta 15 000 personas otras con un alto grado de especialización en los elementos a difundir, como fue la Undécima Conferencia Mundial sobre Ingeniería Sísmica, que contó con la participación de especialistas e instituciones de gran reconocimiento en todo el mundo.

Colaboradores

Susana González Martínez

Carlos Bernal Muñoz (hasta el mes de septiembre)



Exposición 'Décimoprimer Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica'

| EXPOSICIONES MONTADAS DURANTE 1996 | | | |
|---|--|---|-------------------------|
| MES | NOMBRE | SEDE | AFLUENCIA (personas) |
| Enero | Semáforo de Alerta Volcánica (Exposición permanente) | CENAPRED | 7 200 |
| Febrero | Conferencia Internacional Sobre Mitigación de Desastres en Instituciones del Sector Salud | Centro Médico. <i>Siglo XXI</i> , IMSS | 450 |
| Marzo | Segundo Encuentro de Ingeniería | Ciudad Universitaria | 6 000 |
| Mayo | 40 Años de Ingeniería y Práctica en Geotecnia, ICA, SOLUM, Facultad de Ingeniería | CENAPRED | 300 |
| | IV Semana Nacional para la Cultura de Protección Civil | Secretaría de Gobernación | 2 800 |
| Junio | Undécima Conferencia Mundial sobre Ingeniería Sísmica | Centro de Convenciones, Acapulco, Guerrero | 480 |
| Julio | Visita del Primer Ministro del Japón al CENAPRED | CENAPRED | * |
| Sept | Semana Internacional del Concreto '96 | Hotel Royal Pedregal, México, D.F | 500 |
| | Primer Curso Internacional de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Centroamérica y el Caribe | CENAPRED | 100 |
| Oct. | Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodologías para la Prevención de Desastres | CENAPRED | 300 |
| | Encuentro Universitario del Bienestar | Ciudad Universitaria | 150 000 |
| Dic. | Exhibición del Libro en Protección Civil | Asamblea de Representantes, D.F. | ** 500 |

En las exposiciones se muestran los conocimientos generados en materia de Protección Civil y Prevención de Desastres, ya sea en el CENAPRED o en otras instituciones similares. El CENAPRED es invitado por otras Instituciones relacionadas con la Prevención de Desastres, a participar en la realización de Eventos o Actos Académicos y a montar exposiciones alusivas.

* Evento especial al que asistió el Secretario de Gobernación y otras autoridades acompañando al Primer Ministro Japonés.

** La exposición se instaló para los asambleístas y un reducido número de visitantes; no hubo acceso general.

IMAGEN PROMOCIONAL DE EVENTOS, 1996*

| MES | NOMBRE | ORGANIZADO POR |
|-------|--|--|
| Mayo | 40 Años de Ingeniería y Práctica en Geotecnia, ICA, SOLUM, Facultad de Ingeniería | Difusión/ICA/ SOLUM/Facultad de Ingeniería |
| Junio | Quinto Curso de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Directores Responsables de Obra | Capacitación |
| Sept. | Primer Curso Internacional de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Centroamérica y el Caribe | Capacitación |
| Oct. | Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodologías para la Prevención de Desastres | Difusión |
| Dic. | Curso de Inspección por Ultrasonido de Soldadura a Gas y Presión | Capacitación |

*El apoyo consiste en el concepto de creación de la imagen del evento, así como su aplicación. Se efectúan varias reuniones hasta lograr el acuerdo de la imagen; se elaboran: carteles, invitaciones, programas, mantas, personificadores, gafetes, *folders*, así como el seguimiento en la imprenta.

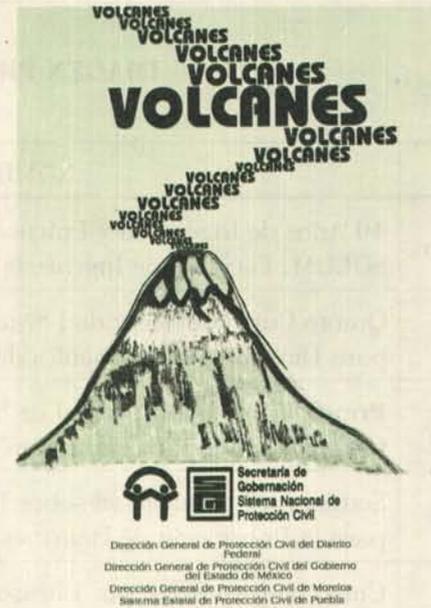
Carteles de eventos realizados durante 1996



TAREAS DE DISEÑO EN 1996

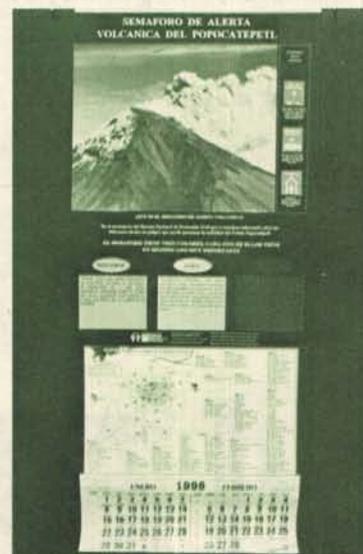
Actividades

- ⇒ Diseño, elaboración y actualización del material gráfico para las áreas de exposición en los Laboratorios del CENAPRED.
- ⇒ Creación del material visual y didáctico para las conferencias y ponencias.
- ⇒ Apoyo técnico y operativo en la realización de eventos
- ⇒ Elaboración de planos, láminas y cortes topográficos
- ⇒ Mantenimiento y actualización continua de la exposición *Semáforo de Alerta Volcánica*, ubicada permanentemente en el CENAPRED.



La divulgación de medidas de autoprotección y protección comunitaria se fortalece cuando se lleva a cabo a través de mecanismos adecuados a la población a la que van dirigidas, como son: folletos, videos, carteles, agendas y calendarios. Durante la emergencia del Volcán Popocatepetl se diseñó la versión 1996 del calendario elaborado en 1995, mismo que contiene medidas de prevención y mapas de emergencia en caso de una posible erupción; está dirigido al público en general. El calendario fue impreso y difundido en las cuatro Entidades Federativas involucradas en este fenómeno natural (Puebla, Morelos, Estado de México y Tlaxcala). De igual manera se diseñaron los folletos: *Semáforo de Alerta Volcánica* uno dirigido al público en general y otro a los responsables de operar el Sistema Nacional de Protección Civil, en la zona de riesgo.

Se participó en la elaboración gráfica del *Plan Operativo Popocatepetl* y su correspondiente esquema para la toma de decisiones.



Área de Medios

Responsable: Lic. Rocto Boliver Jiménez

Los objetivos de esta área son producir y realizar elementos audiovisuales; proporcionar equipamiento audiovisual y soporte técnico para la realización de eventos y actos académicos, así como administrar el acervo fotográfico y videográfico y proporcionar información e imágenes a los medios de comunicación y personal que lo solicite.

Colaboradores:

Arturo Marcial

Eduardo Mera

Las líneas de acción más relevantes de la Subdirección de Medios son:

a) Desarrollar elementos audiovisuales que apoyen las funciones sustantivas del CENAPRED, y en general del SINAPROC.

b) Supervisar y mantener en óptimo funcionamiento los equipos audiovisuales

c) Brindar el apoyo técnico para la realización de eventos, actos académicos y visitas a nuestras instalaciones, y cuando corresponda participar en la planeación y ejecución de los mismos.

d) Integrar y administrar el acervo fotográfico y videográfico (banco de imágenes)

e) Brindar información, apoyo y -cuando se requiera- material audiovisual a los Medios de Comunicación tanto nacionales como internacionales.

