



---

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

# INFORME DE ACTIVIDADES

97

1a. Edición, Abril 1998

© SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

© CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE  
DESASTRES

Av. Delfín Madrigal No. 665,  
Col. Pedregal Santo Domingo,  
Delegación Coyoacán,  
C.P. 04360, MÉXICO, D.F.  
Teléfonos: 424-6100  
Fax: 606-1608

© INFORME DE ACTIVIDADES 1997  
Es una publicación editada por el Centro Nacional  
de Prevención de Desastres.

ISBN: 970-628-315-3

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

NÚMERO DE EJEMPLARES: 1 000

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 MÉXICO. *PRINTED IN MEXICO*

e-mail: [biblio@cenapred.unam.mx](mailto:biblio@cenapred.unam.mx)  
<http://ensayes-1.cenapred.unam.mx>

## SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

Lic. Francisco Labastida Ochoa  
SECRETARIO DE GOBERNACIÓN

Lic. Guillermo Ruiz de Teresa  
COORDINADOR GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

## 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 SÍSMICA  
Y MONITOREO VOLCÁNICO

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

Ing. Lorenzo Sánchez Ibarra  
COORDINADOR ADMINISTRATIVO

# Contenido



Presentación	3
Organigrama General	5
<hr/>	
<b>Actividades Sustantivas</b>	
<hr/>	
<i>Coordinación de Investigación</i>	7
Área de Riesgos Geológicos	8
Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia	20
Área de Riesgos Químicos	32
Área de Riesgos Hidrometeorológicos	41
 <i>Coordinación de Instrumentación Sísmica y Monitoreo Volcánico</i>	 47
Área de Instrumentación y Observación Sísmica	48
Área de Instrumentación y Monitoreo Volcánico	51
Área de Procesamiento de Datos	54
 <i>Coordinación de Capacitación</i>	 57
Área de Capacitación del PERE	59
Área de Capacitación Técnica	63
Área de Capacitación en Protección Civil	67
 <i>Coordinación de Difusión</i>	 71
Área Editorial	72
Área de Información y Logística	79
Área de Medios	85
<hr/>	
<b>Actividades de Apoyo</b>	
<hr/>	
<i>Secretaría Técnica</i>	89
Área de Control de Proyectos	90
Área de Informática y Servicios Técnicos	91
Área de Redes	92
 <i>Secretaría de Asuntos Institucionales</i>	 95
Área de Asuntos Nacionales	96
Área de Asuntos Internacionales	100
Asuntos Jurídicos	103



## PRESENTACIÓN

**L**a responsabilidad principal del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) consiste en apoyo al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en los requerimientos técnicos que su operación demanda.

Realiza actividades de investigación, capacitación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre, así como acciones para reducir y mitigar los efectos negativos de tales fenómenos, para coadyuvar a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.

Para el desarrollo de las acciones del CENAPRED, el año 1997 fue especialmente importante: el primero sin contar con las aportaciones del proyecto conjunto México-Japón (JICA-CENAPRED), que en los ámbitos nacional e internacional durante 7 años funcionó como parte importante de su esquema de operaciones. La colaboración México-Japón continuó específicamente en el ámbito de capacitación, con extensión a Centroamérica y el Caribe.

Mención especial merece la operación de los comités científicos asesores instaurados para orientar al SINAPROC acerca de acciones de prevención de desastres. Esta intensa relación del CENAPRED con la comunidad científica nacional permitió fortalecer la estructura y las líneas de acción de los comités. Aportó las bases para su mejor funcionamiento. Nuevamente, de esta relación destacó la estrecha colaboración entre el CENAPRED y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que para ambas instituciones permitió logros importantes.

Como casi todos los años, a México lo sacudieron numerosos sismos, si bien en ninguno su magnitud fue superior a 7<sup>o</sup> en la escala de Richter.

Por otra parte fue un año en que fueron particularmente severos los efectos de los huracanes; destaca el *Pauline*, que en octubre azotó las costas de Guerrero y Oaxaca. Las acciones de investigación e instrumentación merecieron especial relación con los fenómenos antes mencionados y con la actividad volcánica, que en nuestro país continúa manifiesta.

Las actividades de capacitación se enfocaron a consolidación del *Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil*, impartido conjuntamente con la UNAM, y a desarrollo de especialistas que multipliquen los efectos de la propia capacitación.

En lo que corresponde a difusión, las líneas de acción se fortalecieron hacia producción editorial, intercambio de información en los niveles nacional e internacional, ampliación de la divulgación de conocimientos técnicos especiales para prevención de desastres, así como al apoyo y la asesoría técnica necesarios.

Finalmente, se incrementó la asesoría especializada a gobiernos estatales y municipales y a organismos públicos, privados y sociales que demandaron orientación y apoyo técnicos para fortalecer sus responsabilidades.

# ORGANIGRAMA GENERAL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN  
DE DESASTRES

COMITÉ TÉCNICO ASESOR  
SEGOB - UNAM

COORDINACIÓN DE  
INVESTIGACIÓN

COORDINACIÓN DE  
INSTRUMENTACIÓN  
SÍSMICA Y  
MONITOREO  
VOLCÁNICO

COORDINACIÓN DE  
CAPACITACIÓN

COORDINACIÓN DE  
DIFUSIÓN

SECRETARÍA DE  
ASUNTOS  
INSTITUCIONALES

SECRETARÍA  
TÉCNICA

COORDINACIÓN  
ADMINISTRATIVA

# COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Responsable: Dr. Servando De la Cruz Reyna

**N**ingún 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. Esa es la idea central de la prevención de desastres.

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.

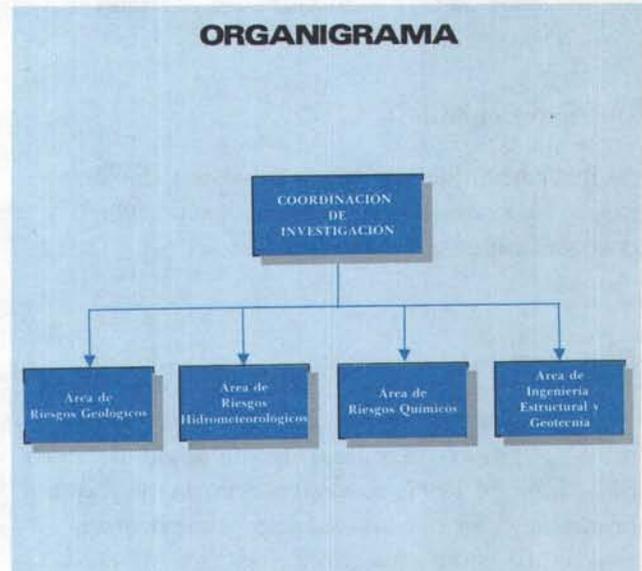
Estos mecanismos y metodologías pueden condensarse en dos grandes categorías: la previsión del fenómeno y la reducción de sus efectos.

En los programas de investigación de la Coordinación se analizan los principales factores del riesgo: la amenaza que representa cada fenómeno, la probabilidad de su ocurrencia 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

### Objetivo General

Realización de estudios relativos a sismología, ingeniería sísmica, vulcanología, geomorfología y deslizamientos.

### Estructura

Básicamente, a esta área la integran los tres primeros grupos de trabajo. Desde agosto de 1996 hasta julio de 1997, mediante la participación de un investigador por año sabático se realizaron estudios de geomorfología. En octubre, Alonso Echavarría (M. en I.) se incorporó al Área, con el propósito fundamental de efectuar estudios para el control de flujos de lodo en las laderas del volcán Popocatepetl.

### Colaboradores

ÁREA	NOMBRE	PUESTO
Sismología	M. en C. Carlos A. Gutiérrez Martínez	Jefe de área
	Dr. Shri Krishna Singh	Asesor, Instituto de Geofísica UNAM
Ingeniería sísmica	Dr. Mario Ordaz Schroeder	Investigador
	M. en I. Carlos Montoya Dulché	Investigador, tiempo completo (hasta agosto)
	M. en I. Roberto Hernández Durán	Investigador, tiempo completo (hasta septiembre)
	Dr. Eduardo Miranda Mijares	Asesor
Vulcanología	Dr. Servando de la Cruz Reyna	Investigador, Coordinador de investigación
	Ing. Esteban Ramos Jiménez	Investigador, tiempo completo
	Ffs. Alex González Mellado	Investigador, tiempo completo
	Ing. Francisco Castillo Alanís	Investigador, tiempo completo, desde agosto
	Ffs. Gerardo Juárez Mondragón	Asesor
Geomorfología	Dr. José Lugo Hubp	Investigador, año sabático hasta julio
Deslizamientos	M. en I. Alonso Echavarría Luna	Investigador, tiempo completo, desde octubre

## LOGROS OBTENIDOS

### Sismología

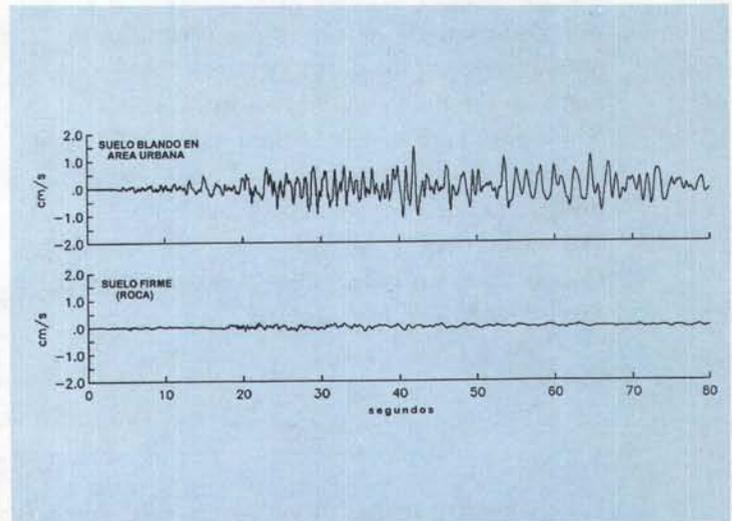
- Análisis de las variaciones espaciales de los movimientos del terreno por fuerzas sísmicas, para sedimentos blandos del valle de México.
- Resultados finales del análisis del sismo del 9 de octubre de 1995, ocurrido en costas de Jalisco-Colima. Se comparó con el terremoto del 3 de junio de 1932: el de mayor magnitud acontecido en México durante este siglo. Se concluyó que el sismo de 1995 no es una repetición del evento de 1932. Con respecto a la evaluación del efecto de sitio se concluyó el análisis de amplificación relativa referente a Ciudad Guzmán, Jalisco.
- Estudios para precisar la geometría de la zona de contacto entre placas tectónicas en el área de Guerrero, mediante registros de aceleración.

### Ingeniería sísmica

- Se cuenta con un sistema de cómputo para cálculo de espectros de respuesta en sitios arbitrarios del Distrito Federal.
- Desarrollo de un modelo para estimar amplificaciones sísmicas por efectos de geología local para la ciudad de Acapulco.
- Avance en el desarrollo de un nuevo método para determinar relaciones intensidad/daño en estructuras en México.
- Actualización de los mapas de peligro sísmico en México.

### Geomorfología

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



Sismo con magnitud 6.1 registrados en Cd. Guzmán, Jal. Puede verse el efecto de amplificación debido al tipo de suelo en el área urbana

### Vulcanología

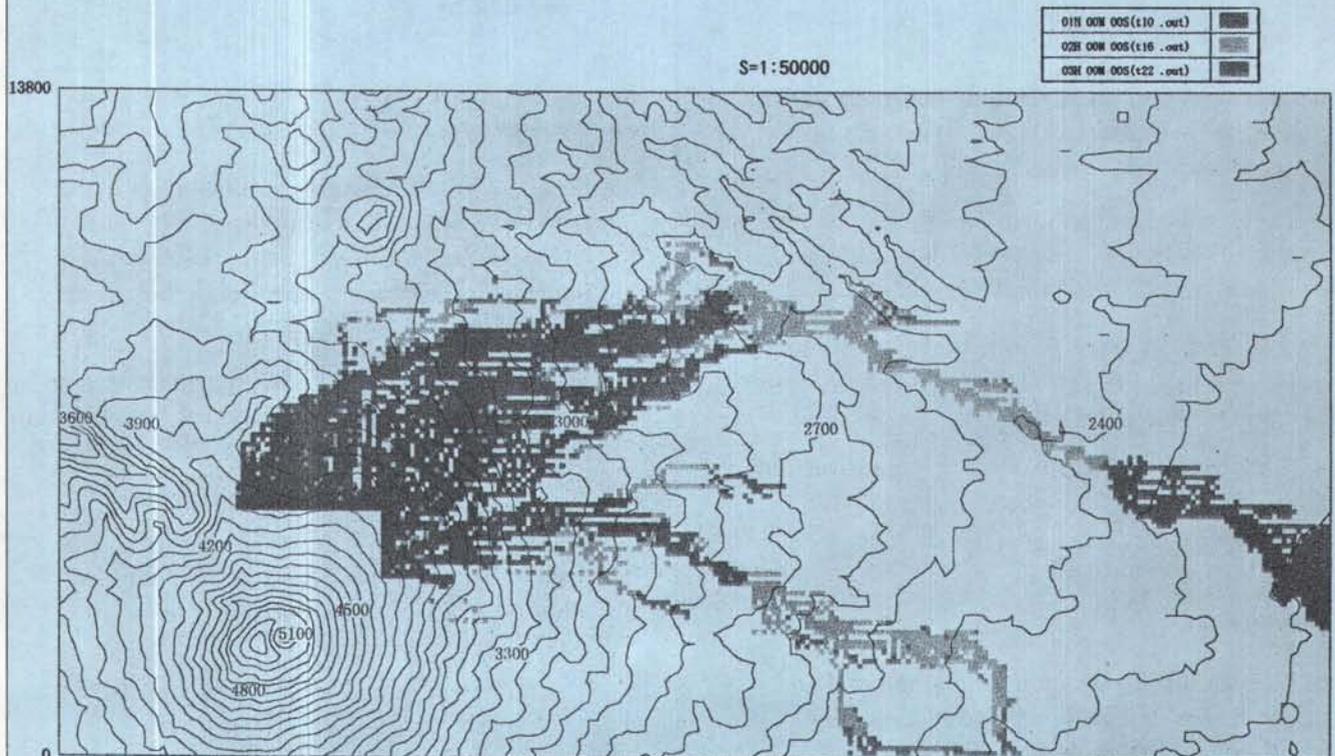
- Simulación numérica de un posible flujo de lodo en el área NE del Popocatepetl. Mediante ella se podrá elaborar una proposición para realización de obras de control de flujos (*obras Sabo*).
- Análisis de la evolución del cuerpo de lava en la base del cráter del Popocatepetl, con base en fotografías aéreas.
- Para siete volcanes activos, incluido el Popocatepetl, se cuenta con mapas de trayectorias de flujos, desarrollados en plataforma *PC*.

- Avance en el desarrollo del programa para estimar:
  - \* Dinámica del hongo eruptivo
  - \* Posible distribución de las cenizas
- Adicionalmente a los resultados obtenidos de estos proyectos, los datos logrados y los métodos desarrollados se han incorporado como parámetros básicos para evaluación de la actividad del Popocatepetl. El *Comité científico* designado por la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación los utiliza para determinación del nivel de alerta en este volcán.

*Deslizamientos*

- Examen de las áreas afectadas en Acapulco por el huracán *Pauline*, para determinar las causas de los daños por arrastre de material térreo y rocoso en áreas urbanas.

**SIMULACIÓN NUMÉRICA DEL FLUJO DE LODO EN EL VOLCÁN POPOCATÉPETL**



*Volcán Popocatepetl. Cambio del área inundada según el transcurso del tiempo*

## Proyecto: Elaboración Automatizada de Mapas de Riesgo

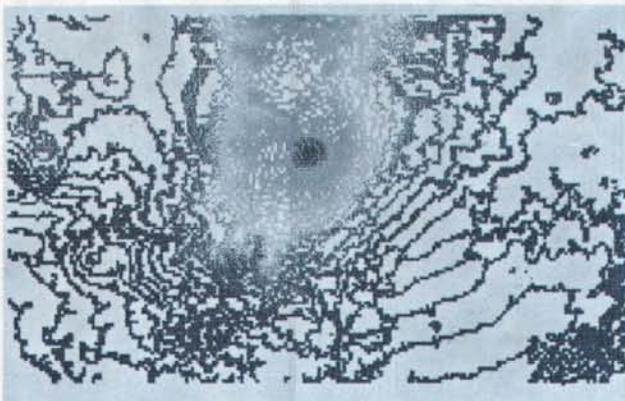
Responsable: Gerardo Juárez Mondragón

### Área de estudio



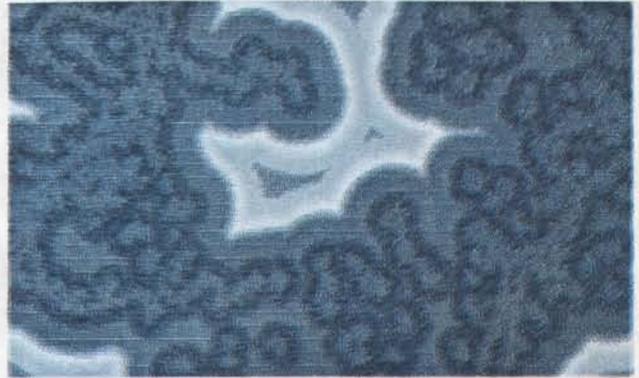
Mapa de la zona del volcán Popocatepetl, con las poblaciones y vías de acceso principales. Comprende de la longitud W  $98^{\circ} 20'$  a la  $98^{\circ} 54'$  y de la latitud N  $18^{\circ} 48'$  a la  $19^{\circ} 08'$ , aproximadamente  $60 \times 30$  km. Incluye poblaciones como Amecameca, Edo. de Mex. (esquina superior izquierda), y Atlixco, Pue. (esquina inferior derecha).

### Topografía del volcán Popocatepetl



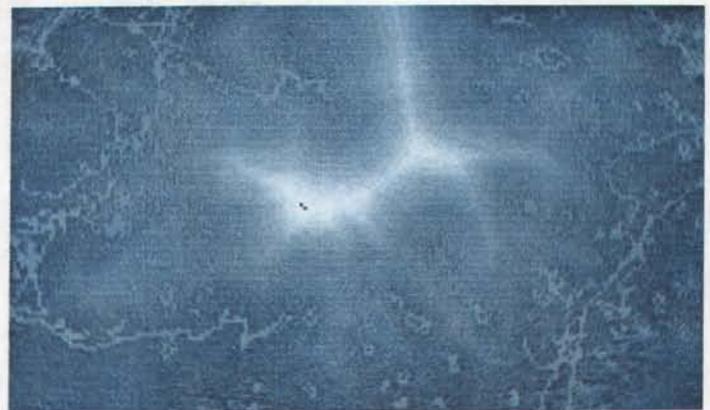
Se ilustra la porción del edificio volcánico correlacionada con otros mapas, de escala y área representada iguales.

### Distancias a caminos y poblaciones



Los sitios ubicados en los colores más oscuros son los más favorables, por cercanía a poblaciones y/o caminos. Les suceden los rojos, y finalizan los verdes, que representan a localidades menos accesibles, más difíciles de evacuar, y por tanto de mayor riesgo.

### Mapa de riesgo



Prototipo de mapa de riesgo; se combinan rubros como distancia a flujos y distancia a caminos y/o a poblaciones. Las zonas de colores más claros representan mayor riesgo; están cercanas a posibles trayectorias de flujos y lejanas a vías de salida. Los sitios menos riesgosos corresponden a los de colores oscuros. En este mapa los caminos y el contorno de las poblaciones se superpusieron con color negro. En el mapa final se incluirán otras variables: densidades de población y espesores de ceniza volcánica pronosticados mediante modelos elaborados por el CENAPRED.



CENAPRED  
Mexico  
1997  
V1.1

INFORMACIÓN

Tipo seleccionado :  
 $T(r,\theta) = C \cdot \left[ \frac{e^{\beta r}}{(1 - e^{\cos(\theta)})} \right] + \beta \cdot (r - \alpha)$

D A T O S

Altura H (Km) = 3.00  
 Velocidad v (Km / hr) = 15.0

TIPO ESCEN SALIR

Interfase gráfica desde la cual el programa pide al usuario los datos de la altura H de la columna eruptiva, y velocidad del viento en el momento de la erupción. A fin de probar esta interfase, en este ejemplo los datos usados corresponden al evento eruptivo ocurrido en diciembre de 1994

- > 1.29 cm
- > 1.19 cm
- > 1.09 cm
- > 0.99 cm
- > 0.89 cm
- > 0.80 cm
- > 0.70 cm
- > 0.60 cm
- > 0.50 cm
- > 0.40 cm
- > 0.30 cm
- > 0.20 cm
- > 0.10 cm
- > 0.00 cm

INFORMACIÓN

Distancia al crater  
13.114002 Km

Espesor de cenizas  
0.101271 cm

D A T O S D E L A E R U P C I Ó N

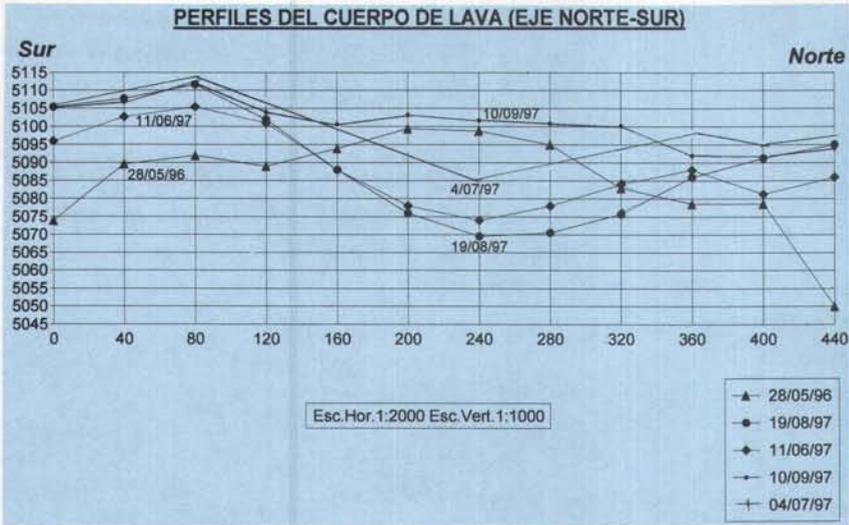
Altura = 3.0 Km, Velocidad = 15.0 Km/hr  
 Volumen (4 Km <= r <= 100 Km) = 0.002868 Km\*\*3

M E N S A J E S

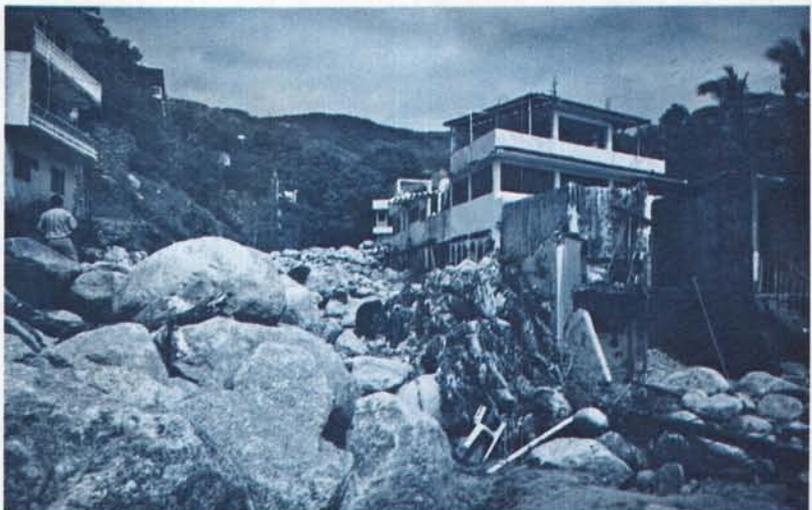
Puedes guardar.

VOL GUARDA MENU

Funcionamiento del botón VOL, que despliega la ventana DATOS DE LA ERUPCIÓN, la cual aporta los datos previamente proporcionados y muestra el cálculo del volumen de material de caída en un radio de 4 a 100 km relativa a la erupción de diciembre de 1994 del volcán Popocatepetl.



*Aulas dañadas por el sismo del 11 de enero de 1997, Arteaga, Mich.*



*Arrastre de materiales como consecuencia del Huracán Pauline, Acapulco, GRO.*

**Publicaciones**

De la Cruz-Reyna, S. *Explosive volcanic eruptions and other failure phenomena: A predictive model. Bulletin of Volcanology* (en revisión).

Armienta, M. A.; De la Cruz-Reyna, S., y Macías, J. L. *Chemical characteristics of some Mexican crater lakes. Popocatepetl, Nevado de Toluca and El Chichón. Journal of Volcanology and Geothermal Research* (en dictamen).

De la Cruz-Reyna, S., y Siebe, C. *The giant Popocatepetl stirs. Nature* 388: 227 (1997).

De la Cruz-Reyna, S. *La actividad del Popocatepetl. Investigación y Ciencia [Scientific American en español]* (en revisión).

Gutiérrez, C. *Actividad sísmica en volcanes. Revista Prevención* No.18, CENAPRED.

Mendoza, M.; Gutiérrez, C., y Domínguez, L. *Determinación del módulo cortante dinámico de suelos en el laboratorio (columna resonante) y en el campo (sonda suspendida). Memorias del XI Congreso de Ingeniería Sísmica.* Veracruz, Ver.

Miranda, E. *Strength reduction factors in performance-based design, Proc. EERC-CUREe. Symposium in honor of V. Bertero.* Berkeley, CA, February 1997.

Miranda, E. *Estimation of maximum interstory drift demands in displacement-based design. Seismic design methodologies for the next generation of codes.* Balkema, Rotterdam.

Miranda, E. *Seismic design of beam-column connections. Proc. Fifth international symposium on steel structures.* Guadalajara, Jal.

Bodin, P.; Gombert, J.; Singh, S. K., y Santoyo, M. *Dynamic deformations of shallow sediments in the valley of México. Part I: Three-dimensional strains and rotations recorded on a seismic array. Bull. Seism. Soc. Am. Vol. 87, No. 3.*

Pacheco, J.; Singh, S. K. Domínguez, J.; Hurtado, A.; Quintanar, L.; Jiménez, Z.; Yamamoto, J.; Gutiérrez, C.; Santoyo, M.; Bandy, W.; Guzmán, M., y Kostoglodov, V. *The*

*October 9, 1995, Colima-Jalisco earthquake (Mw 8): An aftershock study and a comparison of this earthquake with those of 1932. Geoph. Res. Let. Vol. 24, No. 17.*

Singh, S. K.; Santoyo, M.; Bodin, P., y Gombert, D. J. *Dynamic deformations of shallow sediments in the valley of México. Part II: Single station estimates. Bull. Seism. Soc. Am. Vol. 87, No. 3.*

**Informes y Reportes**

AUTORES	DESCRIPCIÓN
A. Echavarría	21 reportes de visitas técnicas (se detallan en el apartado <i>Apoyo en actividades de protección civil</i> )
S. de la Cruz	Aproximadamente 100 reportes técnicos acerca de la actividad del volcán Popocatepetl
A. González	Dos reportes de visitas técnicas (se detallan en el apartado <i>Apoyo en actividades de protección civil</i> )
C. Gutiérrez	<i>Análisis del efecto de sitio en Ciudad Guzmán, Jal.</i> Reporte técnico del CENAPRED. Coautor: M. Franco Nueve reportes de visitas técnicas y participaciones en reuniones (se detallan en el apartado <i>Apoyo en actividades de protección civil</i> )
E. Miranda	Respuesta sísmica no estacionaria de un edificio instrumentado de cinco niveles de concreto preforzado. Reporte técnico del CENAPRED. Coautor: R. Durán

## OTRAS ACTIVIDADES

*Capacitación del Personal***Asistencia a cursos**

ASISTENTES	CURSOS	LUGARES Y FECHAS
G. Juárez	<i>Curso básico de redes de cómputo</i>	Área de Informática, SEGOB
	<i>Interferometría de imágenes de radar</i>	Buenos Aires, Argentina. 13 al 18 de octubre
E. Ramos	<i>Volcanology and Sabo Volcanic Engineering</i>	Tokio, Japón. Marzo -- septiembre

**Asistencia a congresos****S. de la Cruz:**

*IAVCEI General Assembly*, Puerto Vallarta, 19 - 24 enero

- Degollado, J. L.; Gómez, A., y De la Cruz-Reyna, S. *Deformation studies at Colima volcano*
- Gómez, A.; Degollado, J. L., y De la Cruz-Reyna, S. *Deformation studies at Popocatepetl volcano*
- De la Cruz-Reyna, S. *Eruption prognostics. A physical model*

*1er. Seminario sobre nuevas tecnologías y gestión de catástrofes*. Madrid, España, 22 - 26 de septiembre.

- De la Cruz-Reyna, S. *Diagnóstico y pronóstico de la actividad del volcán Popocatepetl. Un enfoque semiótico de la evaluación del riesgo*.

**E. Miranda:**

- Expositor en el Simposio EERC-CUREe, California
- Expositor en el *Workshop of seismic design methodologies for the next generation of codes*. Bled, Eslovenia
- Expositor en el *Fifth international symposium on steel structures*

**C. Gutiérrez:**

- Expositor en el Seminario *30 Años del sismo de Caracas*. Caracas, Venezuela
- Expositor en el XI Congreso de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica. Veracruz, Ver.

**M. Ordaz:**

- Expositor en el Seminario *30 Años del sismo de Caracas*. Caracas, Venezuela
- Expositor en el *Seminario sobre normatividad sísmica*. San Salvador
- Expositor en el XI Congreso de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica. Veracruz, Ver.

**E. Ramos:**

- Expositor en la *General Assembly of IAVCEI*

**Impartición de cursos y conferencias****A. Echavarría:**

- Curso *Efectos de interacción suelo - estructura, estática y dinámica*. Preparado para la División de Educación Continua de la Facultad de Arquitectura de la UNAM
- Curso *Métodos de análisis, diseño y evaluación de técnicas de reforzamiento de estructuras, para cumplir con los niveles de seguridad reglamentarios vigentes*. Preparado para la



División de Educación Continua de la Facultad de Arquitectura de la UNAM

- *Necesidades de normalización para establecer un estándar de calidad en los proyectos geotécnicos*. Plática presentada en el CENAPRED
- Conferencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, acerca de los resultados de los trabajos de campo para analizar los efectos del sismo ocurrido el 11 de enero, en la costa del estado de Michoacán.

#### **S. de la Cruz:**

- Conferencia *Evolución reciente del volcán Popocatepetl*, como parte de la reunión de la *Comisión operativa del Consejo de protección civil*, Dirección General de Protección Civil. 8 de enero.
- Instructor en el *Diplomado en dirección de programas de protección civil: Ciencia y tecnología en los desastres*, con el seminario *Riesgos volcánicos*. CENAPRED. 12 de abril.
- Participante en la mesa redonda *Actividad sísmica y volcánica en México*, dentro de la Semana de la ingeniería 1997 *El universo de la ingeniería a tu alcance*. Facultad de Ingeniería, UNAM. 13 de mayo.
- Impartición del seminario *Situación actual del volcán y su pronóstico*, en la reunión de información GCIE -- DGPC - CENAPRED. 27 de mayo.
- Seminario *Situación actual del volcán Popocatepetl*, para miembros del *Rotary International (Rotarios Anáhuac)*. 27 de mayo.
- Seminario *Situación actual de la actividad del volcán Popocatepetl*, para la Gerencia de Normas, de *Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano*, de la SCT, y Dirección General de Protección Civil, SEGOB, CENAPRED. 16 de junio.
- Seminario *Riesgo volcánico*, para personal de la Unidad Interna de Protección Civil de la CFE. 25 de junio.

- Seminario *Formación y estructura de los volcanes - Efectos asociados a la actividad volcánica - Escenarios de riesgos del volcán Popocatepetl*, dirigido a becarios del Centro de Estudios de Ciencias y Humanidades, de la *Fundación Teléfonos de México*. CENAPRED. 18 de julio.
- Conferencia *El Popo: Belleza o amenaza*, en el Diplomado *La ciudad de México*, dentro del *Programa universitario de estudios sobre la ciudad*. UNAM. 2 de septiembre.
- Seminario *Situación actual de la actividad del volcán Popocatepetl*. 2º Reunión académico-administrativa, de la Sociedad Mexicana de Toxicología Genética, A. C., en la Facultad de Química, UNAM. 10 de septiembre.

#### **A. González:**

- Conferencia *Estado actual del volcán Popocatepetl*, a personal de Protección civil, SCT

#### **C. Gutiérrez:**

- Instructor en el *Diplomado en programas de protección civil*. Enero.
- Instructor en el *Diplomado en programas de protección civil*. Noviembre.
- Conferencia *Sismicidad en México*. Semana de la protección civil. CFE.
- Conferencia *Vulcanismo*. Delegación Tláhuac.
- Conferencia *Sismos y volcanes*, a personal de protección civil de las delegaciones Iztapalapa y Xochimilco. CENAPRED.
- Conferencia *Vulcanismo en México*, en el Centro Nacional de las Artes
- Conferencia *Sismicidad en México*, para personal de protección civil de la STC
- Dos conferencias *Sismos y volcanes en México*, para personal de protección civil de la SCT

#### **G. Juárez:**

- Conferencia *El Popocatepetl hoy*, en el Auditorio del Centro Médico.

**E. Miranda:**

- Instructor en el *Diplomado en programas de protección civil*. Enero.
- Séptimo curso *Seguridad sísmica de las construcciones*. Mayo.

**E. Ramos:**

- *Actividad del volcán Popocatepetl*. Radio Universidad. Jalapa, Ver.
- *Actividad del volcán Popocatepetl*, impartida a *Brigadas de rescate*, del *Socorro Alpino de México*.
- *Actividad del volcán Popocatepetl*, impartida en el Instituto de Salud del Estado de México.

**M. Ordaz:**

- Instructor en el Diplomado *Dirección de programas de protección civil*. CENAPRED
- Instructor en el *Curso para Directores responsables de obra*. CENAPRED.
- Expositor en el *Curso internacional de ingeniería sísmica*. DEPMI-UNAM.



## APOYO EN ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN CIVIL

### A. Echavarría:

#### □ Visitas técnicas a:

- \* Instalaciones de la Secretaría de Gobernación alojadas en el *Palacio Cobián*, en la ciudad de México. Enero.
- \* Instalaciones de la Secretaría de Gobernación alojadas en el *Palacio Cobián*, en la ciudad de México. Abril.
- \* Edificio propuesto para reubicar al *Archivo nacional de sentenciados*, perteneciente a la Dirección General de Prevención y Readaptación Social, de la Secretaría de Gobernación.
- \* Edificio del C. E. N. de la *Coordinación Ejecutiva de Movimiento Territorial*. Ubicado en Ezequiel Montes No. 99, Colonia Tabacalera, en la Delegación Cuauhtémoc.
- \* Instalaciones del *Centro Nacional de Desarrollo Municipal*, ubicadas en Avenida Parque Lira No. 30, Colonia Ampliación Garza, Delegación Miguel Hidalgo.
- \* Instalaciones del periódico *El Nacional*, ubicadas en Ignacio Mariscal No. 25 y Puente de Alvarado No. 14, Colonia Tabacalera, Delegación Cuauhtémoc.
- \* Instalaciones de la *Dirección de la Clave Única de Población*, ubicadas en Avenida División del Norte No. 2462, Colonia Portales, Delegación Benito Juárez.
- \* Edificio propiedad del Senado de la República, ubicado en Donceles 14, en la Delegación Cuauhtémoc.
- \* Instalaciones de la *Coordinación Ejecutiva del Programa Nacional para la Mujer*, ubicadas en la calle Ixcateopan No. 337, Colonia Santa Cruz Atoyac, Delegación Benito Juárez.
- \* Municipio de Arteaga, Michoacán, con motivo del sismo del 11 de enero, en apoyo

a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

- \* Edificio *A - 21* del conjunto habitacional *Lote 85 (El Rocío)*, del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), ubicado en el municipio de Tultitlán de Mariano Escobedo, Estado de México.
  - \* Edificio *D -- 1*, del conjunto habitacional *Lote 41 (El Carmen)*, ubicado en el municipio de Tultitlán de Mariano Escobedo, Estado de México.
  - \* Edificio propuesto para reubicar el *Archivo Nacional de Sentenciados*, perteneciente a la Dirección General de Prevención y Readaptación Social, de la Secretaría de Gobernación, ubicado en Morelos No. 45, Colonia Juárez, en la ciudad de México.
  - \* Conjunto Habitacional *Puerto Rico*, construido por el INFONAVIT, ubicado en la calle Puerto Rico No. 20, Col. El Parque, San Andrés, Delegación Coyoacán.
- #### □ Estudios acerca de:
- \* Condiciones de inestabilidad de taludes en el poblado El Naranjo, municipio de Heliodoro Castillo, estado de Guerrero.
  - \* Condiciones de inestabilidad de taludes en el nuevo desarrollo habitacional del municipio Tlanchinol, del estado de Hidalgo.
  - \* Condiciones de seguridad estructural en el edificio que ocupa el *Instituto Nacional de Migración*, de la Secretaría de Gobernación, ubicado frente a la glorieta del *Metro Insurgentes*, en la ciudad de México, con motivo del sismo del 11 de enero.
  - \* Primer estudio técnico en el municipio de Acapulco, Gro., con motivo del huracán *Pauline*. Diagnóstico de daños e identificación de riesgos latentes.