VIDEOS

En 1996 se realizaron los siguientes títulos

| NOMBRE | DURACIÓN | ACTIVIDAD DESARROLLADA |
|--|----------|---------------------------|
| Accidente en Pasadena | 30' | Doblaje y postproducción |
| Soldadura a Gas y Presión (versión en español) | 17' | Producción y realización |
| Soldadura a Gas y Presión (versión en japonés) | 18' | Doblaje |
| Volcán Chichonal* | | Preproducción y grabación |
| Programa especial sobre la actividad del Popocatepetl | 15' | Producción y realización |
| Video Informativo sobre el Volcán Popocatepetl en base a las entrevistas de Tv Azteca y Televisa | 25' | Postproducción |
| Bienvenidos al CENAPRED (versión inglés) | 20' | Doblaje y postproducción |
| Bienvenidos al CENAPRED (versión japonés) | 20' | Doblaje y postproducción |
| Visita del Primer Ministro de Japón al CENAPRED* | 12' | Preproducción y edición |
| La Instrumentación Sísmica en el CENAPRED | 20' | Producción y realización |
| La Preparación ante Desastres* en el Japón (versión en japonés) | 25' | Preproducción |

* Por concluir en 1997



Durante 1996, la Subdirección de Medios reforzó sus actividades principales, destacando la producción y realización de videos que requiere el CENAPRED para lograr sus objetivos.

Eventos, actos académicos, visitas y recorridos

Las áreas que conforman el CENAPRED llevan a cabo cursos, pláticas, conferencias, visitas y otro tipo de actividades. La Subdirección de Medios proporciona el apoyo técnico para su realización. Éste consta principalmente de la instalación y operación del equipo audiovisual necesario, así como el mantenimiento antes y después de un evento para garantizar su óptima operación.

Los eventos realizados durante el año que se reporta, así como el número de participantes, se muestran en el siguiente cuadro:

NÚMERO DE EVENTOS APOYADOS DURANTE 1996

| Mes | Número de Eventos | Asistentes |
|------------|-------------------|------------|
| Enero | 7 | 248 |
| Febrero | 14 | 575 |
| Marzo | 9 | 186 |
| Abril | 10 | 357 |
| Mayo | 34 | 1 435 |
| Junio | 20 | 1 236 |
| Julio | 28 | 955 |
| Agosto | 22 | 760 |
| Septiembre | 14 | 322 |
| Octubre | 30 | 1 556 |
| Noviembre | 19 | 572 |
| Diciembre | 14 | 268 |
| Total | 221 | 8740 |

Eventos destacados durante 1996

La Subdirección de Medios brindó el apoyo técnico necesario y en algunos casos su colaboración en la planeación y realización de los siguientes eventos destacados: Conferencia Internacional sobre Mitigación de Desastres en Instalaciones de Salud, realizada en el Hospital Siglo XXI, el 26 de febrero, por la OPS (Organización Panamericana de la Salud), en la cual se incluyó una visita-conferencia a las instalaciones del CENAPRED el 28 de febrero, con una asistencia de 250 personas.

Conjuntamente con la Coordinación de Capacitación, durante los meses de febrero a mayo se realizó semanalmente (excepto en dos ocasiones) la Reunión Informativa al Programa de Seguridad y Emergencia Escolar, de la SEP (Secretaría de Educación Pública), capacitando a 1 800 maestros.

Debido al incremento en la actividad del Volcán Popocatepetl durante el mes de marzo, los diversos Medios de Comunicación del país solicitaron información extraordinaria y especializada al CENAPRED, por lo que el 12 de marzo se realizó una Conferencia de Prensa presidida por el Subsecretario de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social, el Director General de Protección Civil, de la Secretaría de Gobernación, el Director General del CENAPRED, así como expertos en vulcanología. En el calendario de Actos Académicos destaca la impartición del Diplomado: Dirección de Programas de Protección Civil, que imparte el CENAPRED conjuntamente con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a profesionales de diversas dependencias sobre el particular. Durante 1996, el 16 de febrero terminó la Primera Generación; la segunda inició el 12 de abril y concluyó el 11 de octubre, y la tercera inició el 8 de noviembre y concluirá el 30 de mayo de 1997. Durante este período se apoyó técnicamente a un total de 56 sesiones, con un promedio de 38 participantes.

El 19 de abril de 1996 se atendió a una Misión integrada por funcionarios de Prevención de Desastres y Protección Civil de Corea del Sur.



Cabina de Producción. Equipamiento

El 6 de Mayo, en instalaciones de la Secretaría de Gobernación, se llevó a cabo la primera jornada de la Cuarta Semana Nacional de Protección Civil, con la asistencia de responsables estatales, municipales y federales de protección civil, así como de grupos no gubernamentales. La Subdirección de Medios editó 32 videos, que incluyeron los títulos: 'Nunca Más', 'En Presencia de un Volcán', 'Sismo en Kobe', 'Accidente en Pasadena' y 'Huracanes, prepárese para sobrevivir' (160 títulos en 32 cassettes); éstos fueron distribuidos entre los responsables de Protección Civil de las 32 Entidades Federativas de la República, conjuntamente con otro material editorial elaborado por el CENAPRED.

Para conmemorar sus 40 años de Investigación y Práctica en Geotecnia, La Fundación ICA (Ingenieros Civiles Asociados), con el apoyo del CENAPRED, llevó a cabo un evento especial el 17 de mayo en las instalaciones del CENAPRED.

El 15 de mayo, 60 miembros de alto rango de la Secretaría de la Defensa Nacional realizaron una visita-conferencia sobre *Sismos en el Pacífico*, que se realizó en las instalaciones del CENAPRED y donde se brindó el apoyo técnico necesario para dicho evento.

Dentro del Convenio de Cooperación Técnica-científica México-Japón, se apoyó técnicamente a la Coordinación de Capacitación para la realización del Quinto Curso para Directores Responsables de Obra (DRO), realizado del 13 al 14 de junio; asimismo el Primer Curso Internacional de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Centroamérica y El Caribe, que se llevó a cabo del 30 de septiembre al 4 de octubre, así como el Curso sobre Soldadura a Gas y Presión, Examen por Ultrasonido, impartido del 2 al 6 de diciembre y del 9 al 12 del mismo mes.

Se participó conjuntamente con otras áreas del CENAPRED en la planeación y preparación de la visita al CENAPRED del excelentísimo Primer Ministro del Japón y del Secretario de Gobernación, así como personalidades de la misma Secretaría, de la Secretaría de Relaciones Exteriores y de la Universidad Nacional Autónoma de México, el 21 de agosto de 1996.

Dentro de las actividades de mayor participación destaca el Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodologías para la Prevención de Desastres, realizado el 9 y 10 de octubre. El evento fue planeado y organizado por la Coordinación de Difusión y la Misión Japonesa en el CENAPRED; el objetivo fue: difundir con un enfoque práctico, entre los oficiales responsables a nivel nacional, y grupos no gubernamentales comprometidos en la prevención de desastres, los avances tecnológicos y desarrollos metodológicos que en la materia se han dado en México y algunas experiencias de la comunidad internacional, promoviendo el efectivo intercambio de conocimientos, experiencias y su transferencia. Tuvo una participación de 250 personas, incluidas responsables de Protección Civil de la región de Centroamérica y el Caribe.

CUADRO-RESUMEN DE LOS EVENTOS MÁS SOBRESALIENTES APOYADOS EN 1996

| EVENTO | FECHA |
|--|--|
| Visita de miembros de la OPS al CENAPRED | 28 de febrero |
| Conferencias sobre Protección Civil en Escuelas para la SEP (1) | Los martes de cada semana en los meses de febrero a mayo |
| Conferencia de Prensa para los medios de comunicación respecto al incremento en la actividad del Volcán Popocatepetl | 12 de marzo |
| Diplomado 'Dirección de Programas de Protección Civil' (1) | 56 sesiones de 4 hrs. c/u |
| Visita de una Comisión Especial de Corea | 19 de abril |
| Cuarta Semana Nacional de Protección Civil | 6 de mayo |
| 40 Años de Investigación y Práctica en Geotecnia, ICA | 17 de mayo |
| Visita de miembros distinguidos de SEDENA | 15 de mayo |
| Quinto Curso para Directores Responsables de Obra, DRO (1) | 13 y 14 de junio |
| Reunión Informativa del Popocatepetl para Rescate Alpino y Cruz Roja mexiquense (2) | 4 de julio |
| Visita del Primer Ministro del Japón al CENAPRED | 21 de agosto |
| Primer Curso Internacional de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Centroamérica y El Caribe (1) | 30 de septiembre |
| Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodologías para la Prevención de Desastres (1) | 9 y 10 de octubre |
| Curso de Soldadura a Gas y Presión, Examen por Ultrasonido | del 2 al 6 y del 9 al 12 de diciembre |

(1) En apoyo a la Coordinación de Capacitación

(2) En apoyo a la Coordinación de Investigación

Reproducción de material audiovisual en apoyo al SINAPROC

La Subdirección de Medios, con base en las solicitudes de diversos grupos gubernamentales y no gubernamentales, reprodujo un total de 1 072 títulos, distribuidos de la siguiente manera:

| DISTRIBUCIÓN | TITULOS REPRODUCIDOS | % |
|----------------------------------|----------------------|------------|
| Responsables de Protección Civil | 912 | 85 |
| Población interesada | 160 | 15 |
| TOTAL | 1 072 | 100 |

Acervo Fotográfico

El acervo fotográfico constituye un valioso recurso para apoyar la labor editorial y de divulgación del CENAPRED. Por lo anterior el recurso existente hasta 1995 se clasificó y catalogó. De igual manera se procedió con el material fotográfico obtenido durante 1996, ampliándose en 2 100 fotografías.