- \* Segundo estudio técnico en el municipio de Acapulco, Gro., con motivo del huracán *Pauline*. Identificación de zonas urbanas sujetas a riesgo a causa de rocas inestables.
- \* Estudio y recomendaciones, para autoridades del INFONAVIT, acerca de los resultados de la reunión posterior al informe de la visita técnica al edificio *D -- 1*, del conjunto habitacional *Lote 41 (El Carmen)*, del INFONAVIT, ubicado en el municipio de Tultitlán de Mariano Escobedo, Estado de México.

- Revisión estructural de hoteles en Acapulco, Gro., para creación de la base de datos necesaria para análisis de riesgo sísmico.

#### A. González:

- Verificación del nivel de sismicidad en los municipios de Fresnillo y Jerez, Zacatecas.
- Verificación del nivel de sismicidad en el área meridional del estado de Tlaxcala.

#### C. Gutiérrez:

- Inspección de un deslizamiento de tierra en el municipio de Macuspana, Tabasco.
- Participación como panelista en el *Foro nacional de prevención de riesgos y vulnerabilidad en los asentamientos humanos*. Guadalajara, Jal.
- Participación en el *Ejercicio de gabinete para emergencias derivadas del volcán Popocatepetl*. Chalco, EdoMex.
- Instalación de una red temporal de sismógrafos analógicos para verificar el nivel de sismicidad en el sur del estado de Tlaxcala.
- Expositor en la *Reunión de administradores y comandantes de aeropuertos cercanos al Popocatepetl*.
- Instalación de un sismógrafo portátil para verificar el nivel de sismicidad en el área de la planta *Pijje*, de Pemex.
- Inspección del área afectada por el deslizamiento de tierra y colinas aledañas en el municipio de Macuspana, Tabasco.

- Participación en el *Comité de Desarrollo Urbano de Acapulco* para evaluación de riesgos geológicos.
- Integración de un grupo de trabajo, junto con la *Sociedad de Ingeniería Sísmica de Michoacán* y otras dependencias, para evaluar el riesgo debido a agrietamientos en la zona urbana de Morelia.

#### ESTUDIANTES EN ELABORACIÓN DE TESIS

A cargo de S. de la Cruz	Francisco Javier Castillo Alanís Ángel Gómez Vázquez José Luis Degollado Zaldívar
A cargo de E. Miranda	García Álvarez Francisco Iturriaga Arriyaga Juan José Del Castillo Contreras Héctor Reyes Salinas Carlos Jara Guerrero José Manuel Santa Ana Lozada Perla

#### ESTUDIANTES DE SERVICIO SOCIAL

A cargo de S. de la Cruz:	Barrera Guerrero Laura Carrillo Romero Miguel Ramírez Arroyo Guadalupe Romero Márquez Hidromiro Vite Gutiérrez Kytzia
A cargo de C. Gutiérrez	Hernández Barona Francisco Vargas Ríos Edgardo Cruz López Evelia Garduño Hernández Mario Antonio

## Área de Ingeniería Estructural y Geotecnia

Responsable: Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro

### OBJETIVO

**E**l objetivo principal de esta área es efectuar investigaciones experimentales y analíticas sobre materiales, elementos, sistemas estructurales y constructivos, así como suelos, en procura de mejorar el diseño y la construcción en el país. Se hace énfasis en diseño resistente a sismos. La integran dos grupos de trabajo:

- a) Ingeniería Estructural
- b) Geotecnia

### Colaboradores

GRUPO	NOMBRE	PUESTO
Ingeniería Estructural	Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro	Jefe de área
	C. Gloria Mora Serrano	Apoyo secretarial y administrativo
	M.I. Roberto Durán Hernández	Investigador de tiempo completo
	Dr. Óscar López Bátiz	Investigador de tiempo completo
	Ing. Gerardo Aguilar Ramos	Investigador Téc. Asoc. C
	Ing. Leonardo E. Flores Corona	Investigador, Téc. Asoc. C
	Ing. José Antonio Zepeda Ramos	Investigador, Téc. Asoc. C
	Sr. Pablo Olmos Ibarra	Técnico de Laboratorio
Geotecnia	M.I. Manuel J. Mendoza López	Asesor
	Sr. Ángel A. Sánchez López	Técnico de Laboratorio

## PROYECTOS

Los proyectos en los cuales se laboró durante el año se centraron principalmente en el estudio experimental y analítico del comportamiento sísmico de diversos tipos de estructuras. Incluye:

a) su interacción con el suelo y la cimentación;

b) determinación de propiedades dinámicas de suelos, cimentaciones y estructuras, y  
c) evaluación y desarrollo de materiales y tecnologías de construcción sismorresistente.

### PROYECTO

#### INGENIERÍA ESTRUCTURAL

- Estudio del comportamiento de la subestructura y de la superestructura del puente vehicular *Impulsora*
- Ensaye de muros con tabiques extruidos
- Rehabilitación de estructuras de mampostería
- Estudio analítico de estructuras de mampostería confinada
- Evaluación del sistema *Kinkreto* para su uso en vivienda
- Determinación de propiedades mecánicas de bloques de concreto celular curado en autoclave (sistema *Hebel*)
- Estudio del comportamiento de muros de adobe ante cargas laterales cíclicas
- Evaluación de muros de bloque hueco de cemento con mallas electrosoldadas y recubrimiento de concreto
- Evaluación de la soldadura a gas y presión para su uso en México
- Evaluación de disipadores de energía
- Estudio del comportamiento de una conexión viga-columna de elementos de concreto prefabricado
- Respuesta sísmica de un edificio de concreto presforzado
- Pruebas dinámicas en durmientes para la línea *B* del *Tren Metropolitano*
- Análisis de los registros obtenidos en la Catedral Metropolitana de la ciudad de México durante 1997
- Teoría de *ondículas* (*wavelets*) y su aplicación en análisis de registros sísmicos. Visión general

#### GEOTECNIA

- Estudio del comportamiento de la cimentación del puente vehicular *Impulsora*
- Consolidación de suelos bajo velocidad constante de deformación
- Deformación permanente en arcilla de la ciudad de México debida a cargas que simulan acciones sísmicas

## RESULTADOS Y AVANCES LOGRADOS EN LOS PROYECTOS

### Estudio del comportamiento de la subestructura y de la superestructura del puente vehicular y peatonal *Impulsora*

Este proyecto, de carácter permanente, se inició en 1995 con la instrumentación de la cimentación de un apoyo del puente y de algunas columnas y vigas de la estructura. Desde 1996 se ha obtenido información instrumental, en condiciones estáticas, tanto durante la construcción como en estado de servicio.

Durante 1997 se completó la instrumentación de la subestructura y de la superestructura. Se instalaron:

- 2 servoacelerómetros de tres canales, en sendas vigas cajón del puente
- 4 transductores de desplazamiento tipo LVDT
- 1 sistema de adquisición dinámica de datos
- Cableado de todos los sensores hasta la caseta de registro (64 canales)
- Conexión de 60 de los 120 deformímetros adheridos a las barras de refuerzo de columnas y vigas

Ante la ocurrencia de eventos sísmicos, el sistema dinámico de captura de datos se dispara de modo que registra las variables (aceleración, desplazamiento y deformación) en el tiempo.

Además se inició el modelado de la estructura del puente, para fines de análisis y comparación del comportamiento esperado con la respuesta.

### Ensayo de muros con tabiques extruidos

Como parte de un convenio entre la empresa *Novaceramic, S. A. de C. V.*, y el CENAPRED, se concluyó el análisis de los resultados del ensayo de cuatro muros cuadrados y aislados, construidos a escala natural con tabique extruido multiperforado (*Multex*) y perforado de dos huecos (*Vintex*).

De este estudio se generaron recomendaciones y conclusiones de carácter práctico aplicables a muros fabricados con tabiques multiperforados *Multex*, confinados con castillos interiores hechos

con tabiques *Vintex* o con castillos exteriores de concreto reforzado. Para fines de diseño, se recomienda que a muros como los ensayados se les considere confinados.

Se identificó el incremento en resistencia y capacidad de deformación que se obtiene de colocar refuerzo horizontal. Se desarrolló un criterio para calcular la resistencia dependiendo de cuantías de refuerzo diferentes a la mínima reglamentaria.

### Rehabilitación de estructuras de mampostería

Una de las técnicas recientemente desarrolladas en países como Japón y Estados Unidos de América consiste en colocación de mallas o placas de fibras sintéticas. Destacan las fibras de carbón, cuyo comportamiento es elástico lineal hasta la ruptura. Desarrolla resistencias varias veces superiores a las del acero.

Con el fin de evaluar el desempeño de un muro de mampostería ya dañado, reparado con tirantes de fibras de carbón, se aprovechó uno de los muros descritos en la sección anterior. El modelo original había fallado por compresión-cortante; el refuerzo horizontal permaneció elástico. Localmente se repararon las hiladas aplastadas y el agrietamiento vertical del muro. Siguiendo los campos de tensión diagonal esperados, se adhirieron los tirantes al muro con resina epóxica.

Para el ensayo de éste se aplicó la misma historia de desplazamientos horizontales cíclicos alternos del original. En comparación con el sistema resina/fibra, su desempeño fue satisfactorio, hasta el desgarramiento parcial, atribuido a baja resistencia a la tensión de los tabiques.

Las empresas *Sika Mexicana, S. A. de C. V.*, y *Concreto, Diseño y Patología de Obras Civiles, S. A. de C. V.*, aportaron el material y la mano de obra para la reparación.

### Estudio analítico de estructuras de mampostería confinada

Durante 1997 se terminó el análisis de la información de ensayos de materiales de mampostería (piezas, pilas y muretes) provenientes de diversas localidades alrededor del Valle de México.

Se inició la elaboración de un banco de datos acerca de ensayos de muros de mampostería de características diversas, efectuados en distintos laboratorios del mundo.

Está en proceso el desarrollo de un modelo analítico que represente el comportamiento histerético de muros de tabique multiperforado como los ensayados en el CENAPRED.

### Evaluación del sistema *Kinkreto* para su uso en vivienda

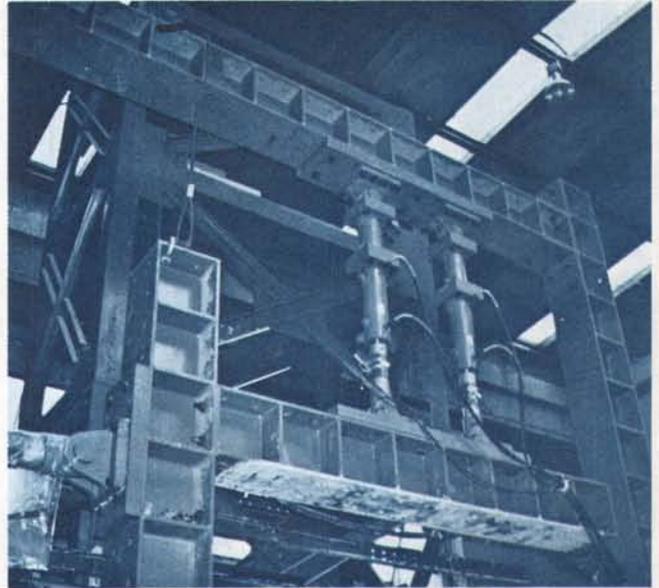
Durante el segundo semestre se inició este proyecto. El objetivo es evaluar el uso de concreto ligero tipo *Kinkreto* en vivienda de interés social. Se diseñó un programa experimental que incluye preparación y ensaye de cilindros a compresión y de paneles a flexión. Con las conclusiones obtenidas se preparó una segunda etapa experimental, que se emprenderá durante 1998. Se prevén ensayos de muros sujetos a cargas horizontales cíclicas.

### Determinación de propiedades mecánicas de bloques de concreto celular curado en autoclave (sistema *Hebel*)

Los últimos meses del año se inició la determinación de las propiedades mecánicas de bloques de concreto celular aereado, curado en autoclave, fabricados por la empresa *Contec Mexicana, S. A. de C. V.* Se prevé que en 1998 se ensayarán muros de este material ante cargas laterales cíclicas.

### Estudio del comportamiento de muros de adobe ante cargas laterales cíclicas

En colaboración con la *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo* se inició este proyecto, tendiente a proponer opciones de refuerzo de muros de adobe, que técnica y económicamente sean viables para poblados del estado de



Michoacán. En 1998 se ensayarán los muros y se elaborará una *cartilla de refuerzo de casas de adobe*, de fácil interpretación por los usuarios.

### Evaluación de muros de bloque hueco de cemento con mallas electrosoldadas y recubrimiento de concreto

Mediante este proyecto se indagará la factibilidad de reforzar y rigidizar los muros de bloque hueco de cemento de las centrales telefónicas de *Teléfonos de México, S. A. de C. V.*, con mallas de acero electrosoldadas recubiertas con concreto. Se evaluarán diferentes soluciones de anclaje de las mallas. A esta técnica se le ha considerado como opción económica, en sustitución de otras.

### Evaluación de la soldadura a gas y presión, para su uso en México

La finalidad del proyecto es evaluar la idoneidad de este tipo de soldadura empleando barras de acero para refuerzo de concreto fabricadas en México. Se hicieron análisis metalúrgicos de barras de acero soldadas, para conocer la microestructura y la macroestructura del acero soldado, así como para determinar las

características y los procesos térmicos y mecánicos a los cuales se les sometió.

Las probetas se analizaron en microscopio. Adicionalmente se elaboró el análisis químico del acero. Finalmente se realizaron pruebas de microdureza y dureza tipo *Vickers*. En estos estudios se ha contado con el apoyo generoso de la Facultad de Química de la UNAM. Se prevé que en 1998 se concluya el proyecto.

### Evaluación de disipadores de energía

Se continuaron los ensayos ante cargas laterales cíclicas alternas de marcos de acero estructural rigidizados con contravientos en forma de Y invertida, en los cuales se habían colocado disipadores de energía tipo panel de cortante. Se analizó la información y se elaboró el informe.

Se inició un estudio de gabinete tendiente a identificar los parámetros estructurales que más afectan la respuesta de una estructura con disipadores de energía como los ensayados. El objetivo es evaluar la implantación de disipadores de energía de tipo panel de cortante en diseño de estructuras nuevas, y rehabilitación de las existentes. El proyecto comprende un amplio análisis y revisión de la literatura internacional.

### Estudio del comportamiento de una conexión viga-columna de elementos de concreto prefabricado

Copatrocinado por *Servicios y Elementos Presforzados, S. A. de C. V.*, y el CENAPRED, este proyecto se inició en octubre. En virtud de la innovación de sistemas estructurales en México y de la verificación experimental de éstos mediante ensayos de laboratorio de componentes a escala natural, aporta especial interés.

En los últimos meses de 1997 se diseñaron los especímenes y se inició la construcción del marco de carga. En 1998 se construirán y ensayarán los modelos. En las pruebas se aplicará información de historias de desplazamientos cíclicos alternos, simulando efectos sísmicos unidireccionales y bidireccionales.

### Respuesta sísmica de un edificio de concreto presforzado

Con el propósito de conocer mejor el comportamiento estructural, se analizó la respuesta ante sismos de un edificio de concreto presforzado ubicado en terreno de transición en el Distrito Federal. En ambas direcciones el sistema estructural del edificio es a base de marcos de concreto presforzado. Los elementos no estructurales consisten en piezas de concreto presforzado ligero, presentes en todas las fachadas de la estructura. El edificio forma parte de la *Red de Observación Sísmica* del CENAPRED.

### Objetivos

- 1) Describir los estudios analíticos realizados para determinar las características dinámicas de la estructura usando técnicas de identificación de sistemas
- 2) Con base en los registros obtenidos, describir las características principales de la respuesta sísmica de la estructura

### Pruebas dinámicas en durmientes para la línea B del Metro

La empresa *ICA Construcción Urbana, S. A. de C. V.*, solicitó al Instituto de Ingeniería de la UNAM la evaluación experimental del comportamiento dinámico de durmientes tipo bibloque para usarse en la *línea B del Tren Metropolitano* de la ciudad de México. En virtud de acuerdos de cooperación interinstitucional, los ensayos se realizaron en el CENAPRED.

En total se ensayaron cinco durmientes. En dos, se aplicaron 300 000 ciclos de carga sobre los rieles, con frecuencia de 250 ciclos por minuto (20 horas continuas). Con igual frecuencia, durante 7 días seguidos, a otros dos durmientes se les aplicaron ciclos de carga sobre las pistas hasta totalizar 2 600 000 ciclos. Al último durmiente también se le aplicaron 2 600 000 ciclos de carga horizontal sobre los aisladores plásticos que sostienen la barra guía.

En los durmientes no ocurrió daño alguno. Se concluyó que su diseño y la construcción son adecuados para su uso.

### Análisis de los registros obtenidos en la Catedral Metropolitana de la ciudad de México durante 1997

Como parte del programa de rehabilitación que se está emprendiendo en la Catedral, y en apoyo del Instituto de Ingeniería para cuantificar el comportamiento del monumento ante solicitaciones sísmicas, en 1996 el CENAPRED colocó una red de acelerógrafos. Durante 1997 se analizaron los registros sísmicos obtenidos ante siete temblores ocurridos en el año. La interpretación de los registros se realizó utilizando la identificación de sistemas no paramétrica. Se identificaron los modos fundamentales de vibración de la estructura; la interacción suelo-monumento se estimó de modo cualitativo.

### Teoría de ondículas (*wavelets*) y su aplicación en análisis de registros sísmicos. Visión general

*Ondículas* son funciones matemáticas que dividen los datos en diferentes componentes de frecuencia, para estudiarlos con una resolución igual a su escala. Respecto del método tradicional de Fourier, aportan ventajas en análisis de fenómenos físicos cuando las señales -principalmente si las frecuencias cambian con el transcurso del tiempo- son discontinuas.

Las ondículas se desarrollaron independientemente en matemáticas, física cuántica, ingeniería eléctrica y otras ciencias. Durante aproximadamente los últimos diez años, en estos campos ha habido intercambios. Ello ha propiciado nuevas aplicaciones:

- Compresión de imágenes
- Visión humana
- Radar
- Predicción de temblores

En el proyecto se confirmaron las ventajas que -en relación con la transformada de Fourier- en análisis de señales ofrece esta nueva teoría.

### Instrumentación sismogeotécnica e interpretación del comportamiento de la cimentación del apoyo No. 6 del puente *Impulsora - Metropolitano línea B*

A fin de reducir incertidumbres en el comportamiento de cimentaciones mixtas cajón-pilotes de fricción surgidas por desempeño deficiente durante los sismos de 1985, y con ello la disminución del riesgo de desastres, en 1995 se instrumentó el apoyo 6 del puente vehicular y peatonal *Impulsora*. Esta cimentación es prototipo de prácticamente todos los soportes de puentes vehiculares y de los tramos elevados del *Metro* construidos en la Zona del Lago, así como de las cimentaciones a las que muy a menudo se recurre para desplante de edificios de 5 a 15 pisos.

Para determinar el comportamiento de la cimentación durante la operación del puente se continuó el monitoreo de las cargas sobre los pilotes, las presiones en la interfaz cajón-suelo y la presión en el agua del subsuelo. Lo distintivo y relevante del proyecto consiste en que, durante los dos sismos más intensos ocurridos en la ciudad de México en 1997, por vez primera se cuantificaron estas variables internas o causales. Para este tipo de cimentaciones, a nivel mundial este logro no tiene precedente. Este objetivo atiende al interés de determinar el comportamiento durante las condiciones más críticas a las que están sometidas las cimentaciones de la ciudad.

Se tiene el propósito de continuar el monitoreo durante 1998, para reunir más información y realizar análisis más completos de los registros, a fin de fundamentar el análisis y el diseño de cimentaciones mixtas en el difícil suelo arcilloso de la ciudad de México. Ello ha de trascender también en mejoras a las normas contenidas en el Reglamento de Construcciones para el D. F.

En todo el transcurso del proyecto se ha contado con la valiosa participación de: Departamento del Distrito Federal; Gobierno del Estado de México; Instituto de Ingeniería de la UNAM, y Agencia de Cooperación Internacional del Japón.



### **Consolidación de suelos bajo velocidad constante de deformación (VCD)**

Empleando el equipo prototipo desarrollado en el CENAPRED para determinar propiedades de compresibilidad a velocidad constante de deformación, se cumplió un programa experimental comparativo más amplio, con muestras paralelas de terrenos diversos ensayadas mediante la técnica VCD y con un equipo convencional. Se comprobó la pertinencia de esta técnica; ello ha permitido mostrar a profesionales de ingeniería geotécnica de nuestro país este eficiente procedimiento alterno para una de las pruebas más comunes en laboratorios de mecánica de suelos.

### **Deformación permanente en arcilla de la ciudad de México debida a cargas cíclicas que simulan acciones sísmicas**

Se continuó el análisis de la información experimental obtenida de ensayos en la cámara triaxial cíclica torsionante y en la de columna resonante. Como resultado de acciones transitorias como las que imponen los sismos, se ha enfatizado en lo referente a deformaciones residuales o permanentes en muestras de arcilla. Al respecto la información disponible en el laboratorio es reducida. Sin duda este estudio aportará información valiosa para estimar deformaciones por sismos. Ello propiciará que en lo relativo a estados límite de servicio bajo la combinación de cargas que incluye a las sísmicas, los profesionales de ingeniería de cimentaciones en la ciudad de México cumplan lo previsto en el reglamento de construcciones.

### **PARTICIPACIÓN EN EVENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES**

Personal del área asistió y participó en diversos eventos académicos:

Conferencia en el Taller *Refuerzo y rehabilitación de estructuras dañadas por sismo*. Con motivo de la visita de un grupo de profesores e investigadores de la zona de Kansai (Kioto, Osaka y Kobe), Japón. CENAPRED. Enero.

Curso. *Evaluación de la seguridad estructural en edificios*. Colegio de Ingenieros Civiles de Guerrero, A. C. Acapulco, Gro. Febrero.

Conferencia invitada. *Earthquake Engineering Research Institute. Annual Meeting*. Austin, Texas. Ponencia: *Earthquake mitigation activities at CENAPRED*. Febrero.

Conferencia invitada. *IV Simposio Internacional de Ingeniería Civil*. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N. L. Ponencia: *El trabajo experimental: una opción de aprendizaje e investigación*. Febrero.

Seminario. *Puentes prefabricados urbanos*. CENAPRED. México, D. F. Ponencia: *Instrumentación de puentes urbanos: el caso del puente Impulsora -cimentación, subestructura y superestructura-*. Marzo.

Curso. *Diseño y construcción de acuerdo al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos (SMMS). México, D. F. Abril.

Conferencia invitada. I Congreso de Ingeniería Civil *Aplicaciones y avances del concreto en obras civiles*. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, Pue. Ponencia: *Resultados recientes en la investigación sobre estructuras de concreto reforzado*. Abril.

VII Curso. *Seguridad sísmica de las construcciones*, para Directores Responsables de Obra. *Comportamiento y diseño de estructuras de concreto reforzado: materiales, vigas, columnas, losas, muros, conexiones y estructuras prefabricadas*. CENAPRED. Mayo.

Diplomado. *Análisis y diseño de estructuras. Comportamiento y diseño de estructuras de concreto reforzado*. Centro de Educación Continua,

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro. Mayo.

Seminario. *Técnicas de rehabilitación de estructuras de concreto*. Concreto 97. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. Junio.

Conferencia invitada. *Concreto 97*. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. Ponencia: *Prevención de riesgos y seguridad en las construcciones*. Guadalajara, Jal. Junio.

Diplomado. *Obras de concreto. Rehabilitación de estructuras de concreto reforzado*. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, y Facultad de Arquitectura, UNAM. Julio.

Conferencia invitada. *Día Nacional del Ingeniero*. Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México. Toluca, Edo. de Méx. Ponencia: *El ingeniero y la mitigación de desastres*. Julio.

Curso. *Seguridad sísmica de las construcciones*, para Directores Responsables de Obra. *Comportamiento y diseño de estructuras de concreto reforzado. Comportamiento y diseño de estructuras de acero*. Colegio de Arquitectos del Estado de Veracruz, Córdoba y Orizaba, A. C. Córdoba, Ver. Julio.

Taller. *Investigación experimental en estructuras*, para profesores de la Escuela Politécnica Nacional de Quito y de la Universidad Católica de Guayaquil, Ecuador. Agosto.

*XXIII Curso Internacional de Ingeniería Sísmica, Módulo III: Diseño sísmico de edificios. Comportamiento sísmico de estructuras de concreto reforzado y ejemplos de diseño*. División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería de la UNAM. Septiembre.

Diplomado. *Obras de concreto. Rehabilitación de estructuras de concreto reforzado*. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, y Universidad Autónoma de Chihuahua. Septiembre.

Curso. *Refuerzo de estructuras sometidas a sismo. Aplicaciones prácticas. Refuerzo de estructuras de mampostería*. Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica. Septiembre.

Seminario. *Actualidad de la prefabricación en México*. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, Distrito Federal. Ponencia: *Investigación*

*actual en sistemas prefabricados*. Panel: *Futuro de la prefabricación en México*. Septiembre.

Seminario. *Tópicos de ingeniería sísmica*. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, Pue. Ponencia: *Estructuras de concreto reforzado*. Septiembre.

Curso. *Edificaciones de mampostería para vivienda. Reparación de vivienda*. Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. Octubre.

Conferencia invitada. *III Semana de la Geotecnia*. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, IPN, y Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. México, D. F. Ponencia: *Instrumentación de cimentaciones*. Octubre.

Simposio dirigido a Directores Responsables de Obra y Corresponsables. *Uso de disipadores de energía en edificios*. Puebla, Pue. Noviembre.

Conferencia invitada. Seminario *Reparación y reestructuración de edificaciones de concreto y mampostería*. Monterrey, N. L. Ponencia: *Rehabilitación de estructuras de mampostería*. Noviembre.

Conferencia invitada de *Estado del arte. XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*. Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica. Veracruz, Ver. Ponencia: *Comportamiento sísmico de estructuras de mampostería: una revisión*. Noviembre.

*XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica. Boca del Río, Ver. Noviembre. Ponencias en sesión cartel:*

- 1) La instrumentación de la subestructura y superestructura del puente vehicular Impulsora
- 2) Primera experiencia de instrumentación sismogeotécnica en una cimentación de cajón y pilotes de fricción en México
- 3) Comportamiento ante cargas laterales de muros de tabique perforado y multiperforado de arcilla
- 4) Repercusión de las características mecánicas de la mampostería en el diseño sísmico
- 5) Determinación del módulo cortante dinámico de suelos en el laboratorio



(columna resonante) y en el campo (sonda suspendida)

- 6) Comportamiento de estructuras precoladas de concreto reforzado ante la incidencia de cargas laterales
- 7) Efecto de la sobre-resistencia en la validez de las recomendaciones de diseño sísmico
- 8) Respuesta sísmica de la Catedral Metropolitana de la ciudad de México

Simposio Jorge Prince: *Instrumentación sísmica. XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*, SMIS. Veracruz, Ver. Noviembre.

Conferencia invitada. Taller internacional *Armonización de reglamentos de diseño estructural en países de la Cuenca del Pacífico*. Tsukuba, Japón. Ponencia: *Structural design codes in Mexico: An overview*. Diciembre.

Conferencia invitada. *I Foro de Ingeniería Civil*. Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlax. Ponencia: *Resultados recientes en la investigación sobre estructuras de mampostería en el CENAPRED*. Diciembre.

Profesores de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. *Comportamiento de elementos de concreto reforzado. Trabajo de investigación I y Trabajo de investigación II*.

## **PARTICIPACIÓN EN SOCIEDADES Y COMITÉS TÉCNICOS NACIONALES E INTERNACIONALES**

Personal del área participó en diversas sociedades y comités técnicos:

- Sistema Nacional de Investigadores.
- Comité de elaboración de una *Guía para evaluación de la seguridad de estructuras después de la incidencia de un sismo*. Desarrollada para el Departamento del Distrito Federal, coordinada por la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, A. C.
- Comité de elaboración de la *Guía de diseño de elementos y estructuras precoladas y prefabricadas*. Desarrollada para la *Asociación Nacional de Industriales del Presfuerzo y la Prefabricación*, A. C. Coordinación: Instituto de Ingeniería de la UNAM.
- Mesa Directiva de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, A. C. Edición del boletín y miembro del Comité Organizador del *XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*.
- Instituto Americano del Concreto. Comités técnicos:
  - 1) 368. Elementos y sistemas estructurales de concreto reforzado resistentes a sismo.
  - 2) 442. Estructuras de concreto reforzado resistentes a fuerzas laterales.
  - 3) 352. Conexiones monolíticas en estructuras de concreto reforzado.
  - 4) 369. Reparación y rehabilitación sísmicas.
- Consejo Técnico del *Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación*, S. C.
- Grupo de trabajo *Anclaje y fijación en estructuras de concreto y mampostería*, del *Comité Euro-Internationale du Béton*.
- Comité de estructuras, del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- Comité de vinculación *práctica-investigación*, de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.

## PUBLICACIONES

### Internacionales

Alcocer, S. M. *Uso de acero horizontal y mallas de alambre como opciones de refuerzo de muros de mampostería confinada de barro. VII Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica, y I Congreso Iberoamericano de Ingeniería Antisísmica.* Noviembre.

Alcocer, S. M. *Structural design codes in Mexico: An overview.* Taller internacional Armonización de reglamentos de diseño estructural en países de la Cuenca del Pacífico. Tsukuba, Japón. Diciembre.

Mendoza, M. J., y Romo, M. P. *Behavior of a friction pile-box foundation in Mexico City during construction.* Memorias de la XIV Conferencia Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cementaciones. Hamburgo, Alemania.

López Bátiz, O. A. *Behaviour of precast reinforced concrete frame structures under lateral loads.* Magazine of Concrete Research. Reino Unido. Aceptado para publicación.

Mendoza, M. J., y Romo, M. P. *Performance of a friction pile-box foundation in Mexico City clay.* Soils and Foundations, Journal of the Japanese Geotechnical Society. Tokio. Aceptado para publicación.

Escobar, J. A., López Bátiz, O. A., y Sugahara, M. *Localización de daño usando la matriz de sensibilidad* (en japonés). Journal of Construction Engineering, Architectural Institute of Japan. Aceptado para publicación.

### Nacionales

Mendoza, M. J.; Romo, M. P.; Domínguez, L.; Orozco, M.; Velasco, J. M., y Noriega, I. *Instrumentación y comportamiento de la cimentación del Apoyo No. 6 del puente Impulsora. Metropolitano, Línea B,* Informe del CENAPRED y del I de I - UNAM al DDF y a JICA (Japón). Enero.

Echavarría, A., y Zepeda, J. A. *Informe de la visita técnica efectuada al municipio de Arteaga, Michoacán, con motivo de la ocurrencia del sismo del 11 de enero, en apoyo a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.* Informe interno. Enero.

Mendoza, M. J.; Romo, M. P.; Orozco, M.; Domínguez, L.; Noriega, I., y Velasco, J. M. *Comportamiento de una cimentación con pilotes de fricción en la ciudad de México durante su construcción e inicio de operación.* Ingeniería Civil, No. 335, pp 17-34. Colegio de Ingenieros Civiles de México. México, D. F. Marzo.

López Bátiz, O. A., y Teshigawara, M. *Informe de daños en edificaciones durante el sismo de Colima del 9 de octubre de 1995 en la zona epicentral. Informe sobre las ciudades de Manzanillo, Cihuatlán, Barra de Navidad y Jaluco.* Cuaderno de Investigación No. 40. CENAPRED. Mayo.

Sugahara, M., López, O. A. (traductores), y Alcocer, S. M. (revisor). *Guía de diseño para refuerzo sísmico de estructuras existentes de concreto reforzado.* Cuaderno de Investigación No. 43. Julio.

Alcocer, S. M.; Zepeda, J. A., y Ojeda, M. *Estudio de la factibilidad técnica del uso del tabique Vintex y Multex para vivienda económica.* Informe IEG/01/97. 126 pp. CENAPRED (SEGOB-UNAM). Julio.

Sugahara, M., López, O. A. (traductores), y Alcocer, S. M. (revisor). *Guía de aplicación de la norma de evaluación de comportamiento ante sismo, y Guía de diseño para refuerzo sísmico de*



*estructuras existentes de concreto reforzado* (edición revisada). *Cuaderno de Investigación No. 44*. Julio.

Alcocer, S. M.; Flores, L. E.; López, O.; Aguilar, G., y Elías, J. J. *Apuntes para el taller sobre investigación experimental en estructuras*. Informe IEG/02/97. 109 pp. CENAPRED (SEGOB-UNAM). Agosto.

Alcocer, S. M., y Flores, L. E. *Pruebas dinámicas en durmientes para el Tren Metropolitano Línea B de la ciudad de México*. Informe prov. 7548, Instituto de Ingeniería, UNAM, Septiembre.

Alcocer, S. M. (editor del capítulo) *Estructuras de mampostería*. Volumen especial acerca del sismo de Manzanillo del 9 de octubre de 1995. *Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica*. Septiembre.

López Bátiz, O. *Diseño de conexiones en estructuras prefabricadas, primera parte*. *Vector de la Ingeniería Civil, No. 5*. Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana, A. C. Septiembre.

Alcocer, S. M., y Flores, L. E. *Pruebas dinámicas en durmientes para el Tren Metropolitano Línea B de la ciudad de México*. Informe interno preparado para el Instituto de Ingeniería, IEG/03/97, 21 pp. Septiembre.

López Bátiz, O. *Diseño de conexiones en estructuras prefabricadas, segunda parte*. *Vector de la Ingeniería Civil, No. 6*. Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana, A. C. Octubre.

Mendoza, M. J.; Romo, M. P.; Orozco, M.; Domínguez, L.; Velasco, J. M., y Noriega, I. *Comportamiento de la cimentación del Apoyo No. 6 del puente Impulsora. Metropolitano, Línea B, durante la operación y eventos sísmicos de 1997*. Informe del CENAPRED y el I de I, UNAM, al DDF y a JICA (Japón). Octubre.

Zepeda, J. A., y Alcocer, S. M. *Estudio de la factibilidad técnica del uso de tabique Vintex y Multex para vivienda de bajo costo*. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, SMIE, Vol. 16, No. 14*. Noviembre.

Aguilar, G., y Alcocer, S. M. *La instrumentación de la subestructura y superestructura del puente vehicular Impulsora*. *XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Vol. I*, pp 65-74. Veracruz, México. Noviembre.

Mendoza, M. J.; Romo, M. P.; Orozco, M.; Domínguez, L.; Velasco, J. M., y Noriega, I. *Primera experiencia de instrumentación sismogeotécnica en una cimentación de cajón y pilotes de fricción en México*. *Memorias del XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Vol. I*, pp 75-84. Veracruz, Ver. Noviembre.

Alcocer, S. M. *Comportamiento sísmico de estructuras de mampostería: una revisión*. Artículo del *Estado del arte*. *XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Vol. I*, pp 164-191. Veracruz, México. Noviembre.

Zepeda, J. A.; Ojeda, M., y Alcocer, S. M. *Comportamiento ante cargas laterales de muros de tabique perforado y multiperforado de arcilla*. *XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Vol. I*, pp 587-596. Veracruz, México. Noviembre.

Alcocer, S. M., y Elías, J. J. *La nueva mesa vibradora del Instituto de Ingeniería de la UNAM*. *XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Vol. I*, pp 615-624. Veracruz, México. Noviembre.

Alarcón, P., y Alcocer, S. M. *Repercusión de las características mecánicas de la mampostería en el diseño sísmico*. *XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Vol. I*, pp 625-634. Veracruz, México. Noviembre.

Mendoza, M. J.; Gutiérrez, C. A., y Domínguez, L. *Determinación del módulo cortante dinámico de suelos en el laboratorio (columna resonante) y en el campo (sonda suspendida)*. *Memorias del XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Vol. I*, pp 637-648. Veracruz, Ver. Noviembre.

López Bátiz, O. *Comportamiento de estructuras precoladas de concreto reforzado ante la incidencia de cargas laterales*. *Memoria del XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Vol. II*, pp 751-760. Veracruz, Ver., México. Noviembre.

Varela, J.; Ayala, G. A., y López Bátiz, O. A. *Efecto de la sobre-resistencia en la validez de las recomendaciones de diseño sísmico*. *Memoria del XI*



*Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Vol. II*, pp 761-770. Veracruz, Ver., México. Noviembre.

Durán, R., Ordaz, M., y Meli, R. *Respuesta sísmica de la Catedral Metropolitana de la ciudad de México. XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Vol. II*, pp 905-914. Veracruz, México. Noviembre.

### TESIS DIRIGIDAS POR PERSONAL ACADÉMICO DEL ÁREA

Ibáñez, O. *Características mecánicas y dinámicas de dispositivos disipadores de energía tipo panel de cortante y óvalo*. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico de Zacatepec. Enero.