Acervo de Imágenes en Video (stock)

El acervo de imágenes también fue sujeto de reorganización: se calificaron 50 cassettes de 20 minutos, formato 3/4.

Dicho acervo se vio acrecentado con imágenes de Eventos relevantes así como tomas realizadas para los videos que produjo y realizó el CENAPRED durante el año que se reporta.

Apoyo a medios de comunicación

Durante 1996 se apoyó técnicamente y con material audiovisual a diferentes medios de comunicación tanto Nacionales como Internacionales, destacando Televisión Azteca, Televisa, Multivisión, y la ABC de los Estados Unidos.

Área de Información y Logística

Responsable: Biol. Miguel Jorge Díaz Perea

El área tiene como objetivos integrar y administrar los servicios de información y consulta que proporciona el CENAPRED a través de la Unidad de Documentación; establecer la logística para el control y la distribución de las publicaciones editadas por el Centro, hacia destinatarios tanto nacionales como internacionales; organizar y coadyuvar en la realización de eventos en los que participa la Coordinación de Difusión; dar seguimiento a los compromisos de la Coordinación, así como integrar y consolidar los informes de la misma.

El Área esta integrada en:

- a) Unidad de Documentación
- b) Información
- c) Logística

Colaboradores

| | |
|-------------------------|--|
| Unidad de Documentación | Aurelio Juárez Cruz (de junio a diciembre de 1996) |
| | Ana Cecilia Hernández Linares |
| Información | Prof. Marcos Hernández Dávalos |
| Logística | Lic. Juan Manuel Sánchez Martínez |

Unidad de Documentación

La Unidad de Documentación integra y actualiza continuamente acervos de información bibliográfica, hemerográfica, documental y de materiales audiovisuales, orientados a la investigación científica y desarrollo de métodos, planes y sistemas de prevención, atención y restablecimiento ante los desastres.

La información que recibe se clasifica atendiendo los planteamientos del Sistema Nacional de Protección Civil, es decir, por tipo de fenómeno (geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitarios, volcánicos y socio-organizativos) y, además, por los temas conductores de la Protección Civil (prevención, auxilio, apoyo y restauración).

Estructura de la unidad de documentación

En el ARCHIVO se coleccionan los documentos que la institución produce y recibe, en el ejercicio de sus funciones, con el propósito de registrar su desarrollo.

En la BIBLIOTECA se coleccionan fuentes primarias y secundarias con el propósito de conservar, transmitir y difundir el conocimiento.

En la HEMEROTECA se coleccionan y organizan las publicaciones periódicas o series: diarios, semanarios, boletines, revistas, series de monografías, anuarios, memorias y censos.

El servicio de DOCUMENTACIÓN abarca cualquier formato informativo, la especialización en materias o áreas, la preparación de índices o resúmenes de artículos e informes, la reproducción de documentos, y la preparación de bibliografías elaboradas de acuerdo con las necesidades del usuario.

Como un área especializada dentro de la biblioteca funciona el CENTRO DE RECURSOS MÚLTIPLES PARA LA ENSEÑANZA, que se encuentra asociado al desarrollo de los materiales audiovisuales (cassettes Beta y VHS y diapositivas), en el contexto de la tecnología de la educación y la comunicación. Los temas que se contemplan van desde las medidas preventivas para antes, durante y después de un desastre hasta simulacros, así como grabaciones en vivo de la ocurrencia de algún fenómeno destructivo, simposios, talleres internacionales, etc.

El registro de las operaciones diarias de la Unidad de Documentación se efectúa en un sistema computarizado diseñado para tal fin.

El sistema contempla los módulos de Registro, Búsqueda, Impresión, Manejo de Base de Datos, Administración y Seguridad, que permiten el

adecuado control del acervo bibliográfico del CENAPRED.

Además de los módulos señalados se dispone también de Reportes Ejecutivos y Estadísticas.

Servicios al público y consultas

La Unidad de información puede ofrecer datos sobre la naturaleza, alcance, limitaciones y organización de las colecciones, así como el procedimiento más adecuado para beneficiarse de ellas. Esta actividad también abarca los catálogos, obras de consulta y, en general, a los materiales y servicios que ofrece.

Asimismo informa y apoya a los usuarios sobre la disponibilidad de otros materiales y servicios a los que puede tener acceso a través de la Unidad de Documentación y que se encuentran en otras bibliotecas o instituciones, según acuerdos de intercambio vigentes.

La labor de información, orientación, interpretación, instrucción o consulta se lleva a cabo por medio de contactos personales y publicaciones.

En las entrevistas personales, el bibliotecario procura responder a las preguntas que le plantea el usuario en relación con los aspectos enumerados anteriormente, o lo refiere a las obras, registros, personas o instituciones que puedan responderlas.

Dentro de esta labor de información se incluyen la diseminación selectiva, las búsquedas retrospectivas, la publicación de listas de nuevas adquisiciones, boletines bibliográficos especiales, apuntes sobre el catálogo público y materiales similares.

Usuarios

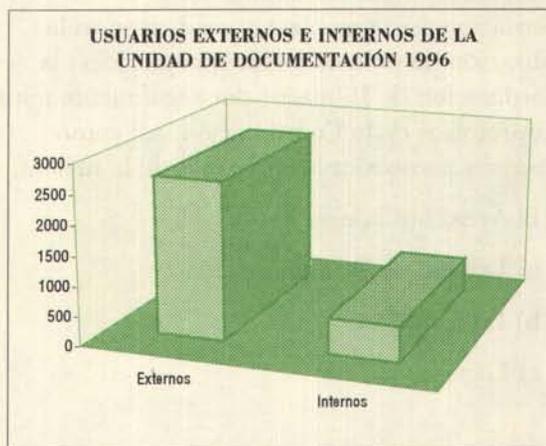
Los servicios se orientan principalmente a los siguientes usuarios:

- ◊ Personal del CENAPRED
- ◊ Personal de las Unidades de Protección Civil de las Entidades Federativas y Municipales, así como dependencias del sector público y no gubernamental y de todas aquellas instituciones y organismos con

responsabilidades similares dentro y fuera del país.

- ◊ Usuarios particulares que realizan labores afines.

En 1996 se atendieron a 593 usuarios internos y 2 657 externos (2.37 y 10.62 usuarios internos y externos diarios respectivamente, considerando 250 días hábiles); de estos últimos corresponde aproximadamente un 55% de personas con responsabilidad en la Protección Civil, un 30% a alumnos de diferentes grados de escolaridad, y el restante 15% a población interesada en la materia.



Préstamos

Como ocurre en todas las bibliotecas, se manejan dos tipos de préstamo: interno y externo. Los usuarios al solicitar algún material de su interés deberán presentar una credencial de identificación vigente con fotografía. En el caso del préstamo interbibliotecario, éste se ejecuta de conformidad con los convenios establecidos con otras instituciones.