Aguilar, G. *Efecto del refuerzo horizontal en el comportamiento de muros de mampostería confinada ante cargas laterales*. Tesis de licenciatura en ingeniería civil, 181 pp. Facultad de Ingeniería, UNAM. México, D. F., Marzo.

Pérez, F. I. *Resistencia a cortante de elementos de concreto reforzado*. Tesis de maestría. División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Junio.

Cano, G. *Ensayes ante cargas laterales de muros de mampostería reforzados con mallas de acero*. Tesis de licenciatura en ingeniería civil, 323 pp. Facultad de Ingeniería, UNAM. México, D. F. Agosto.

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

#### \* Revisión de:

- ♦ Dictamen emitido por un Director Responsable de Obra y un Corresponsable en Seguridad Estructural, ante la Dirección General de Protección Civil, relativo a seguridad estructural de un edificio ubicado en la calle Versalles, No. 49.
- ♦ Seguridad estructural del edificio que ocupa la Coordinación del Distrito Federal del INFONAVIT.
- ♦ Edificios de hoteles de Acapulco, Gro.
- ♦ Seguridad estructural del paso vehicular inferior del parque Papagayo, sobre la Av. Costera Miguel Alemán, Acapulco, Gro.
- ♦ Condiciones de seguridad de las instalaciones hospitalarias en diversas regiones del estado de Guerrero.

\* Inspección ocular de daños en estructuras causados por el huracán *Pauline* en Acapulco, Gro.

\* Apoyo a la Coordinación de Difusión del CENAPRED en la elaboración de un video editado acerca de los problemas provocados por el huracán *Pauline*.

\* Revisión ocular de un edificio en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chis.

Evaluación de los caídos rocosos en la ladera contigua a la comunidad El Abra, S. L. P.



## Área de Riesgos Químicos

Responsable: Dra. Georgina Fernández Villagómez

Las actividades de esta área están enfocadas a la realización de investigaciones tendientes a la prevención de desastres tecnológicos, provocados por el manejo de sustancias químicas, las cuales afectan a la salud de la población civil y alteran negativamente al ambiente.

### Funciones

- Investigar y analizar la situación del país relacionada con el manejo de los materiales peligrosos, en coordinación con las dependencias gubernamentales que dentro de su competencia, abordan el tema.
- Emitir recomendaciones para la reducción y mitigación de riesgos a la población por accidentes que involucran sustancias químicas.

### Objetivos

- Recopilar y sistematizar información relacionada a la problemática de eventos de origen químico por manejo de materiales peligrosos.
- Apoyar mediante investigaciones específicas, la emisión y actualización de normas relacionadas con el manejo de materiales peligrosos.

### Colaboradores

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



## PROYECTOS

- ACQUIM: Sistema de base de datos para aplicación en información relacionada con accidentes que involucren sustancias químicas
- Participación en el *Comité de Análisis y Aprobación de Programas para Prevención de Accidentes (COAAPPA)*
- Prevención de riesgos a la salud y al ambiente en la disposición final de residuos peligrosos. Agroquímicos
- MAQUIM: Base de datos para listado de sustancias químicas
- Evaluación de la contaminación del suelo en sitios abandonados. Caso de estudio. La etapa: Selección del sitio
- Metodología para prevención de accidentes durante el transporte de materiales peligrosos a través de ductos
- Transporte y destino ambiental. Toxicidad de las principales sustancias que se manejan en la industria
- Prácticas y sistemas apropiados para disminuir riesgos ambientales durante el manejo de gasolina en *estaciones de servicio*
- Metodología para prevención de accidentes y daños a la salud por cadmio y sus compuestos
- Guía metodológica para identificación y tratamiento (*gestión*) de suelos contaminados
- Sistema de información para análisis de radios de influencia en accidentes (explosión, fuga e incendio) relacionados con sustancias peligrosas
- Manejo y aprovechamiento de subproductos forestales. Mitigación de su impacto al ambiente
- Lineamientos generales para evaluación de sitios contaminados sujetos a acciones de remediación
- Revisión y actualización de las normas de transporte de materiales y residuos peligrosos
- Evaluación de riesgos y manejo de residuos peligrosos en plantas y talleres de cromado
- Contaminación generada por residuos sólidos en zonas turísticas. Caso de estudio Santa Cruz Huatulco

## RESULTADOS Y AVANCES LOGRADOS EN LOS PROYECTOS

### Sistema de base de datos para aplicación en información relacionada con accidentes que involucren sustancias químicas

*Tomás González y Georgina Fernández*

Debido a que existen pocos datos acerca de este tema, el CENAPRED se ha convertido en fuente de información para el público que solicite acceso a la base de datos. Los usuarios son dependencias gubernamentales y la iniciativa privada: firmas de ingeniería y la propia industria.

Para actualizar la información, el año próximo se iniciarán invitaciones a las unidades estatales de protección civil, para integrar información de todos los eventos adversos ocasionados por material peligroso en los que participen activamente.

### Participación en el Comité de Análisis y Aprobación de Programas para Prevención de Accidentes (COAAPPA)

*Georgina Fernández, Ma. Esther Arcos, Cecilia Izcapa, Rubén Rivera y Luis Soria*

Se dictaminaron 32 PPA (programas para prevención de accidentes) y se asistió a 11 reuniones. El CENAPRED evalúa principalmente el nivel externo.

Los PPA constan de 3 etapas:

- Información general de la empresa
- Programa de atención de emergencias a nivel interno
- Programa de atención de emergencias a nivel externo

Dado que en la 3ª etapa resultaría afectada la población civil, el CENAPRED pone especial énfasis en las recomendaciones de esta sección.



## Prevención de riesgos a la salud y al ambiente en la disposición final de residuos peligrosos. Agroquímicos

Luis Soria

Se realizó el análisis de la problemática inherente al manejo de los desechos de agroquímicos generados en campos de cultivo. Se seleccionó el caso del estado de Morelos, por tener gran extensión de terrenos dedicados a esta actividad.

Con base en los resultados se elaboraron propuestas para la disposición final de estos materiales, según las líneas de acción internacionales aplicables actualmente para prevención de accidentes y riesgos a la salud y al ambiente.

### MAQUIM: Banco de datos para listado de sustancias químicas

Ma. Esther Arcos

Debido a que es necesario sistematizar parte de la información contenida en los PPAs, esta actividad está muy vinculada a las actividades del COAAPPA. Actualmente se carece de información cuantitativa de las principales sustancias que se manejan en México. Una fuente de información muy apegada a la realidad son los datos que estos documentos deben incluir; por ello en esta 1ª etapa se ha logrado sistematizar información de 95 PPAs, para las actividades siguientes:

- Actualización del banco de datos acerca de almacenamiento de sustancias químicas
- Información relativa a:
  - \* Sustancias que se almacenan en grandes cantidades
  - \* Estados del país donde se ubican

Mediante esta información se infieren tendencias de sustancias que más se emplean en México; por consiguiente, se pueden evaluar posibles riesgos a la población, que se deben minimizar y planear las estrategias básicas en casos de emergencia por estas sustancias químicas.

En la siguiente fase, con autorización del Instituto Nacional de Ecología, se pretende

completar el *Banco de datos MAQUIM*, para complementar la información y conocer con mayor precisión las sustancias que se manejan en México.

## Evaluación de la contaminación del suelo en sitios abandonados

### Caso de estudio

#### 1a. etapa: selección del sitio

Cecilia Izcapa

Históricamente han existido sitios donde intencional y accidentalmente, se han depositado materiales peligrosos. En la mayoría de los casos las consecuencias y los daños a la población civil y al ambiente han sido irreversibles. El objetivo de esta investigación es llevar a cabo la evaluación de un sitio contaminado y proponer acciones para su restauración. La tarea se beneficia cuando intervienen las dependencias gubernamentales interesadas en la protección al ambiente (SEMARNAP) y de la población civil (SEGOB).

Se tiene información de un conjunto de sitios potencialmente contaminados con sustancias peligrosas, de los cuales preliminarmente se podría seleccionar uno. Se necesita apoyo de alguna institución o dependencia a la que competa responsabilidad en el sitio, a fin de que permita el acceso para emprender la investigación. La selección se dificulta por las características que debe reunir el terreno.

## Metodología para prevención de accidentes durante el transporte de materiales peligrosos a través de ductos

Rubén D. Rivera

En la distribución y transporte de materiales peligrosos a través de ductos, como son: gasolinas, petróleo crudo, gas natural, etc. se han presentado diversos accidentes los cuales fueron registrados en la base de datos ACQUIM. Los ductos y sus correspondientes derechos de paso originalmente atravesaban zonas deshabitadas o poco pobladas, sin embargo con el paso del tiempo dichos derechos de paso fueron rodeados por zonas con una creciente densidad poblacional o en ocasiones fueron invadidos. Así, los pobladores de estas zonas se ven expuestos a un riesgo del cual no tienen un conocimiento completo y a su vez dificultan a los propietarios, administradores y

operadores su vigilancia y mantenimiento, y a estos y a las autoridades las labores de prevención y atención de emergencias

Con el fin de minimizar riesgos a la población, se analiza la problemática que implica tal modalidad de transporte. Esta investigación se inició con recopilación bibliográfica y visitas a instituciones relacionadas. Durante 1998 se continuará el proyecto.

### **Transporte y destino ambiental Toxicidad de las principales sustancias que se manejan en la industria**

*Ma. Esther Arcos*

Este proyecto se inició con base en investigaciones previas y en conocimiento de las principales sustancias que se manejan en México y que propician accidentes. Básicamente consiste en determinar hacia dónde se dirigen las sustancias, tanto en el ambiente como en organismos vivos. Su toxicidad también constituye un rubro de interés, pues como seres humanos nos afectarían directamente. El avance ha consistido en:

- Análisis de información relativa a:
  - \* Accidentes químicos:
  - \* Base de datos relacionada con *almacenamiento en la industria*
  - \* Revisión de la *Información de importación de sustancias*
  - \* De este análisis se elije la sustancia que se maneja en grandes volúmenes
- Búsqueda de la información referente a las sustancias seleccionables
  - \* Traducción, para ulterior conformación de un documento

El objetivo es que sirvan como base para la prevención de accidentes, riesgos a la población y preparación básica que se deben considerar en casos de emergencia.

### **Prácticas y sistemas apropiados para disminuir riesgos ambientales durante manejo de gasolina en estaciones de servicio**

*Efraín Altamirano y Georgina Fernández*

La presencia de gasolina en el terreno y en mantos acuíferos a causa de derrames y fugas en tanques de gasolineras atrajo la atención de diversos medios de difusión y unidades de protección civil. En todos los niveles de la población hubo afectados; el problema se agravó cuando estas anomalías ocurrieron en lugares públicos o cercanos a planteles escolares. Se hizo necesaria la elaboración de un anteproyecto de norma para manejo adecuado de esta sustancia peligrosa, pero de trascendental importancia para las actividades actuales. Se trabajó dentro de un grupo multidisciplinario e interinstitucional para elaboración de un documento final.

Independientemente del avance del resto del grupo, en el CENAPRED se realizaron las actividades siguientes:

- Recopilación de información relacionada con acciones para mitigar los riesgos ambientales en las gasolineras
- Elaboración de un documento que servirá de base para el anteproyecto de norma que regulará este tipo de instalaciones

### **Metodología para la prevención de accidentes y daños a la salud por cadmio y sus compuestos**

*Luis Soria*

Debido a la importancia del manejo adecuado de metales pesados, se consideró básico realizar una investigación acerca de la contaminación por cadmio y sus compuestos, así como de los efectos en la salud en los plazos corto y mediano.

Se analizó el caso de mayor impacto: enfermedad de *itai - itai* (duele - duele), ocurrido en Japón, que sirve de antecedente para comprender la problemática y para prevenir episodios de este tipo en nuestro país.

No sólo en Japón han surgido problemas por manejo de cadmio: también hay informes de Inglaterra y otros países, cuyas experiencias se

describen en el documento generado por esta indagación.

### **Guía metodológica para identificación y tratamiento (*gestión*) de suelos contaminados**

*Georgina Fernández y Luis Soria*

Como resultado de la investigación y de búsqueda bibliográfica relacionada con sitios contaminados, y gracias a gestiones ante organismos internacionales, se nos envió esta guía, en francés, con encargo de traducirla. Ya se remitió el primer borrador al *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*, para su revisión y conveniente reproducción, ya que en estas postrimerías del siglo XX, este tema ocupa a diversas instituciones académicas y gubernamentales, y su proyección para el milenio próximo es considerable.

### **Sistema de información para análisis de radios de influencia en accidentes (explosión, fuga e incendio) relacionados con sustancias peligrosas**

*Tomás González*

Debido a la necesidad de precisar las zonas de afectación en caso de un evento ocasionado por sustancias químicas, se han desarrollado una serie de algoritmos de los modelos para los diferentes eventos. La finalidad es determinar el área de influencia y tomar decisiones adecuadas para minimizar los riesgos a la población y a instalaciones aledañas a sitios donde se manejan materiales peligrosos.

### **Manejo y aprovechamiento de subproductos forestales Mitigación de su impacto al ambiente**

*Isabel de C. Juárez y Georgina Fernández*

Los recursos forestales han llamado poderosamente la atención de países desarrollados; el pésimo manejo de los subproductos incrementa los volúmenes de desechos que se vierten en los sitios de disposición final. La deforestación provoca directamente cambios globales en el planeta. Países como México requieren técnicas para aprovecharlos; por ello en esta etapa ya se tiene la información

estadística mundial de su generación, y la revisión bibliográfica del marco normativo para estos residuos.

### **Lineamientos generales para evaluación de sitios contaminados sujetos a acciones de restauración**

*Cecilia Izcapa*

A causa de la gran cantidad de sitios naturales y urbanos contaminados por disposición o vertido -accidental o intencional- de productos contaminantes que pueden ocasionar daños a la salud humana y al ambiente, en este trabajo se proponen criterios técnicos y metodológicos para la evaluación y restauración de sitios contaminados con materiales peligrosos. Además, se elaboró un inventario de lugares mexicanos potencialmente contaminados. Entre los lineamientos se establecen:

- Etapas para evaluación de un sitio contaminado
- Principios fundamentales para planeación del muestreo
- Proposición para clasificación de los sitios evaluados
- Generalidades acerca de criterios de limpieza
- Marco jurídico en México
- Resumen de tecnologías de restauración

### **Revisión y actualización de las *Normas de transporte de materiales y residuos peligrosos***

*Luis Soria*

En el Subcomité correspondiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, respecto de las normas se procedió a:

- Actualización de unas
- Revisión de otras
- Proposición de elaboración de otras más, de índole complementaria

Todo ello con la finalidad de contar con un marco normativo que favorezca el transporte seguro de esta clase de sustancias para evitar posibles riesgos o accidentes durante el manejo para su traslado, y minimización de la exposición

de la población civil asentada a lo largo de las redes carretera y ferroviaria.

### **Evaluación de riesgos y manejo de residuos peligrosos en plantas y talleres de cromado**

*Ramón Maubert y Georgina Fernández*

Con el fin de estudiar los efectos de las sales de cromo en poblaciones expuestas, se realizó un estudio en empresas del giro industrial de cromado. Se aplicó la técnica de análisis de riesgos denominada *lista de verificación*. Se desarrolló una proposición de minimización de la peligrosidad en plantas y talleres.

Diversos empresarios a quienes se les entregó una copia del informe final la apoyaron. Así mismo, el hecho de fomentar la recirculación de corrientes en los procesos de estas características constituye una aportación para protección del ambiente y minimización de riesgos a la población que habita en las cercanías de las zonas de descarga de estos contaminantes.

### **Contaminación generada por residuos sólidos en zonas turísticas**

#### **Caso de estudio Santa Cruz Huatulco**

*Reyna Sánchez y Georgina Fernández*

A este estudio le antecedió un proyecto durante el cual se determinaron contaminantes en áreas destinadas a reproducción de tortugas. De él se infirió interferencia de ecosistemas e incremento de riesgos, no sólo a la fauna y a la flora marinas, sino también a seres humanos que acuden a sitios de esparcimiento.

Mediante este proyecto se pretende motivar a diversas comunidades para que inicien un programa de reciclaje y recuperación de residuos sólidos (no necesariamente peligrosos), antes de que el daño a los sitios sea irreversible. De tal modo se realizaron propuestas y alternativas de aprovechamiento de residuos sólidos. A partir de un muestreo efectuado en 1996 se llevó a cabo un análisis estadístico de las muestras. Con estos datos se estimó la generación de residuos sólidos en la población y la separación de *subproductos* reciclables y reutilizables.

## **OTRAS ACTIVIDADES**

### **REMEXMAR**

*Cecilia Izcapa Treviño*

Como integrante de la *Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos (REMEXMAR)*, se participó en los eventos y reuniones de trabajo convocados por el Instituto Nacional de Ecología, que actualmente funge como Centro Nacional Coordinador de esta red. Durante el año se conformó la red; se está en proceso de precisión de objetivos y metas.

### **Reunión de trabajo para elaboración de la Norma Oficial Mexicana relativa a Etiquetado de recipientes que contengan sustancias tóxicas**

*Rubén Rivera Balboa*

La Secretaría de Salud coordina esta NOM, ahora en etapa de anteproyecto. El objetivo es precisar las indicaciones y características que se han de inscribir en las etiquetas de los recipientes que contengan sustancias tóxicas y/o peligrosas, para disminuir los riesgos a la salud pública y efectos ambientales adversos.

### **Revisión de la Norma Oficial Mexicana 114: Sistema para identificación y comunicación de riesgo de sustancias químicas en centros de trabajo**

*Rubén Darío Rivera*

La Secretaría de Trabajo y Previsión Social coordina la revisión de esta NOM, enfocada al sistema de identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas al personal en los centros de trabajo, de esta manera las sustancias deberán clasificarse en categorías de riesgo y/o peligro, y por medio de etiquetas colocadas en los recipientes, equipos y áreas donde se almacenen o manejen sustancias químicas, ofrecer al trabajador información sobre ellas para su manejo en condiciones normales de operación y/o en situaciones de emergencia.

## PUBLICACIONES

**Informes Técnicos**

Soria, L.; Cedillo, L.; Cruz, V.; Moya, R., y Barrera, E. *Evaluación de la generación de residuos peligrosos por actividades agrícolas. Caso de estudio de los envases vacíos de agroquímicos en el estado de Morelos. CENAPRED*, Coordinación de Investigación. RQ/01/97. Enero

Hernández, B.C.P., y Fernández G. "Manejo de medicamentos y fármacos caducos" publicado en coordinación entre el Instituto Nacional de Ecología (INE) y CENAPRED. Agosto.

Maubert, F. R., y Fernández, V. G. *Tratamiento de efluentes en plantas y talleres de cromado. CENAPRED*. Coordinación de Investigación. RQ/02/97. Septiembre.

Maubert, F. R., y Fernández, G. *Minimización de la peligrosidad en plantas y talleres de cromado. CENAPRED*. Septiembre. RQ/03/97

Altamirano, S. E., y Fernández, G.. *Prácticas apropiadas para disminuir los riesgos en el manejo de las gasolinas en estaciones de servicio. CENAPRED*. Noviembre. RQ/04/97

Sánchez, G. R., y Fernández, G. *Aprovechamiento de residuos sólidos municipales en zonas turísticas. Caso de Estudio Santa Cruz Huatulco, Oax.* Diciembre. RQ/05/97

Soria, L. *Gestación de un desastre. Repercusiones del episodio de Minamata, Japón. Revista Prevención, No. 19. CENAPRED*. Agosto - diciembre de 1997.

**Internacionales**

Vázquez, G. F.; Reyes, M. C.; Fernández, G.; Aguayo, J. E. C., y Sharma, G. V. K. *Contamination in marine turtle (Dermochelys coriaca) eggshells of Playón de Mexiquillo, Michoacán, México. Bulletin Environmental Contamination and Toxicology (1997) 58:326-333. Springer-Verlag New York, Inc.*

Campos Velarde, M. D.; Ríos-Leal, E.; Poggi-Veraldo, H. M.; López Mercado, V., y Fernández Villagómez, G. *Chlorophenols and phenol removal in series anaerobic-aerobic fluidized bed reactors*. Aceptado como cartel en: *In-situ and on-site bioremediation. The Fourth International Symposium*. New Orleans, Louisiana. 28 de abril a 1 de mayo.

## Reconocimientos

Primer lugar en el premio anual *AMCRESPEC* 97 al trabajo de investigación interinstitucional CENAPRED-CINVESTAV. Octubre.

## Conferencias magistrales, congresos, simposia, mesas especiales, y seminarios impartidos

*Diseño y construcción de instrumentos para la evaluación de la toxicidad de residuos. Coloquio La investigación en la Facultad de Ingeniería* 1997. 11 al 14 de febrero. Ciudad Universitaria, México, D. F.

*Calidad de la composta anaerobia en relación a su uso agrícola como mejorador del suelo. XXVIII Congreso Nacional de Microbiología.* 17 al 19 de marzo. Culiacán, Sinaloa.

*Efecto del nitrógeno amoniacal sobre los consorcios metanogénicos meso y termofílicos de digestores anaerobios en sustrato sólido. XXVIII Congreso Nacional de Microbiología.* 17 al 19 de marzo. Culiacán, Sinaloa.

*Desastres Químicos.* Programa conmemorativo del *Día Mundial del Medio Ambiente.* Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México. 4 al 6 de junio. Toluca, Edo. de México.

*El rol del sector académico y de investigación en la formación de profesionales. Primer Congreso Internacional para el control de residuos sólidos y peligrosos.* 19 al 23 de octubre. México, D. F.

Mesa redonda *La química, ciencia útil a la sociedad.* 26 de noviembre. *X Semana de la docencia e investigación en química.* 24 al 28 de noviembre. Universidad Autónoma Metropolitana, Atzacapotzalco.

## Participación en cursos cortos y de educación continua

*Tratamiento de aguas residuales, municipales, industriales y reúso.* Duración del curso: 44 horas. Ponente de dos temas acerca de *Tratamiento y desinfección de aguas residuales.* División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. México, D. F. 14 al 25 de abril.

*Manejo de materiales peligrosos dentro de las instalaciones y transportes. Primer Diplomado en Dirección de programas de protección civil,* efectuado en la empresa *Buckman Laboratories, S. A. de C. V.* CENAPRED/SEGOB, IMSS, Fundación Morelense de Protección Civil, Fundación Morelense de Investigación y Cultura, S. C., y Gobierno del Estado de Morelos. Cuernavaca, Mor., 22 de noviembre de 1996 al 7 de junio de 1997.

*Tratamientos físicos y químicos para el manejo de los residuos peligrosos.* Módulo II del *Curso latinoamericano de residuos sólidos y peligrosos.* Duración: 120 horas. AMCRESPEC, CENAPRED, INE-SEMARNAP, OPS/OMS, DEPI-UNAM, DCIC-IPN. México, D. F. 27 de octubre al 14 de noviembre.

*La importancia de estar preparados para responder a una emergencia química.* Conferencia impartida dentro del *Curso integral de protección civil.* Organizado por el CENAPRED para la Comisión Federal de Electricidad. 23 al 17 de junio.

## Asistencia a cursos cortos, seminarios y conferencias

Participación en el *Foro nacional sobre prevención de riesgos y vulnerabilidad en los asentamientos humanos y obras públicas.* LVI Legislatura. Cámara de Diputados. 20 y 21 de marzo. Guadalajara, Jal.

## Tesis dirigidas

*Minimización de la peligrosidad en plantas y talleres de cromado.* Tesis de Maestría.

*Aprovechamiento de residuos sólidos municipales en zonas turísticas. Caso de Estudio Santa Cruz Huatulco, Oaxaca.* Tesis de maestría.

*Análisis de la problemática de los aceites gastados en la búsqueda de una gestión adecuada.* Tesis de maestría.

*Prácticas apropiadas para disminuir los riesgos ambientales en el manejo de las gasolineras en estaciones de servicio.* Tesis de licenciatura.



**Evaluación de artículos y proyectos para:**

- Revista "*Educación Química*" de la Facultad de Química de la UNAM.
- Revista "*Tecnología, Ciencia y Educación*" del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos.
- Revista "*Ingeniería*" de la Facultad de Ingeniería de la UNAM
- CONACYT

---

**APOYO Y COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES**

---

- Universidad Autónoma de Quintana Roo (1998), para elaboración de planes y programas de estudio en ingeniería ambiental y ciencias del ambiente.
- Universidad de Texas; Escuela de Salud Pública. Este proyecto se iniciará en 1998; empero, desde el año anterior se colaboró en él para conseguir la subvención del *Fogarty International Center*.
- *World Environment Center*, para difusión del programa APELL (*Concientización y preparación para atender emergencias a nivel local*). Conferencias en diferentes foros, compartiendo el temario con expertos del PNUMA y de la *Agencia de Protección Ambiental* estadounidense.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Subcomité No. 1: *Transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos*.
- Secretaría de Relaciones Exteriores. *Comisión Preseleccionadora de Becarios*, con el propósito de evaluar expedientes de candidatos para una beca ofrecida por el gobierno de España (período 1997-1998).
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca a través del Instituto Nacional de Ecología. Contribución para anteproyecto de normas y participación del RETC (Registro de emisión y transferencia de contaminantes).
- Secretaría de Salud. *Perfil Nacional Uso y Manejo de las Sustancias Químicas en México*

## Área de Riesgos Hidrometeorológicos

Responsable: Dr. Óscar Fuentes Mariles

**R**ealizar estudios para prevenir daños por fenómenos relacionados con el agua y el clima: inundaciones, sequías, flujos de agua en cauces, huracanes y erosión. Las investigaciones acerca de dichos fenómenos permiten el desarrollo de acciones -estructurales y no estructurales- para mitigar sus efectos.

### Estructura

El área de riesgos hidrometeorológicos se ha enfocado hacia cinco líneas de investigación (cada investigador participa en una o varias):

**1) Inundaciones.** Se analizan los mecanismos que provocan las inundaciones. Ello tiene como finalidad realizar predicciones y proponer medidas para disminuir el riesgo y las zonas inundadas.

**2) Avenidas en ríos.** Se estudia la evolución de las avenidas en cauces. Con ello se predice los niveles de agua máximos y los gastos en distintas secciones de un río. Está ligada con el fenómeno de las inundaciones.

**3) Ciclones.** Se hacen estimaciones de la probabilidad de ocurrencia de ciclones, así como de sus efectos: lluvia, viento, marea de tormenta y oleaje.

**4) Erosión.** Se hacen investigaciones acerca del proceso de erosión hídrica y transporte de sedimentos. Son útiles para prevenir la pérdida de suelos en laderas y de arena en playas, así como el azolvamiento en presas.

**5) Sequías.** Se analizan la ocurrencia y la periodicidad de las sequías en México; además, a fin de instaurar políticas de uso del agua se estudian diversos métodos para identificar a las sequías. Esto ayudará a disminuir sus efectos.

### Colaboradores

NOMBRE	PUESTO
Dr. Óscar Arturo Fuentes Mariles	Jefe del Área de Riesgos Hidrometeorológicos
M. en I. Marfa Teresa Vázquez Conde	Técnico titular A de tiempo completo
M. en I. Marco Antonio Salas Salinas	Técnico titular A de medio tiempo
M. en I. Martín Jiménez Espinosa	Técnico titular B de tiempo completo
M. en I. Fermín García Jiménez	Técnico titular A de tiempo completo
Ing. Luis Eduardo Franco Hernández	Técnico académico asociado C de medio tiempo
<b>Estudiantes de servicio social</b>	
Juan Carlos Campos J. Enedino Facundo César Velázquez Mireles Martín Cruz Miguel	

### LOGROS OBTENIDOS

Este año, los estudios realizados se concretaron en 6 informes internos, 2 cuadernos de investigación y 5 programas de cómputo. Los trabajos anteriores pertenecen a alguno de los proyectos siguientes:

- Análisis de escurrimientos y lluvias como series de tiempo
- Avenidas súbitas en México
- Fenómenos hidrometeorológicos en la República Mexicana
- Operación de vertedores en presas durante avenidas
- Probabilidad de presentación de ciclones en México
- Inundaciones provocadas por desbordamiento de ríos
- Flujo bidimensional de agua en planicies de inundación
- Estimación de los efectos provocados por ciclones
- Elaboración del estudio preliminar de los escurrimientos provocados por el huracán *Pauline* en Acapulco
- Elaboración de un informe acerca de *Efectos del fenómeno de 'El Niño' en la República Mexicana. Evaluación del riesgo de inundación y deslave por lluvias intensas en el noroeste de México*
- Desarrollo de un programa para ajuste de funciones de probabilidad en ambiente *Windows*
- Incendios forestales
- Estudio acerca de sequías en la República Mexicana



Las fotografías muestran los daños ocasionados por el huracán *Pauline* en el Puerto de Acapulco Guerrero



## Publicaciones

Vázquez C., M. T.; Fuentes M., O. A., y Domínguez M., R. *Estudios desarrollados en el área de riesgos hidrometeorológicos del CENAPRED para diseñar medidas de protección*. Artículo para la revista *Prevención*, Órgano informativo del Sistema Nacional de Protección Civil. Edición Enero - abril, 1997, pp. 4 - 7.

Jiménez E., M.; Domínguez M., R.; Fuentes M., O. A., y Cruz M., M. *Revisión del diseño de vertedores en presas*. Informe interno CENAPRED RH/01/97. Mayo de 1997.

Fuentes M., O. A., y Franco H., L. E. *Modelo matemático de áreas de inundación* (flujo bidimensional del agua en planicies propensas a inundaciones). Cuaderno de investigación CENAPRED Núm. 41. Mayo de 1997.

Fuentes M., O. A., y Vázquez C., M. T. *Probabilidad de presentación de ciclones en México*. CENAPRED. Cuaderno de investigación Núm. 42. Julio de 1997.

Jiménez E., M.; Domínguez M., R., y Cruz M., M. *Manual de operación de los programas Ax.exe y Carachid.exe*. Informe interno CENAPRED RH/02/97. Septiembre de 1997.

García J., F.; Fuentes M., O. A., y Velázquez M., C. *Un estado del arte y un modelo simple de los incendios forestales*. Informe interno CENAPRED RH/03/97. Octubre de 1997.

Área de Riesgos Hidrometeorológicos del CENAPRED. *Efectos del fenómeno de 'El Niño' en la República Mexicana. Evaluación del riesgo de inundación y deslave por lluvias intensas en el noroeste de México*. Informe interno para el Subsecretario de Protección Civil. Diciembre de 1997.

Áreas de Riesgos Hidrometeorológicos, Geológicos, y Estructuras y Geotecnia. Coordinación de Investigación del CENAPRED. *Daños ocurridos en Acapulco por el huracán 'Pauline'*. Informe Preliminar. Octubre de 1997.

Áreas de Riesgos Hidrometeorológicos, Geológicos, y Estructuras y Geotecnia. Coordinación de Investigación del CENAPRED. *Daños ocurridos en Acapulco por el huracán*

'Pauline', Informe Preliminar. Artículo para la revista *Prevención* (Órgano informativo del Sistema Nacional de Protección Civil), Núm. 19, pp. 2 -- 7. México. Agosto -- diciembre de 1997.

Jiménez E., M., y Sánchez B., J. L. *Determinación de las políticas de operación de una obra de excedencias*. Informe interno CENAPRED. Diciembre de 1997.

Salas S., M. A. *Normas técnicas para obras de protección*. Trabajo presentado dentro del III Congreso internacional en sistemas de información geográfica y cartografía digital. Noviembre de 1997.

## Conferencias

- García J., F., y Jiménez E., M. Participación en el módulo II del Diplomado en dirección de programas de protección civil *Ciencia y tecnología en los desastres*. Tema: *Riesgos de origen hidrometeorológico: Erosión, inundaciones y sequías*. Cuernavaca, Morelos. Marzo de 1997.
- García J., F. Primer seminario centroamericano sobre manejo de cuencas hidrográficas en la prevención de los desastres naturales. Se impartió la conferencia plenaria *Manejo de programas de prevención y mitigación relacionados con riesgos por deslizamientos e inundaciones*. San Pedro Sula, Honduras. Septiembre de 1997.
- Fuentes M., O. A., y Vázquez C., M. T. Participación con la plática *Investigación y efectos provocados por huracanes*, impartida dentro del marco de la *Segunda Semana Nacional para la Cultura de Protección Civil*, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Noviembre de 1997.
- Jiménez E., M. Participación en el Diplomado de Dirección de Programas de Protección Civil. Tema: *Riesgos Hidrometeorológicos: Erosión, modelo lluvia - escurrimiento e inundaciones*. CENAPRED. Noviembre de 1997.
- Salas S., M. A. Participación en el *Seminario internacional sobre normas técnicas para diseño de presas y obras hidráulicas*. Octubre de 1997.

- Salas S., M. A. *Normas técnicas para obras de protección*. Ponencia presentada en el *III Congreso internacional en sistemas de información geográfica y cartografía digital*. Noviembre de 1997.
- Salas S., M. A. *SIG's: Una nueva herramienta en la ingeniería hidrológica*. Noviembre de 1997.
- Fuentes M., O. A. *El fenómeno 'El niño'*. En FONATUR. Diciembre de 1997.
- Fuentes M., O. A. *Daños causados por el huracán 'Nora' en Pie de la Cuesta*, en la Dirección General de Protección Civil de Acapulco, Gro. Septiembre de 1997.

### Capacitación

- García J., F. Taller para aplicación en costas mexicanas del *Modelo numérico de surgencia en los alrededores de Cuba (MONSAC)*, impartido por el Dr. Omar García, del Instituto Nacional de Meteorología de Cuba. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM. Abril de 1997.

- García J., F. *Técnicas estadísticas en hidrología*, impartido por el Dr. Carlos Escalante. División de Estudios de Posgrado, UNAM. Septiembre -- diciembre de 1997.
- Salas S., M. A. Estancia en las instalaciones del Centro de estudios y experimentación de obras públicas, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente. Madrid, España, para cursar el *Master* denominado *Hidrología general y aplicada* y los cursos *Técnicas de reforzamiento del terreno y sus aplicaciones* e *Hidrología isotópica*.
- Vázquez C., M. T. *Agua y futuro. Percepción remota y SIG*. Instituto de Geografía, UNAM. México, D. F., 3 - 7 de marzo, 1997.
- Vázquez C., M. T. *Bases teóricas y prácticas del sistema EPPrePmex* (Estimulación de precipitación pluvial utilizando imágenes de satélite GOES en México). Centro de Capacitación de los Berros, Edo. de Mex. IMTA, 14 - 18 de julio, 1997.
- Vázquez C., M. T. *Efectos destructivos de huracanes y tormentas tropicales*. ITSEMAP, Servicios Tecnológicos MAPFRE. México, D. F., 12 - 14 de noviembre de 1997.

### APOYO A PROTECCIÓN CIVIL

PARTICIPANTES	DESTINOS	MOTIVOS	MESES
García J. F., Franco H., L. E.	Hermosillo, Guaymas, Ciudad Obregón, Navojoa, Etchojoa, Huatabampo, Villa Juárez, Empalme y San Ignacio Rfo Muerto (todas en el estado de Sonora)	Fenómeno de <i>El Niño</i>	Diciembre
Vázquez C., M. T., Salas S., M. A., Jiménez E., M., Fuentes M., O. A.	Acapulco, Gro.	Paso del huracán <i>Pauline</i>	Octubre
Vázquez C., M. T., Franco H., L. E.	Diversas poblaciones de los estados de Baja California Sur	Fenómeno de <i>El Niño</i>	Diciembre
Vázquez C., M. T., Fuentes M., O. A.	Diversas poblaciones del estado de Sinaloa	Fenómeno de <i>El Niño</i>	Diciembre
Jiménez E., M.	Cd. Juárez, Chihuahua	Fenómeno de <i>El Niño</i>	Diciembre
Salas S., M. A.	Nogales, Sonora	Fenómeno de <i>El Niño</i>	Diciembre

---

**OTRAS ACTIVIDADES**

---

*García J., F.*

Elaboración de mapas de zonificación de sequías en México para el proyecto *Mapas trilaterales de riesgo dentro del tratado de libre comercio* (México, Estados Unidos y Canadá)

*Vázquez C., M. T.*

*Campos, J. C.,*

Elaboración de un catálogo de eventos extraordinarios tales como inundaciones, huracanes, granizadas, nevadas y heladas, para elaboración de los *Mapas trilaterales de riesgos dentro del Tratado Trilateral de Libre Comercio*

*Vázquez C., M. T.*

*Franco H., L.E.*

Segunda reunión de trabajo para conformar los *Mapas trilaterales de riesgo en desastres naturales con motivo del Tratado de Libre Comercio* (México - Estados Unidos -- Canadá); efectuada en Guadalajara Jalisco.