Durante 1996 se celebraron convenios de préstamo Interbibliotecarios con las siguientes instituciones:

- ◊ Fundación J. Barros Sierra
- ◊ Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa
- ◊ Instituto de Geografía de la UNAM

Queda así disponible para consulta y préstamo el acervo de ambas partes celebrantes de estos convenios, los cuales están basados en las normas de la ABIESI. Incrementándose a finales de 1996 a 9 instituciones con las que el CENAPRED tiene intercambio de información; también se tienen Convenios de préstamo bibliotecario con:

- ◊ Fundación ICA (Ingenieros Civiles Asociados)
- ◊ Instituto Nacional Indigenista
- ◊ AIZA-AKIS SA. de C.V.
- ◊ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
- ◊ Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción
- ◊ Centro de Documentación Técnica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Con la finalidad de fortalecer la difusión de la información generada en materia de Prevención de Desastres, tanto en nuestro país como en el resto de América Latina, conjuntamente la Organización Panamericana de la Salud (OPS) el CENAPRED iniciaron la evaluación para el establecimiento de un Nodo de distribución de material recopilado por el Centro de Documentación de dicho organismo y el editado en nuestro país, agilizando e incrementando las bases de datos que en la materia se tienen.

Con el propósito de mejorar la eficiencia de una de las funciones sustantivas de la Coordinación, durante 1996 se integró al área un profesionista en el campo de la bibliotecología, como responsable de la Unidad. De esta manera se elaboró un diagnóstico que nos permitió visualizar las carencias de funcionamiento y las necesidades de equipo y recursos; con esta base se instrumentó un *Programa de Modernización*, buscando ampliar

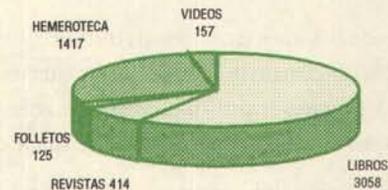
y eficientar los servicios que se proporcionan; este programa incluye como sus principales metas:

- ◊ Análisis del contenido del acervo para su descarte y/o donación a otros centros similares
- ◊ Ampliar la difusión del acervo
- ◊ Sistematizar el acervo
- ◊ Incrementar la calidad en los servicios
- ◊ Editar un catálogo impreso y en línea, periódicamente, con las publicaciones de reciente ingreso a la Unidad
- ◊ Proporcionar servicios de consulta en línea, entre otros
- ◊ Generar un archivo histórico (base de datos) de la reseña periódica especializada

Hasta 1996 se cuenta en la Unidad de Documentación con lo siguiente:

| | |
|------------|-------|
| Libros | 3 058 |
| Revistas | 414 |
| Folletos | 125 |
| Hemeroteca | 1 417 |
| Videos | 157 |
| Total | 5 171 |

MATERIAL EXISTENTE DE LA UNIDAD DE DOCUMENTACION HASTA 1996



Información

Con el propósito de apoyar y complementar las actividades que la Coordinación realiza, el área desempeñó las tareas que a continuación se detallan.

**Participación en la organización y realización de eventos:**

- ◊ 40 Años de Investigación y Práctica en Geotecnia, evento organizado por Ingenieros Civiles Asociados (ICA), en colaboración con el CENAPRED (17 de mayo); realizado en instalaciones del Centro.
- ◊ IV Semana Nacional para la Cultura de Protección Civil (6-10 de mayo), evento realizado en instalaciones de la Secretaría de Gobernación, en coordinación con la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.
- ◊ Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil; correspondió la coordinación del módulo I, en las dos primeras generaciones (2 y 3 de abril y noviembre); evento realizado en instalaciones del Centro por la Coordinación de Capacitación.
- ◊ Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodologías para la Prevención de Desastres (9 y 10 de oct.), evento organizado conjuntamente con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), realizado en instalaciones del Centro.

Conferencias impartidas en:

- ◊ Bolsa Mexicana de Valores
- ◊ Compañía de Luz y Fuerza del Centro
- ◊ Diversas instituciones educativas

Otras actividades que desarrolló el Departamento durante 1996 fue la atención de la traducción (inglés-español-inglés) de diferentes documentos y programas de video, tales como:

- ◊ Informes de actividades para la Misión Japonesa
- ◊ Protocolo entre las autoridades mexicanas/japonesas con motivo de la cooperación México-Japón (CENAPRED-JICA)
- ◊ Memorándum de entendimiento entre el USGS (United States Geological Survey) y el CENAPRED sobre cooperación científica y técnica en Ciencias de la Tierra y Cartografía.

- ◊ Programa educativo de preparación ante terremotos, bajo el título *Movers & Shakers*.
- ◊ Video *Nunca Más*
- ◊ Video *Bienvenidos al CENAPRED*
- ◊ El tríptico y el folleto de presentación del CENAPRED
- ◊ Medidas preventivas de salud en las erupciones volcánicas
- ◊ Textos para la exposición en la *XI Conferencia Mundial sobre Ingeniería Sísmica*, Acapulco, Gro.
- ◊ Artículo periodístico *Un Sistema de Alerta Sísmica como ningún otro*, el cual hace referencia al Sistema (SAS) que opera el D.F., artículo publicado en el diario *Register* del Condado de Orange, Cal., U.S.A.
- ◊ Ponencia del Sr. Frank W. Borden, ex-jefe del Departamento de Bomberos de Los Angeles, Cal., durante el *Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodologías para la Prevención de Desastres*.

Logística

El Área de Logística se encarga del control de inventarios y distribución de las publicaciones que edita el CENAPRED. Da seguimiento a la correspondencia de la Coordinación y presenta a la consideración del Coordinador la información para los reportes de actividades, además establece las prioridades en la demanda de información de los usuarios para proponer actualizaciones de los contenidos y nuevos tirajes.

Con base en la creciente demanda de las publicaciones que genera el CENAPRED, hacia finales de 1996 se le asigna a la Coordinación de Difusión su distribución, estableciendo de inicio un programa para la depuración y actualización de los directorios nacionales e internacionales; para diciembre de 1996 el directorio nacional incluyó 680 destinatarios y el internacional 319, con un registro de 54 países en los 5 continentes. Parte de esta depuración fue el diseño de un formato para actualizar los directorios.

**DURANTE ESTE AÑO SE DISTRIBUYERON
PUBLICACIONES A LOS SIGUIENTES
DESTINATARIOS:**

AMÉRICA

| | |
|------------------------------|-----|
| Estados Unidos de América | 122 |
| Colombia | 14 |
| Perú | 13 |
| Costa Rica | 12 |
| Canadá | 9 |
| Guatemala | 5 |
| Argentina | 5 |
| Jamaica | 5 |
| República Dominicana | 4 |
| El Salvador | 3 |
| Cuba | 3 |
| Chile | 3 |
| Antigua | 2 |
| Barbados | 2 |
| Brasil | 2 |
| Granada | 2 |
| Nicaragua | 2 |
| Panamá | 2 |
| Trinidad y Tobago | 2 |
| Ecuador | 1 |
| Honduras | 1 |
| Bolivia | 1 |
| Dominica | 1 |
| San Cristóbal y Nieves | 1 |
| Samoa Occidental | 1 |
| San Vicente y las Granadinas | 1 |
| Uruguay | 1 |
| Venezuela | 1 |
| Total | 221 |

EUROPA

| | |
|-------------------|----|
| Alemania | 21 |
| Suiza | 14 |
| Reino Unido | 12 |
| Francia | 8 |
| España | 5 |
| Italia | 5 |
| Bélgica | 4 |
| Holanda | 1 |
| Irlanda del Norte | 1 |
| Países Bajos | 1 |
| Rusia | 1 |
| Grecia | 1 |
| Noruega | 1 |
| Portugal | 1 |
| Total | 76 |

ASIA

| | |
|-----------------|----|
| China | 10 |
| Japón | 7 |
| Tailandia | 4 |
| Islas Filipinas | 3 |
| Israel | 2 |
| India | 2 |
| Irán | 1 |
| Pakistán | 1 |
| Total | 30 |

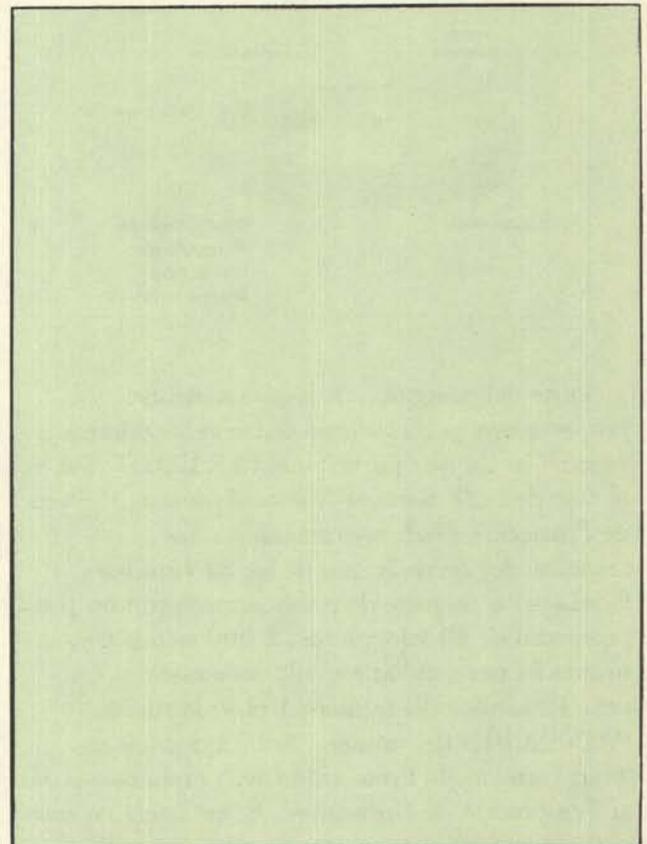
OCEANÍA

| | |
|---------------|---|
| Australia | 3 |
| Nueva Zelanda | 1 |
| Total | 4 |

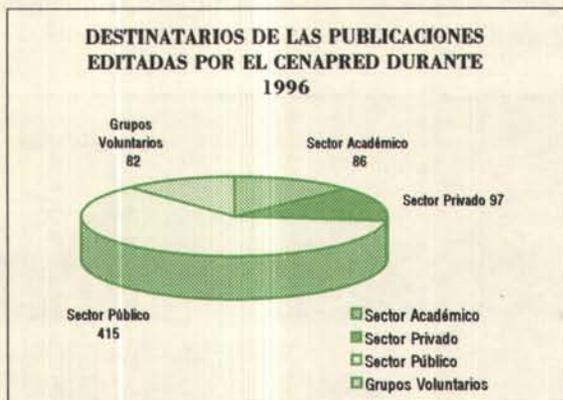
ÁFRICA

| | |
|-----------|---|
| Marruecos | 2 |
| Etiopía | 1 |
| Total | 3 |

El gran total de destinatarios en todo el mundo fue de 334 ejemplares



- ◊ Sector Académico. Involucra a las Universidades e Institutos de Investigación con afinidades a las actividades del CENAPRED. 86 destinatarios.
- ◊ Sector Privado, a las principales Cámaras empresariales, Asociaciones de profesionistas, Industrias de la construcción, así como a los principales medios masivos de comunicación. 97 destinatarios.
- ◊ Sector Público, con destino a las responsables de operar el Sistema Nacional Protección Civil en las Dependencias gubernamentales, tanto Secretarías de Estado, Paraestatales y Cámaras de Senadores y Diputados y gobiernos de los 31 Estados, el Distrito Federal y los Municipios con mayor nivel de riesgo. 415 destinatarios.
- ◊ De igual forma se envían publicaciones a los principales Grupos Voluntarios y No Gubernamentales que intervienen en el país, los Sindicatos con mayor representatividad. Con 82 destinatarios.



Parte del programa de logística incluye proporcionar publicaciones durante los diferentes eventos en los que participa el CENAPRED. Tal es el caso de la *IV Semana Nacional para la Cultura de Protección Civil*: se entregaron a los responsables de cada una de las 32 Unidades Estatales un paquete de publicaciones con un peso promedio de 40 kilogramos, 2 000 ejemplares en promedio por unidad estatal, conteniendo: La serie Fascículos del número 1 al 9; la revista PREVENCIÓN del número 7 al 13; los folletos 'Plan Familiar de Protección Civil', 'Prepárese para la Temporada de Huracanes', '¿Qué hacer en caso

de sismo?', '¿Qué hacer en caso de incendio?' y '¿Qué hacer en caso de inundación?'; las guías prácticas 'Simulacro de Evacuación', 'Refugios Temporales, Albergues', 'Señales y Avisos para Protección Civil' y los carteles Sismo, Incendio, Huracán; como complemento a esta información se les entregó un videocassette con cuatro programas: 'En presencia de un Volcán', 'Desastre Químico en Pasadena', 'Terremoto en Kobe' y 'Huracanes. Prepárese para Sobrevivir'.

Las cantidades de distribución de material se basaron en los diferentes riesgos a los que están sujetos las Entidades Federativas que conforman la República.

Otras actividades

Como parte de las actividades realizadas como Unidad Interna de Protección Civil, cabe destacar el diseño y realización de un Simulacro de Accidente Aéreo, en las instalaciones del CENAPRED, actividad desarrollada conjuntamente con personal de la Dirección General de Protección a la Comunidad de la UNAM. Dicho simulacro contó con la cabina de un avión 'accidentado' y la participación del personal de auxilio de la UNAM, como: Bomberos, Paramédicos, perros de búsqueda y rescate, entre otros. Este simulacro se desarrolló como parte de los trabajos del 'Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodologías para la Prevención de Desastres'.

Dentro del programa de modernización de equipos y recursos se planteó para 1997 escalar sus computadoras al menos con procesadores 486 con una velocidad de al menos 120 megahertz y si es posible a 586, con esa misma velocidad de respuesta, según lo permita, las características de cada máquina.

Estos equipos se integrarán a la Red que es operada en el Centro, desarrollando en un momento dado una INTRANET; por otra parte, cada una de las computadoras escaladas deberán contar con unidades de CD-ROM, a fin de mantenernos actualizados en el manejo de grandes volúmenes de información. De esta forma cada uno de los equipos será capaz de compartir recursos e integrarse a INTERNET.

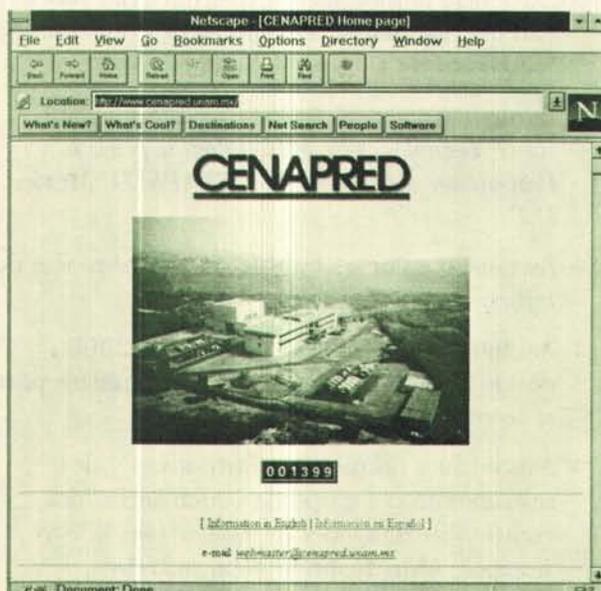
Área de Informática y Servicios Técnicos

Objetivo

Desarrollar, organizar y operar programas de adquisición y mantenimiento de equipo de laboratorio y de cómputo, así como la preparación y control de los Informes Técnicos internos, de las Áreas de Investigación e Instrumentación.

Colaboradores

| NOMBRE | PUESTO |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Sr. Erasmo Cuandón Gómez | Jefe de Sistemas Administrativos |
| Lic. Coral Peña López | Jefe de Sistemas Administrativos |
| Ing. Alberto Pedroza Pineda | Jefe de Sistemas Administrativos |



PROYECTO

- ❖ Administración de equipos de investigación y de cómputo del Centro, para su mantenimiento y máximo aprovechamiento.
- ❖ Administración y actualización de *software* y *hardware* de la red de cómputo.
- ❖ Operación de sistemas de inventario, control y mantenimiento de equipos, herramienta y materiales de laboratorio.
- ❖ Operación de inventario de equipo de cómputo y *software*.
- ❖ Recepción de equipo y accesorios de seguridad, para la instalación en el Volcán Popocatepetl, del equipo donado por el *USGS*.
- ❖ Promoción de la función informática del CENAPRED.
- ❖ Recepción de *software* 'ORACLE'. Se capacitaron dos personas.
- ❖ Organización y control de publicaciones de la Coordinación de Investigación.