*Jiménez E., M.*

Participación en el programa de radio *Voz Internacional*, de *Radio Educación*. Tema: *El fenómeno de 'El Niño' y sus efectos en México*

*Salas S., M. A.*

Elaboración del manual de usuario del programa correspondiente al modelo lluvia -- escurrimiento aplicado a la presa Chicoasén

*Salas S., M. A.*

Preparación del Cuaderno de investigación *Obras de protección contra inundaciones*; se encuentra en revisión

# COORDINACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA Y MONITOREO VOLCÁNICO

Responsable: M.I. Roberto Quaas Weppen

## Objetivo general y estructura de la Coordinación

**T**iene 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 y estructuras. Para el monitoreo volcánico, en particular del volcán Popocatepetl, se tiene una densa red de estaciones remotas para la observación visual, medición de la microsismicidad y deformación del edificio volcánico, así como instrumentación para detección de flujos y mediciones geoquímicas, junto con un puesto central de recepción de datos mediante telemetría y procesamiento automático de la información. 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



Volcán Popocatepetl, (9 de diciembre, 1998)

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 19 personas: 8 de tiempo completo, 6 de tiempo parcial, 5 asesores y 1 becario. La Coordinación está dividida en tres áreas de trabajo:



## Área de Instrumentación y Observación Sísmica

*Responsable: M.C. Mauricio A. Ortega Ruiz*

Su función es la de operar redes de instrumentos para la observación y registro de movimientos sísmicos intensos requeridos para estudios sobre riesgo sísmico, respuesta dinámica de estructuras y comportamiento de suelos. Esta área es responsable de la red de observación sísmica del CENAPRED, un sistema de 17 estaciones, 5 instaladas a lo largo de una línea entre Acapulco y México, y 12 estaciones en la zona urbana del DF. Los equipos son acelerógrafos triaxiales de estado sólido, de alta resolución, instalados en la superficie, en pozos a distintas profundidades y algunos también en edificios.

### Colaboradores

Ing. Miguel A. Franco Sánchez
Ing. Ricardo Vázquez Larquet
Ing. David Almora Mata
Ing. Juan Manuel Velasco Miranda
Ing. Miguel Torres Noguez
César Morquechu Zamarripa
Javier Ortíz Castro

Las principales actividades de esta área son:

- 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.
- Recolectar, procesar y evaluar oportunamente la información mediante los sistemas de interrogación remota y telemetría.
- Desarrollar sistemas de instrumentos y técnicas especializadas para la medición de movimientos sísmicos y estimación de intensidades.
- Instrumentación sísmica de estructuras
- Participar en reuniones técnicas y académicas del área.
- Publicar y disseminar oportunamente la información.

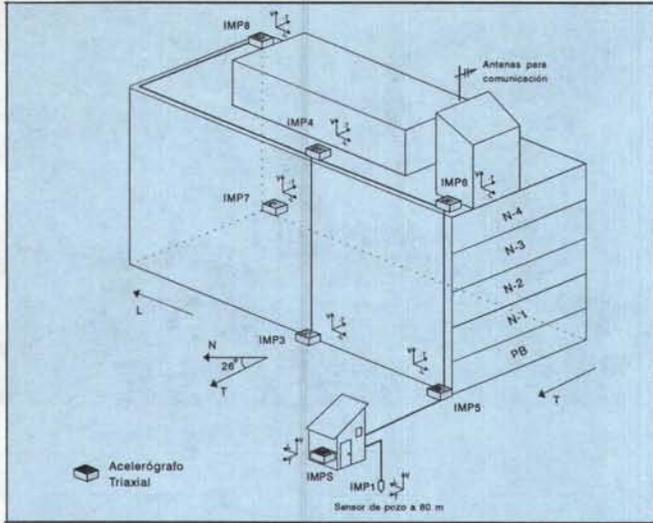
## PROYECTOS REALIZADOS

### 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 11 de enero de 1997 ( $M=7.3$ ) del cual se elaboró, conjuntamente con el Área de Procesamiento de Datos, un reporte preliminar con los acelerogramas del evento. Para un mayor control de la operación de las estaciones acelerográficas, se continuó el desarrollo de un sistema automático de interrogación que permite verificar el correcto funcionamiento de los instrumentos y también en forma remota y de manera autónoma, recolectar y procesar la información sísmica registrada.

### Apoyo a la Red Acelerográfica de Guerrero

Con el objetivo de obtener registros de mayor calidad, en 1997 se apoyó al Instituto de Ingeniería de la UNAM en la operación de la Red Acelerográfica de Guerrero a la cual también se le

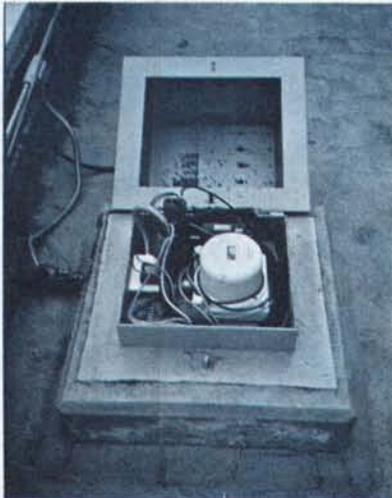


*Instrumentación del Edificio IMP*

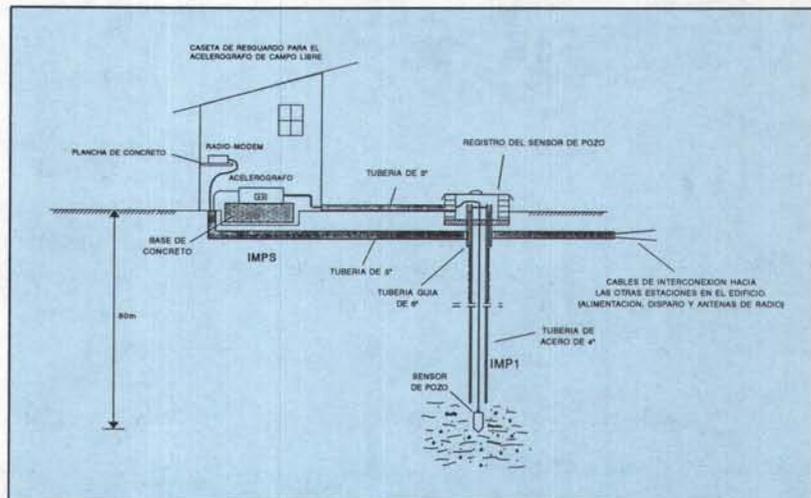
proporcionaron temporalmente 2 nuevos acelerógrafos modelo ETNA de alta resolución para reforzar su infraestructura instrumental.

**Instrumentación del Edificio IMP**

Para estudiar el comportamiento dinámico de edificios durante un temblor intenso, en 1997 se terminó la nueva instrumentación sísmica del edificio ‘Lara Sosa’ del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP). Actualmente se cuenta con 6 acelerógrafos triaxiales en el edificio, uno en terreno libre y un sensor de pozo a 80 m de profundidad. El sistema quedó interconectado al sistema de disparo remoto por radio desde el CENAPRED. Sobre el equipamiento del edificio IMP y los resultados obtenidos se elaboró un reporte detallado.



*Sensor de aceleración en la estación de azotea*



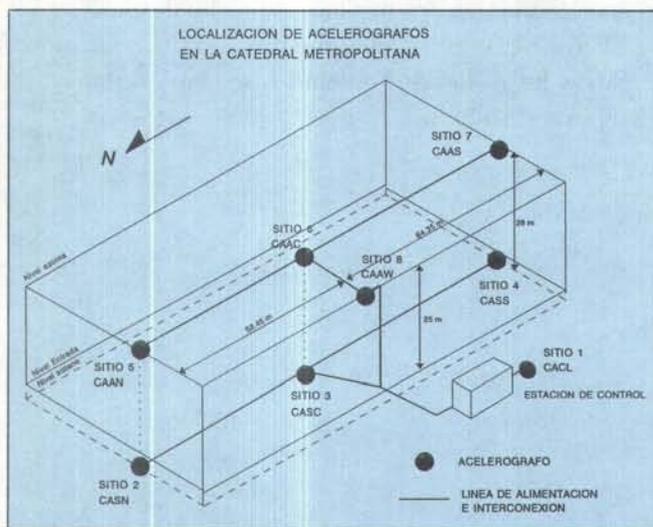
*Instrumentación del sensor de pozo*

### Instrumentación de la Catedral Metropolitana.

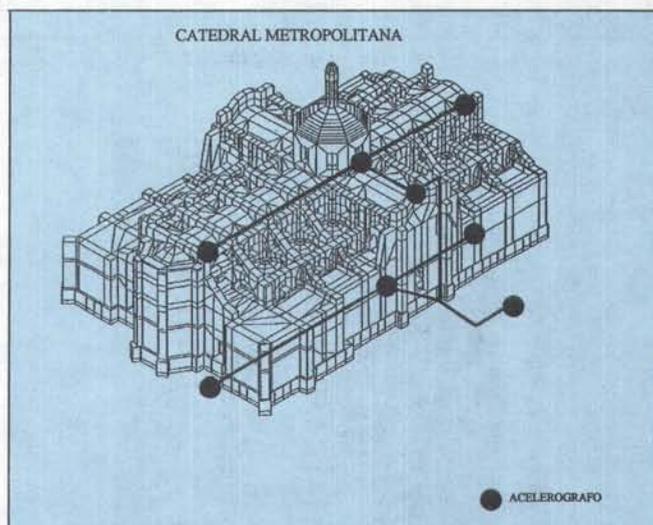
Para continuar con el estudio del comportamiento dinámico de la estructura de la Catedral Metropolitana afectada por el hundimiento del suelo, se operó durante 1997 la red local de 8 acelerógrafos K2. Estos instrumentos produjeron interesantes registros de los temblores del 11 y 21 de enero, 8 y 22 de mayo y 19 de julio de 1997.



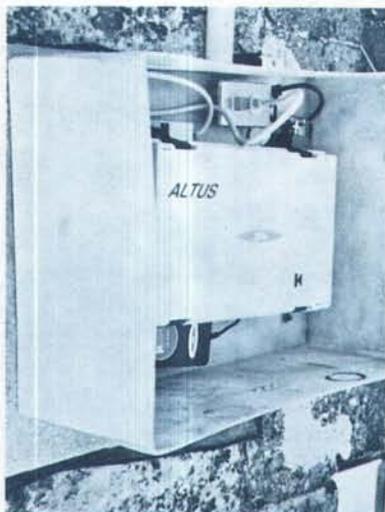
Catedral Metropolitana



Localización de estaciones



Instrumentación de la red



Instrumentación sísmica de la Catedral Metropolitana

### Instrumentación del Puente Vehicular “La Impulsora”

En apoyo a las áreas de Estructuras y Geotecnia del CENAPRED, se inició en 1997 la instrumentación sísmica de la superestructura del puente vehicular “La Impulsora”, compuesta por 2 acelerómetros triaxiales, 4 transductores de desplazamiento, 48 celdas de esfuerzo y un sistema centralizado de adquisición de datos. Asimismo se colaboró en la instrumentación de la cimentación del mismo puente.



## Área de Instrumentación y Monitoreo Volcánico

Responsable: Ing. Arturo Montalvo García

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 volcán 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 de las observaciones realizadas.

Colaboradores:

Ing. Gilberto Castelan Pescina
Francisco Galicia Aguilar
Lucio Cárdenas González

Las principales actividades de esta área son:

- Diseñar e instrumentar redes para la observación y monitoreo de la actividad de volcanes activos basadas principalmente en estaciones sismológicas, de deformación, de detección de flujos 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 en el CENAPRED.
- Vigilar permanentemente la actividad del volcán Popocatepetl y emitir reportes periódicos.
- Procesar y evaluar oportunamente la información recolectada. Publicar y disseminar la información e intercambiarla con otras instituciones de investigación nacionales y del extranjero.
- Desarrollar instrumentos y tecnologías especializadas de medición y mejorar

sistemáticamente los sistemas en operación buscando mejorar su eficiencia y confiabilidad.

- Participar en reuniones técnicas y académicas.

### PROYECTOS REALIZADOS

#### 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 11 estaciones sísmicas, 5 para medición de deformación, 4 para detección de flujos, una para el monitoreo visual mediante una cámara de video y un puesto central de registro y procesamiento ubicado en el CENAPRED. Durante 1997, año en que el volcán presentó importante actividad, se operó y mantuvo este complejo sistema realizando 36 visitas a las estaciones de campo. Con ello se logró una operación continua del sistema a lo largo del año con muy pocas interrupciones y pérdida de datos. Asimismo se realizaron 28 vuelos de inspección en helicóptero al volcán. Durante 1997 se continuó apoyando las campañas terrestres y aéreas para la medición de la concentración de gases SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> del volcán y otras mediciones geoquímicas.

#### Nueva Instrumentación y Sistemas de Monitoreo Vigilancia

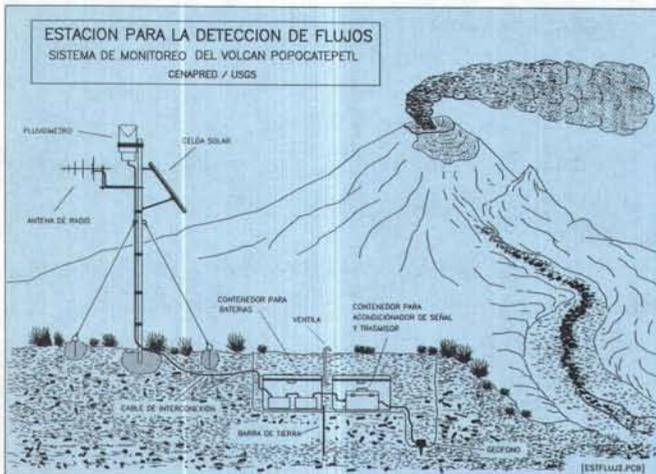
En adición a las actividades rutinarias de campo, de monitoreo y de procesamiento de la información, se reforzó el sistema con nuevas estaciones de campo y diversos instrumentos en la central de adquisición de datos. Conjuntamente con el Servicio Geológico Norteamericano, USGS, se puso en operación un sistema automático para la detección y alertamiento de flujos en el flanco norte del volcán compuesto por 4 estaciones con telemetría. A finales de 1997 se instaló una nueva estación sísmica y de deformación en el lado noroeste del volcán a una altura de 4400 m. En colaboración con la Secretaría de Gobernación se inició el diseño y prueba de una estación satelital para reforzar la cobertura de observación y

monitoreo en el lado este del volcán, la cual se prevé quede instalada en 1998. Para detectar oportunamente la presencia de densas columnas de ceniza y otros materiales expulsados del volcán, se instaló y puso en marcha en CENAPRED, en forma experimental, conjuntamente con el USGS un radar doppler meteorológico. Este dispositivo demostró ser de gran ayuda durante diversos eventos eruptivos del volcán, particularmente el evento del 30 de junio, ya que permitió la detección de columnas de ceniza en las inmediaciones del volcán y el alertamiento de las autoridades que controlan el aeropuerto y espacio aéreo. Finalmente se reforzaron los equipos de

procesamiento y alertamiento automático y se tramitó un enlace digital de alta velocidad con TELMEX entre Altzomoni y el CENAPRED, para enviar en breve vía microondas, imágenes térmicas del volcán y otros parámetros importantes.

### Vigilancia del Volcán y Difusión de la Información

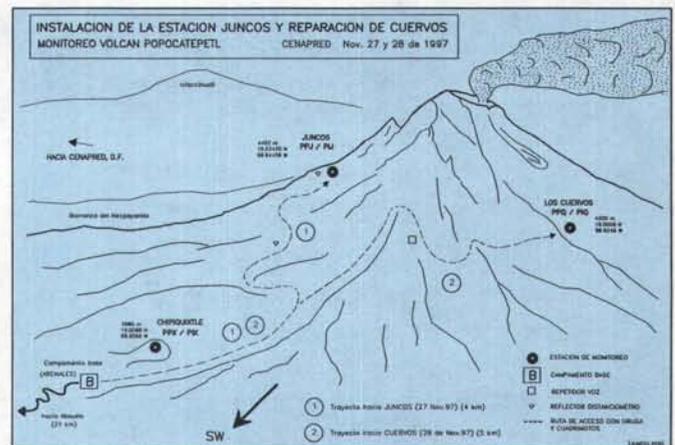
Durante 1997 y en especial en las semanas críticas cuando el volcán mostró mayor actividad, se mantuvieron guardias las 24 horas del día. A través de reportes periódicos y especiales de



Croquis de la instalación de una estación para detección de flujos



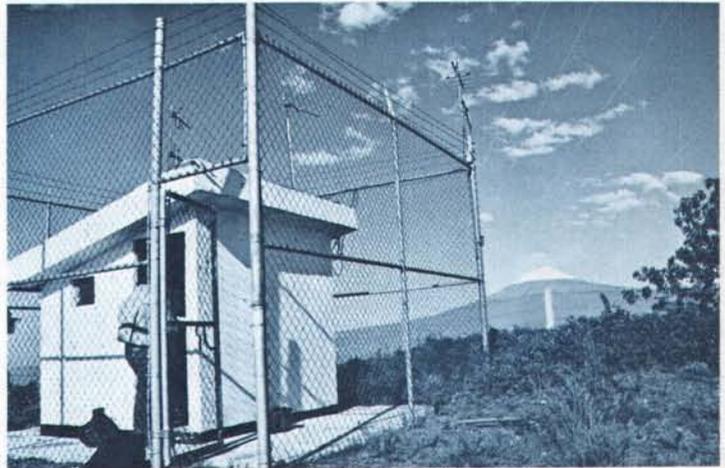
Estación para detección de flujos La Espinera



Acceso a las estaciones en el flanco suroeste del volcán



*Estación Canario*



*Estación Caló*

emergencia cuando la situación así 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. Para informar al público en general y a la comunidad técnica internacional, se incorporaron dos nuevos medios de difusión sobre la actividad del volcán, uno a través de un buzón de voz (tel. 205-1036) y otro mediante una página electrónica especial en Internet ([www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx)). Asimismo personal de la Coordinación participó en muchos eventos técnicos, académicos y entrevistas a los medios para difundir e informar sobre la situación del volcán.

### **Instrumentación de Otros Volcanes**

En el marco de un convenio bilateral de cooperación entre México y Guatemala, se puso en operación una red de observación sísmica en el volcán Tacaná, en el estado de Chiapas, compuesta de cuatro estaciones con telemetría hacia un puesto central en Tapachula. Para ello se dio apoyo técnico y asesoría a la Unidad Estatal de Protección Civil de Chiapas quien instaló los equipos y opera el sistema. Como parte del programa para el monitoreo de volcanes activos en México se trabajó también conjuntamente con la Universidad Veracruzana y La Unidad Estatal de Protección Civil de Veracruz para la construcción e instrumentación de una estación sísmica en el volcán Pico de Orizaba. Esta estación está próxima a ponerse en marcha y enviará sus datos simultáneamente mediante telemetría hacia el CENAPRED y a la Universidad en Jalapa.