Trabajo de Formato de diseño editorial para las siguientes publicaciones:

- ❖ Cuaderno de Investigación No. 37: Norma para la Evaluación del Nivel de Daño por Sismo en Estructuras y, Guía Técnica de Rehabilitación (Estructuras de Concreto Reforzado).
- ❖ Cuaderno de Investigación No. 36: Norma para la Evaluación del Nivel del Daño por Sismo en Estructuras y, Guía Técnica de Rehabilitación (Estructuras de Madera); Takeshi Jumonji.
- ❖ Soldadura a Gas y Presión en Japón.
- ❖ Se diseñaron programas de captura y reportes para el análisis de daños en viviendas del Estado de Tabasco.

Área Control de Proyectos

Objetivo

Compilar, seleccionar y sistematizar toda la información referente a las actividades desarrolladas en el Centro Nacional de Prevención de Desastres, para el Control de Gestión y actividades de organización y métodos que proporcionen elementos sobre la situación y desempeño de este Centro.

Colaboradores

| NOMBRE | PUESTO |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Lic. Ma. Rita García Medel | Subdirectora |
| Lic. Fabiola Arregoitia Servín | Jefe de Sistemas Administrativos |

PROYECTOS

- ◊ Integración del Programa Anual de Trabajo Operativo y Sustantivo.
- ◊ Seguimiento y control del Programa Operativo Anual.
- ◊ Seguimiento y Control del Programa de Modernización y Desarrollo Administrativo (PROMYDA).
- ◊ Atención a los requerimientos de carácter programático solicitados al CENAPRED.
- ◊ Atención a los requerimientos de carácter programático solicitados al CENAPRED.
- ◊ Informe de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
- ◊ Reporte para Informe Presidencial.
- ◊ Informe final de Cooperación Técnica JICA-CENAPRED 1995-1997.

SECRETARÍA DE ASUNTOS INSTITUCIONALES

Responsable: Lic. Enrique Gutiérrez Alcaraz

El objetivo principal de la Secretaría de Asuntos Institucionales consiste en apoyar las funciones de las áreas sustantivas del Centro y satisfacer prioritariamente las necesidades que sobre la materia demanda el Sistema Nacional de Protección Civil.

Internamente está integrada por cuatro grupos de trabajo:

- a) Asuntos Nacionales
- b) Asuntos Internacionales
- c) Asuntos Jurídicos, Control y Gestión de Asuntos
- d) Coordinación de las sesiones de los Comités Científicos Asesores del SINAPROC

Asuntos Nacionales

Responsable: Lic. José Luis Quezada Catalán

Apoyar a las funciones de las áreas sustantivas del Centro en el ámbito nacional, mantener y promover las relaciones con los sectores social, privado y con mayor prioridad con el sector público en sus tres niveles de Gobierno Federal, Estatal y Municipal, así como detectar y fomentar nuevas relaciones institucionales que permitan promover líneas de concertación y cooperación.

PROYECTOS

Durante 1996 se realizaron gestiones para que expertos del CENAPRED efectuaran asesorías técnicas en aspectos como evaluación de estructuras, seguridad sísmica de diferentes conjuntos habitacionales, estudios sobre fenómenos de tipo geológico (deslaves, agrietamiento en terreno, aparición de grietas, enjambres sísmicos, inestabilidad de taludes, etc.); se organizaron 35 asesorías técnicas en 18 estados de la República; se apoyó a los investigadores que participaron en eventos académicos, simposios, talleres, conferencias, etc.; se coordinaron aproximadamente 25 revisiones estructurales de inmuebles de la Secretaría de Gobernación (S.G.), así como de otras dependencias de los sectores público y privado; se realizaron gestiones a fin de apoyar las funciones de la Coordinación de Instrumentación Sísmica y Monitoreo Volcánico, en actividades encaminadas al monitoreo del Popocatepetl; se participó en 12 reuniones que sobre el Popocatepetl ha organizado la D.G.P.C. de la S.G. en los diferentes estados involucrados; se proporcionó información que, requirieron las autoridades Federales, Estatales y Municipales, así como los diferentes medios de comunicación, sobre la actividad del Popocatepetl; se enviaron periódicamente los reportes ordinarios y especiales sobre la actividad del volcán; se organizaron 13 reuniones del Comité Científico Asesor del Volcán Popocatepetl; se elaboró el "*Procedimiento ejecutivo para atender una emergencia del Volcán Popocatepetl*"; se realizaron gestiones para apoyar las actividades encaminadas a la instrumentación y monitoreo del Volcán Tacaná; se participó en las reuniones que coordinó el Servicio a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano, para la implementación del "*Plan Operativo de Alerta de Cenizas Volcánicas para el Sector Aeronáutico, Caso Específico del Volcán Popocatepetl*"; se participó como asesor técnico en el Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPP), que coordina el INE, y se elaboró el Manual de operaciones de dicho Comité.

Asuntos Internacionales

Responsable: Lic. Carmen Pimentel Amador

Tiene como objetivo apoyar a las áreas sustantivas del Centro en la realización de actividades de carácter internacional, las cuales están dirigidas a refirmar aquellos contactos que se han obtenido a lo largo de la existencia del CENAPRED, ello sin descuidar la detección y establecimiento de nuevas relaciones con instituciones homólogas al Centro; mantener nuestras líneas de cooperación en sus tres vertientes, oferta, demanda y horizontal, para ello se matendrá estrecha relación con la Secretaría de Relaciones Exteriores así como con todas las representaciones diplomáticas acreditadas en nuestro país.

PROYECTOS

En 1996, se realizaron las gestiones para que instructores del CENAPRED impartieran cursos de capacitación "*Atención y Prevención de Desastres*" y "*Seguridad sísmica de las construcciones y organización para la prevención de desastres*" solicitados, a través de la SRE, por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes de Costa Rica y el Ministerio de Construcción y Transporte de Nicaragua, respectivamente; se obtuvo financiamiento de la Comisión Mexicana para la Cooperación con Centroamérica y el Caribe, presidida por la SRE, para que 13 especialistas de la región participaran en el "*Primer Curso Internacional de Seguridad Sísmica en las Construcciones para Centroamérica y el Caribe*"; se estableció contacto, a través de la SRE, con las autoridades del Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales (CEPRENAC), a fin de activar el Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica para fomentar las actividades de investigación, capacitación y difusión para la prevención y atención de desastres naturales firmado en 1993;

se apoyó a los expertos que han participado en las acciones de cooperación que se han llevado a cabo en el marco del 'Memorándum de Entendimiento entre los Gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos y la República de Guatemala, relativo a las acciones de prevención de desastres en la zona del Volcán Tacaná, así como aquellos que puedan originarse por fenómenos hidrometeorológicos'; se realizaron las gestiones para la firma de un Convenio con la Universidad Nacional de Colombia, a través de su Centro de Estudios para la Prevención de Desastres; se llevaron a cabo diversos trámites ante embajadas y representaciones de instituciones internacionales acreditadas en nuestro país para obtención de recursos, celebración de acuerdos y/o proyectos conjuntos de colaboración, destacando la Embajada de los Estados Unidos de América; se realizaron las gestiones necesarias, tanto en dicha embajada como en la SRE, para la firma del 'Memorándum de Entendimiento entre el United States Geological Survey (USGS) del Departamento del Interior de los Estados Unidos de América, y el Centro Nacional de Prevención de Desastres de los Estados Unidos Mexicanos, en lo concerniente a la Cooperación Científica y Técnica en Ciencias de la Tierra y Cartografía', del que se han desprendido una serie de modalidades de cooperación, de las cuales podemos mencionar las siguientes: recepción de investigadores del USGS; realización de estudios conjuntos sobre la materia así como utilización de equipo, como un Radar Doppler Meteorológico; cuatro computadoras; un rack con microcomputadora y microcontrolador para análisis de imágenes de radar Doppler; un Monitor de video; un regulador de voltaje; dos equipos acondicionadores de señales para sismómetro, fabricación USGS, con antena y radio transreceptor, entre otros; se realizaron los trámites necesarios para facilitar la internación al país de los extranjeros que participaron en la Decimoprimer Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica y el Seminario Internacional sobre Tecnologías y Metodología para la Prevención de Desastres, que se llevaron a cabo en Acapulco, Gro., y CENAPRED, en julio y octubre, respectivamente; se asistió al 'Congreso Hemisférico sobre Reducción de Desastres y Desarrollo Sostenible', que se llevó a cabo en Miami, Florida, del 29 de septiembre al 2 de



octubre de 1996; en coordinación con la SRE se organizaron la visita del Primer Ministro del Japón, Sr. Ryutaro Hashimoto; de autoridades del CARICOM y de la Universidad de las Indias Occidentales; se atendió la visita de funcionarios de la Oficina de Asistencia para Catástrofes, Agencia para el Desarrollo Internacional, Oficina Regional para América Latina, de E.U.; se participó en reuniones coordinadas por la SRE, para concertar mayor colaboración en las áreas científica-técnica, de los países contrapartes, como fue la reunión con la Misión de Evaluación del Proyecto CENAPRED, que se llevó a cabo en octubre, con funcionarios de la Embajada de Japón en México, de JICA México y JICA Japón, así como con autoridades de dicha Secretaría.

Asuntos Jurídicos, Control y Gestión de Asuntos

Responsable: Lic. Juan Carlos Gálvez Mújica

Realizar diferentes gestiones para celebrar convenios de colaboración, tanto con instituciones nacionales como internacionales. Así mismo, realiza diversas actividades encaminadas al control y gestión de la correspondencia, lleva a cabo el seguimiento de los asuntos pendientes con las diferentes áreas del Centro.

PROYECTOS

Se realizaron gestiones para celebrar convenios de colaboración con instituciones públicas, privadas y de educación superior. Los compromisos que se concretaron fueron los siguientes:

1) Instituto de Ingeniería de la UNAM.- Estudios sobre las propiedades dinámicas de un edificio instrumentado.

2) Universidad Autónoma Metropolitana.- Para elaboración de un programa de protección civil en la Rectoría General.

3) United States Geological Survey.- Cooperación científica y técnica en Ciencias de la Tierra y Cartografía.

4) Consejo de Recursos Minerales.- Colaboración de acciones para promover, alentar y orientar la investigación, capacitación y difusión de medidas de seguridad tendientes a la prevención y mitigación de desastres.

Con el objeto de hacer más eficiente el control y gestión de la correspondencia, se desarrolló un sistema computarizado que permitió el manejo de 1 659 asuntos durante el período que se reporta.

Coordinación de las Sesiones de los Comités Científicos Asesores del SINAPROC

Responsable: Lic. Enrique Gutiérrez Alcaraz

Apoyar todas las actividades relacionadas con dichos comités, como son la convocatoria a reuniones, elaboración de minutas, seguimiento de acuerdo, entre otros.

Colaboradores:

Lic. José Luis Quezada Catalán

Lic. Carmen Pimentel Amador

Lic. Juan Carlos Gálvez Mújica

PROYECTOS

Los comités son órganos técnicos de consulta en la prevención de desastres originados por fenómenos geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitarios y socio-organizativos. Están conformados por especialistas de alto nivel que participan a título personal: no en representación de las instituciones donde laboran.

Al respecto, se apoyó la realización de 32 reuniones de los cinco Comités (Fenómenos Geológicos, Hidrometeorológicos, Químicos, Sanitarios y Ciencias Sociales); se apoyaron los trabajos de las recomendaciones que los comités emiten. El Comité sobre Fenómenos Geológicos trabajó en 2 recomendaciones:

1).- **Seguridad de presas de almacenamiento de agua**

2).- **Estudios necesarios y vigilancia de volcanes activos en México**

El Comité sobre Fenómenos Hidrometeorológicos trabajó en 2 recomendaciones:

1).- **Relación del Servicio Sismológico Nacional con los medios de comunicación**

2).- **Calibración de las estaciones meteorológicas con que cuenta el país**

El Comité de fenómenos químicos, ha destacado la necesidad de promover y difundir una cultura nacional de seguridad, ya que no se tiene conciencia de lo que es el riesgo ni de lo que esto puede implicar. En tal virtud, **se decidió enfocar los esfuerzos abarcando 2 temas principales (Prevención de fenómenos perturbadores de origen químico, y Respuesta de emergencias).**

Respecto al Comité de fenómenos sanitarios, se han definido 2 áreas principales de estudio: **el ambiental y el epidemiológico.**

El Comité de Ciencias Sociales **propuso, está en vías de aprobarse la creación de un Consejo de Presidentes, que serviría para analizar los temas de interés común para uno o varios comités.** Por lo que se refiere a la temática central de estudio, se han enfocado principalmente a la realización de estudios sobre problemáticas sociales en comunidades en riesgo del Volcán Popocatepetl.

PROYECTO JICA-CENAPRED DE PREVENCIÓN DE DESASTRES SÍSMICOS

Se resumen las actividades y los resultados en el marco del Convenio de Cooperación Técnica con el gobierno de Japón, a través de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

El período de ampliación del proyecto abarcó del 1 de abril de 1995 al 31 de marzo de 1997, para el cual se definieron líneas de investigación y acciones específicas encaminadas a:

Activar los trabajos de investigación, para rendir resultados técnicos que contribuyan a la prevención de desastres y a la práctica de la construcción.

Activar la capacitación de profesionales y difundir, mediante la publicación de cuadernos de investigación, memorias, revista *Prevención*, etc.

| COORDINACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA | |
|---|--|
| ÁREA | PROYECTO |
| Instrumentación | <p>Operación, mantenimiento y modernización de las redes de observación sísmica.</p> <p>Mejora de los sistemas de telemetría.</p> <p>Visitas mensuales a las cinco estaciones de la red de atenuación entre Acapulco y México, y las once estaciones del DF.</p> <p>Instalar equipos adicionales a la estación N° 15: IMP.</p> |

| Procesamiento | |
|---------------|--|
| | <p>Cuadernos de investigación con los registros acelerográficos de 1990 a 1994.</p> <p>Informe y manual de operación 'El Sistema de Observación Sísmica de Movimientos Fuertes, CENAPRED'.</p> <p>Desarrollo de un programa en PC, para interrogar en forma periódica y automática a las estaciones acelerográficas del DF, que cuentan con enlace vía radio-módem al CENAPRED.</p> <p>Base de Datos de Movimientos fuertes, CENAPRED.</p> |

| COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN | |
|-------------------------------|--|
| ÁREA | PROYECTO |
| Riesgos Geológicos | <p>Base de datos y de sistemas de información geográfica (GIS), sobre el riesgo sísmico en las áreas urbanas (ciudad de Colima).</p> <p>Sistema computacional de información geográfica (ORS).</p> <p>Sistemas de información geográfica (GIS) similares, para aplicarse a otros casos (Acapulco, Oaxaca, Puebla, Guadalajara).</p> <p>Ampliación de la Base de Datos sobre intensidad macrosísmica.</p> <p>Estudios de campo con los nuevos instrumentos de banda ancha, conjuntamente con el Instituto de Geofísica de la UNAM. 'Mecanismo de la fuente sísmica en la costa del Pacífico'.</p> |



| |
|---|
| <p>Estudio de efectos de sitio en Ciudad Guzmán, Jalisco.</p> <p>Sistema de observación sísmica móvil - Instrumentación de un edificio (IMP).</p> <p>Modelos de cómputo de peligro volcánico y mapas de riesgo total para las zonas en estudio.</p> |
|---|

| |
|---|
| <p>Un índice de intensidad sísmica, comparado con un índice de intensidad.</p> <p>Análisis elástico lineal y no lineal.</p> <p>Pruebas de vibración ambiental.</p> <p>Instrumentación de dos edificios con acelerógrafos, y mediciones.</p> |
|---|

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

| ÁREA | PROYECTO |
|------------------------------------|--|
| Ingeniería Estructural y Geotecnia | Informe final del modelo tridimensional. |
| | Informe final sobre los modelos con refuerzo horizontal. |
| | Diseño de muros de tabique artesanal con malla, su construcción y ensaye de los modelos. |
| | Diseño de muros de tabique extruido, su construcción, ensaye y análisis de resultados. |
| | Edición de informes y recomendaciones prácticas de ingeniería sísmica . |
| | Diseño de muros con bloques de concreto. |
| | Fabricación de dispositivos y probetas para el proyecto de disipadores de energía y ensayes, conjuntamente con los ADAS. |
| | Pruebas pseudodinámicas, análisis e interpretación de los resultados e informe final. |
| | Una evaluación de primer nivel sobre Comportamiento sísmico elemental. |