## Área de Procesamiento de Datos

Responsable: Pas. José Alonso Flores Gómez

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:

Ing. Bertha López Nájera
Ramón Ruiz Quintana
Ing. Alicia Martínez Bringas
Ing. Salvador Medina Morán

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 Nacional de Datos de Sismos Fuertes.
- b) Procesamiento de datos de la red de monitoreo volcánico: Evaluar y procesar la información diaria recibida de los sistemas de observación volcánica, graficar los datos registrados por los sismógrafos e inclinómetros instalados en el volcán Popocatepetl, localizar los eventos volcánicos 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, procesamiento y difusión de la información.
- d) Participar en reuniones técnicas y académicas.

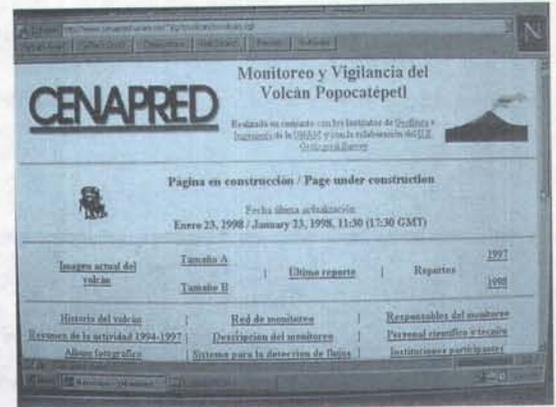
## PROYECTOS REALIZADOS

### Red de Monitoreo del Volcán Popocatepetl

Los datos de la actividad del volcán Popocatepetl son registrados y transmitidos continuamente desde cada una de las 21 estaciones de la red de monitoreo hacia la central de procesamiento en el CENAPRED en donde se reciben, procesan y grafican en tiempo real mediante una red de computadoras y diversos dispositivos de despliegue y registro. Una de estas computadoras está dedicada a la detección y alertamiento automático en caso de aumentar la actividad del volcán. El procesamiento y análisis de los datos se realiza en una computadora central (BOB), a través de la cual se tiene acceso a toda la información de la red incluso en forma remota vía módem. Durante 1997 la actividad sísmica del volcán se incrementó respecto a años anteriores. Esto generó una importante cantidad de información que ocupó cerca de 4 Gbytes de espacio de almacenamiento. Los registros sísmicos de origen volcánico se clasifican esencialmente en tectónicos, exhalaciones y tremor. Diariamente se analizaron los registros y se clasificaron obteniendo para 1997 una distribución como la mostrada en la tabla adjunta. Utilizando un software especial, para cada sismo tectónico se calcularon las coordenadas del hipocentro, su magnitud y su profundidad. En 1997 se registraron 274 sismos tectónicos cuyas magnitudes variaron entre 1.5 y 3.4, 4579 exhalaciones y 69 episodios de tremor. El mayor evento que se registró correspondió al ocurrido el 30 de junio y fue el episodio eruptivo más grande del volcán en los últimos 75 años. Semanalmente se preparó un reporte de la actividad registrada la cual se diseminó entre la comunidad científica.

**SISMOS REGISTRADOS DURANTE 1997 EN EL VOLCÁN POPOCATÉPETL**

MESES	SISMOS TECTÓNICOS	EXHALACIONES	TREMORES
Enero	20	316	1
Febrero	17	282	3
Marzo	53	494	2
Abril	39	179	4
Mayo	15	261	10
Junio	30	227	4
Julio	15	189	0
Agosto	17	456	17
Septiembre	8	805	9
Octubre	27	764	4
Noviembre	17	353	8
Diciembre	16	253	7
Totales	274	4 579	69



*Página del Popocatepetl en Internet  
(www.cenapred.unam.mx)*



*Instalación de la estación Juncos, noviembre 1997*



### Red de Observación Sísmica del CENAPRED

Comparado con años anteriores, 1997 fue un año con pocos eventos sísmicos, aunque los temblores ocurridos fueron de gran magnitud. La Red de Observación Sísmica del CENAPRED registró solo 11 temblores que produjeron un total de 169 acelerogramas de 3 componentes. 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. Los principales sismos y el resumen de los datos de aceleración registrados se presentan en la tabla. El temblor más importante fue el ocurrido el 11 de enero en las costas de Michoacán el cual tuvo una magnitud de  $M=7.3$ .

**SISMOS MÁS IMPORTANTES REGISTRADOS POR LA RED ACELEROGRÁFICA DEL CENAPRED**

FECHA	HORA	LOCALIZACIÓN	MAGNITUD (Me)	EPICENTRO Latitud N	Longitud W	ACELEROGRAMAS GENERADOS
11 de enero	20:28:29	Costa de Michoacán	7.3	18.09°	102.86°	42
22 de mayo	7:50:56	Curso inferior del Rfo Balsas	5.9	18.47°	101.76°	22
19 de julio	14:22:07	Costa de Guerrero-Oaxaca	6.3	16.00°	98.23°	19
16 de diciembre	11:48:32	Costa de Guerrero	5.9	15.86°	99.16	18

### La Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes

Conjuntamente con otras instituciones y como parte del esfuerzo que se viene desarrollando para crear y actualizar la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes, en 1997 se publicó la Actualización de los Catálogos de Estaciones y Acelerogramas a 1995 y también se publicó 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 5000 acelerogramas). Asimismo 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

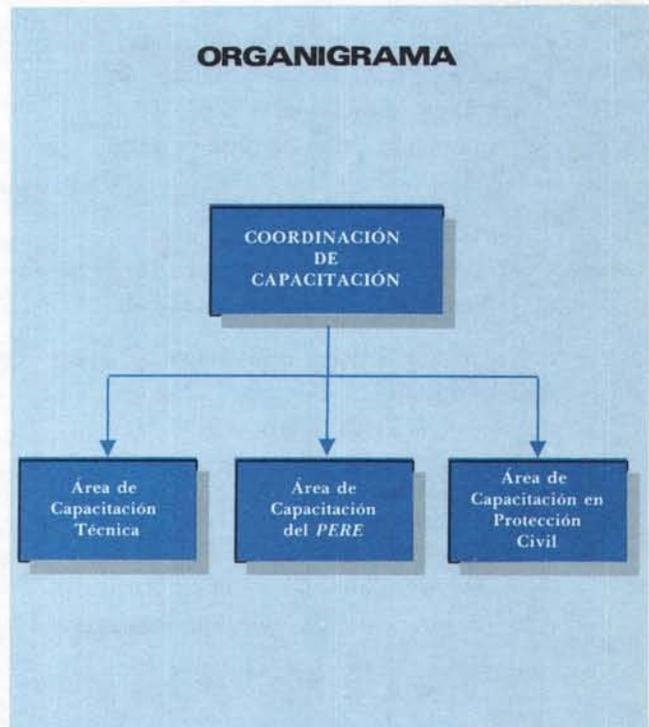
# COORDINACIÓN DE CAPACITACIÓN

*Responsable: Lic. Gloria Luz Ortiz Espejel*

La Coordinación de Capacitación tiene a su cargo diversas actividades relacionadas con la planeación, diseño, organización, realización, evaluación y coordinación de programas de capacitación en materia de protección civil. Igualmente, ofrece apoyo a instituciones que realizan actividades de capacitación y actualización profesionales.

Esta Coordinación cuenta con tres áreas de trabajo:

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



Así, las funciones principales que realiza la Coordinación de Capacitación, a través de éstas áreas incluyen:

- ♦ Coordinar los programas de capacitación que desarrolla el CENAPRED relativos a prevención de desastres y a protección civil, a niveles nacional e internacional, principalmente a países de Centroamérica y el Caribe
- ♦ Supervisar el desarrollo del contenido temático de nuevos cursos de protección civil, así como la elaboración de material didáctico de apoyo al participante y al instructor de cada curso.
- ♦ Coordinar las actividades de capacitación con Unidades de Protección Civil Estatales y Municipales, dependencias federales, Organismos No Gubernamentales, paraestatales e iniciativa privada.

- ♦ Coordinar la planeación y la realización del *Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil*, según los objetivos y directrices del *Consejo Académico del Diplomado*.
- ♦ Promover proyectos de cooperación acerca de acciones de capacitación aprobados por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).
- ♦ Organizar reuniones del Consejo Académico del Diplomado en Dirección de Programas de Protección Civil.
- ♦ Coordinar el programa de capacitación del Plan de Emergencia Radiológica Externo (PERE) de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde, Ver.
- ♦ Determinar estrategias a fin de lograr los objetivos de preparación de personal altamente calificado, para asegurar una respuesta adecuada ante una emergencia radiológica provocada por un accidente en la CNLV.
- ♦ Presidir el *Subcomité de Capacitación del Comité de Planeación de Emergencias Radiológicas Externo (COPERE)*.
- ♦ *Diseño* de ejercicios de gabinete, simulacros y prácticas de campo concernientes a las actividades y tareas previstas en el PERE.
- ♦ Coordinar la operación de los cursos técnicos que sobre seguridad en la construcción antisísmica realiza el CENAPRED, a nivel nacional y el Caribe.
- ♦ Operación de los cursos técnicos que en los niveles nacional, de Centroamérica y el Caribe realiza el CENAPRED acerca de seguridad en construcción antisísmica.

Las actividades desarrolladas durante 1997 se agrupan así:

1. Cursos y seminarios
2. Conferencias
3. Prácticas de campo
4. Ejercicios o simulacros
5. Elaboración de material didáctico y revisión de publicaciones
6. Participación en comisiones, comités y congresos
7. Visitas guiadas
8. Verificación y seguimiento de programas de capacitación



*Práctica supervisada de "Monitoreo, Clasificación y Descontaminación de Evacuados" que se realiza para el entrenamiento del personal de respuesta del PERE*



## Área de Capacitación del PERE

Responsable: Ing. Ma. Eugenia Sánchez Flores

Esta área es la encargada de diseñar los programas de capacitación dirigidos a las *Fuerzas de Tarea* (FT) del PERE, mediante:

- Ciclos de cursos denominados:
  - ♦ *Formación de instructores*
  - ♦ *Formación de evaluadores*
  - ♦ *Preparación a los ejercicios integrados*
  - ♦ *Entrenamiento especializado para Coordinadores de Fuerzas de Tarea (Jefatura de Control)*
- Otros cursos específicos destinados a los diversos *grupos de tarea* integrantes del plan.

Durante 1997, el Área de Capacitación del PERE elaboró e instrumentó un programa destinado a brindar apoyo a las dependencias participantes en el plan, preparatorio a un *ejercicio integrado de campo*, que para evaluar al PERE y a sus participantes llevó a cabo la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS).

Colaboradoras

NOMBRES	FUNCIONES
Lic. Dolores Mancilla Díaz	Apoyo en verificación de cursos y ejercicios de los <i>Programas de Capacitación Interna</i> de las dependencias participantes en el plan
C. Lourdes Noriega Hernández	Apoyo secretarial y administrativo

De esta forma, de acuerdo con el *Programa del Subcomité de Capacitación del COPERE* de 1997, diseñado por el CENAPRED, se realizaron diversas actividades, entre las que destacan:

### a) Banco de escenarios

Se diseñaron diversos escenarios para algunas tareas específicas, los cuales fueron probados en prácticas supervisadas y ejercicios de gabinete, organizados por esta área.

ACTIVIDADES ENTRENADAS	CANTIDAD DE ESCENARIOS
Control de tránsito terrestre	4
Monitoreo, clasificación y descontaminación de evacuados	5
Notificación a la población	3
Atención médica especializada	2
Rescate y salvamento	1
Seguridad y vigilancia aéreas	1
Notificación aérea	1

### b) Revisión del contenido temático de cursos del PERE

Con el objetivo de actualizar la información proporcionada durante los cursos de capacitación, se continuó el trabajo de revisión, edición e impresión de los textos siguientes:

- \* *Introducción a la Central Laguna Verde (Texto programado)*
- \* *Introducción a la Central Laguna Verde (Manual del participante)*

**c) Reuniones para determinación de procedimientos únicos (homologación) a utilizar durante el ejercicio integrado de 1997**

El Área de Capacitación del PERE participó en 12 reuniones para seleccionar procedimientos a utilizar durante el ejercicio integrado de 1997, para diversas tareas de campo. Destacan:

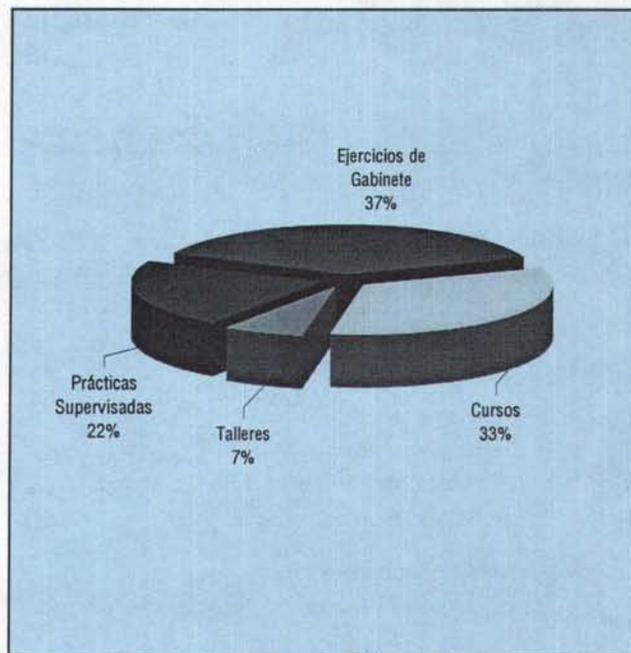
- Control de tránsito terrestre
- Descontaminación de equipo y vehículos
- Seguridad y vigilancia
- Atención a damnificados
- Evacuación
- Control de la exposición
- Profilaxis radiológica
- Atención médica especializada
- Atención médica general
- Rescate y salvamento
- Control de agua y alimentos
- Transporte de lesionados
- Monitoreo, clasificación y descontaminación de evacuados

**d) Cursos y prácticas dirigidas a la jefatura de control del PERE**

Debido a frecuentes cambios del personal que integra la Jefatura de Control (JC) del PERE, en el programa de la *Estrategia de capacitación preparatoria al ejercicio integrado de 1997* se incluyó entrenamiento específico acorde con las principales labores que desarrolla cada FT participante. Por ello, a los *Coordinadores de Fuerza de Tarea* se les impartieron:

- \* 9 Cursos
- \* 10 ejercicios de gabinete
- \* 6 prácticas supervisadas
- \* 2 talleres

**ENTRENAMIENTO IMPARTIDO A LA JEFATURA DE CONTROL DEL PERE**



**e) Reuniones de trabajo y prácticas de campo dirigidas a los directores de grupo de tarea que interactúan durante una emergencia**

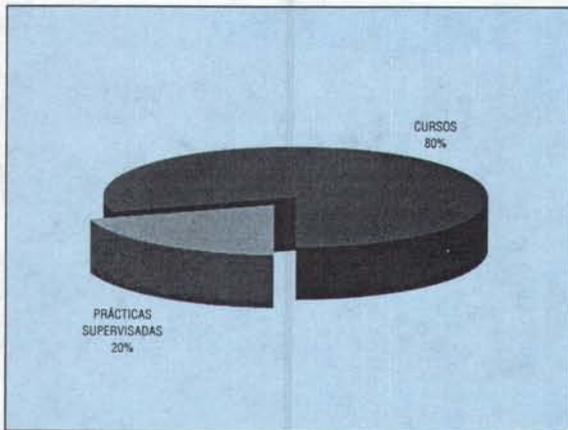
Con el fin de reforzar el entrenamiento de los *Directores de Grupo de Tarea* que interactúan en actividades comunes, se llevaron a cabo diversos *ejercicios de gabinete*. El Área de Capacitación del PERE impartió 11, principalmente acerca de las labores más problemáticas para la coordinación de acciones:

- Monitoreo, clasificación y descontaminación de evacuados
- Atención médica especializada
- Control de tránsito terrestre
- Transporte y evacuación
- Notificación a la población
- Seguridad y vigilancia
- Rescate y salvamento

#### f) Cursos y prácticas de campo dirigidas a los grupos de tarea

Se impartieron diversos cursos y prácticas supervisadas, dirigidas a los integrantes de los Grupos de Tarea del PERE. De esta forma se impartieron 45 cursos diversos y 21 prácticas supervisadas.

#### ENTRENAMIENTO IMPARTIDO A GRUPOS DE TAREA DEL PERE



Los cursos se impartieron a las instituciones que se mencionan a continuación:

- Secretaría de Gobernación
- Secretaría de Salud
- Comisión Federal de Electricidad
- Gobierno del Estado de Veracruz
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- Secretaría de la Defensa Nacional
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- Secretaría de Marina
- Comisión Nacional del Agua

Los cursos, prácticas y ejercicios de gabinete se programaron para reforzar el entrenamiento en:

- » Monitoreo y descontaminación de equipo y vehículos
- » Monitoreo, clasificación y descontaminación de evacuados
- » Uso de ropa *anti-C*
- » Uso de monitores de radiación
- » Métodos de descontaminación de equipo y vehículos
- » Métodos de descontaminación de personal
- » Monitoreo ambiental fuera del sitio
- » Notificación a la población
- » Manejo de pacientes irradiados y/o contaminados
- » Atención médica especializada
- » Control de tránsito terrestre
- » Control de agua y alimentos
- » Transporte y evacuación
- » Notificación aérea
- » Rescate y salvamento
- » Seguridad y vigilancia aéreas
- » Conceptos básicos de protección radiológica
- » Puestos de socorro

Para coordinadores de Fuerza de Tarea:

- ♣ Introducción a la Central Laguna Verde
- ♣ El Plan de Emergencia Radiológica Externo
- ♣ Taller de procedimientos del PERE
- ♣ Toma de decisiones

Para Formación de Instructores:

- ♣ El PERE y sus procedimientos
- ♣ Técnicas didácticas
- ♣ Taller de técnicas didácticas: Uso de ropa *anti-C*
- ♣ Taller de técnicas didácticas: Uso de monitores de radiación

**g) Seguimiento y verificación de programas de capacitación interna**

Se coordinaron los Programas de Capacitación Interna (PCI) que cada dependencia elabora y lleva a cabo para el entrenamiento permanente del personal de respuesta que integra las *fuerzas de tarea* del PERE.

Así, durante 1997 se realizaron la verificación y el seguimiento de diversos cursos, prácticas y ejercicios impartidos por tales dependencias.

**h) Elaboración de material didáctico**

Anualmente el Área de Capacitación del PERE elabora y actualiza textos de capacitación y material didáctico de apoyo para impartición de cursos. Por ello se continuó el trabajo de recopilación de información, diseño y elaboración de los textos abajo enunciados. El avance estimado es de 80%.