COORDINACIÓN DE CAPACITACIÓN

| ÁREA | PROYECTO |
|----------------------|--|
| Capacitación Técnica | Curso de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Directores Responsables de Obra (DRO). |
| | Curso Internacional de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Centroamérica y el Caribe. |
| | Diplomado en Dirección de Programas de Prevención de Desastres y Protección Civil (coordinación del módulo técnico). |
| | Diseño y Elaboración de Material Didáctico y de Apoyo a Cursos Técnicos y de Protección Civil. |
| | Cursos de Capacitación sobre Soldadura a Presión y Gas. |

COORDINACIÓN DE DIFUSIÓN

| ÁREA | PROYECTO |
|---------|---|
| Edición | Difusión de la Información que se Generó del Proyecto (Informes Técnicos, Cuadernos de Investigación y Otros, con Destinos Nacionales e Internacionales). |
| | Desarrollo del Acervo Bibliográfico e Intercambio. |
| | Videos Técnicos - Informativos, sobre las Actividades Desarrolladas en los Laboratorios de Estructuras e Instrumentación Sísmica. |



ACTIVIDADES DE APOYO AL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (SINAPROC)

- ◇ Doscientos reportes (aproximadamente), sobre el estado de actividad del Volcán Popocatepetl.
- ◇ Registro de vibración ambiental en el Palacio Federal de la Ciudad de Guadalajara para determinar condiciones de riesgo.
- ◇ Asesoría a Protección Civil, Querétaro, para el análisis de la sismicidad en la zona de la presa *Zimapán*.
- ◇ Apoyo Técnico a la Coordinación Política de los Poderes de la Unión-Secretaría de Gobernación, para análisis de daños en viviendas del Estado de Tabasco.
- ◇ Inspección ocular y análisis de registros de vibración ambiental del Edificio Administrativo Federal de la Ciudad de Guadalajara, para determinar el nivel de riesgo y revisión del proyecto de refuerzo estructural.
- ◇ Análisis plástico simplificado del Hotel Costa Real y revisión estructural del colapso de una plaza comercial, Manzanillo, Colima
- ◇ Revisión del proyecto de refuerzo estructural para unidad habitacional en Chilpancingo, Guerrero.
- ◇ Asistencia a reuniones relacionadas al Plan Operativo del Volcán Popocatepetl, coordinadas por la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, con la participación de las autoridades estatales y federales involucradas.
- ◇ Revisión de la seguridad estructural de las instalaciones de la Secretaría de Gobernación, que se alojan en el Palacio Cobián.
- ◇ Revisión de la seguridad estructural del edificio ubicado en la calle de Homero No. 1832 de la colonia Polanco, con el fin de evaluar la conveniencia de trasladar las oficinas del Instituto Nacional de Migración, de la Secretaría de Gobernación.
- ◇ Revisión de las condiciones de seguridad estructural de las instalaciones del Centro de Desarrollo Integral para Menores, de la Secretaría de Gobernación.
- ◇ Revisión de la seguridad estructural del edificio que ocupa el Centro de Diagnóstico para Varones de la Secretaría de Gobernación.
- ◇ Revisión de la seguridad estructural del edificio que ocupa el Consejo de Menores de la Secretaría de Gobernación.
- ◇ Revisión de la seguridad estructural del edificio que ocupa el Programa Nacional de Capacitación Penitenciaria de la Secretaría de Gobernación.
- ◇ Revisión de la seguridad estructural de los edificios que ocupa en Centro Cultural y Deportivo de la Secretaría de Gobernación.
- ◇ Revisión de la seguridad estructural de los edificios que integran al Conjunto Bucareli de la Secretaría de Gobernación.
- ◇ Informe Técnico sobre el colapso del edificio E de la Plaza Santiago en Colima.
- ◇ Informe sobre el colapso que sufrió la Plaza de Toros en Ometepec, Guerrero.
- ◇ Evaluación de las condiciones de seguridad estructural de la Casa Guerrero y Casa Acapulco, Guerrero.
- ◇ Evaluación de las condiciones de riesgo por la presencia de una grieta en la Población de San Antonio de las Huertas, Municipio de Tlapehuala, Guerrero.
- ◇ Revisión de las condiciones de inestabilidad de los taludes en el Poblado de El Naranjo, municipio de Heliodoro Castillo, Guerrero.



Metztlán, Hidalgo.- Evaluación de las condiciones de seguridad en que se encuentran los habitantes

- ◊ Revisión de la seguridad estructural del edificio que ocupa:
 - » Los Almacenes Generales de Proveduría, de la Secretaría de Gobernación.
 - » El Centro de Diagnóstico para Mujeres.
 - » La Dirección General de Protección Civil.
 - » El Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
 - » La Bodega de automóviles de la Secretaría de Gobernación.
 - » El Consejo Nacional de Población.
 - » La Dirección de Informática y Estadística.
 - » El Instituto Nacional de Migración.
 - » La Coordinación de Asuntos Jurídicos y Religiosos.
 - » La Unidad Alianza Popular Revolucionaria del FOVISSTE.
- ◊ Informe sobre la determinación del riesgo por inestabilidad de cortes verticales y túneles en la Mina a cielo abierto aledaña al área urbana de Tulancingo, Hidalgo.
- ◊ Revisión de las condiciones de inestabilidad de los taludes en el desarrollo habitacional del Municipio de Tlanchinol, Hidalgo.
- ◊ Informe sobre la evaluación de las condiciones de seguridad en que se encuentran los habitantes de las zonas del Municipio de Metztlán, Hidalgo.
- ◊ Informe sobre la seguridad ante efectos sísmicos del Palacio Federal de la Ciudad de Guadalajara, Jalisco.
- ◊ Informe sobre la revisión de la zona que presentó derrumbe de una caverna en el Municipio de Atizapan de Zaragoza, Estado de México.
- ◊ Evaluación de las condiciones de seguridad estructural y estabilidad de la cimentación del Conjunto Habitacional CTM XIII 'Valle de Ecatepec', Estado de México.
- ◊ Estudios correspondientes a la sismicidad existente en la comunidad de Bellavista del Río, Municipio de Cadereyta, Queretaro.

- ❖ Visitas realizadas donde se revisaron los inmuebles dañados por actividades realizadas en PEMEX, Tabasco.
- ❖ Visita técnica donde evaluaron las condiciones de seguridad estructural en el Hospital Roviroso de la Secretaría de Salud de Villahermosa, Tabasco.
- ❖ Informe sobre la evaluación de condiciones de riesgo que pudieran existir en el Rancho El Rosario, Municipio de Nativitas, Tlaxcala.
- ❖ Informe sobre los daños ocasionados por el río Bobos a la zona arqueológica de Vega de la Peña en la Ribera de la Cañada de Filo Bobos, Veracruz.



Zona arqueológica de Vega de la Peña en Ribera de la Cañada de Filo Bobos, Veracruz.- Daños ocasionados por el río Bobos.



Exconvento Agustino del siglo XVI en Metztlán, Hidalgo, se realizan trabajos de estabilización de laderas naturales y rescate desde 1991.



001522



Las fotografías superiores son un ejemplo de los trabajos desarrollados para la evaluación de la seguridad estructural



Revisión de la seguridad después de la ocurrencia de un temblor al edificio de la Secretaría de Gobernación, ubicado en las calles de Morelia y Guaymas en la Col. Roma, D.F.

INFORME DE ACTIVIDADES 1966
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

Se terminó de imprimir en mayo de 1997 en Talleres Gráficos de México

Av. Canal del Norte No. 80, Col. Felipe Pescador, México, D.F. La edición en papel cultural de 75 grs en interiores y en la portada couché de 240 grs. consta de 1000 ejemplares más sobrantes para reposición y estuvo al cuidado de la Coordinación de Difusión.



SECRETARIA DE GOBERNACION
SUBSECRETARIA DE PROTECCION CIVIL Y DE PREVENCION
Y READAPTACION SOCIAL
CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES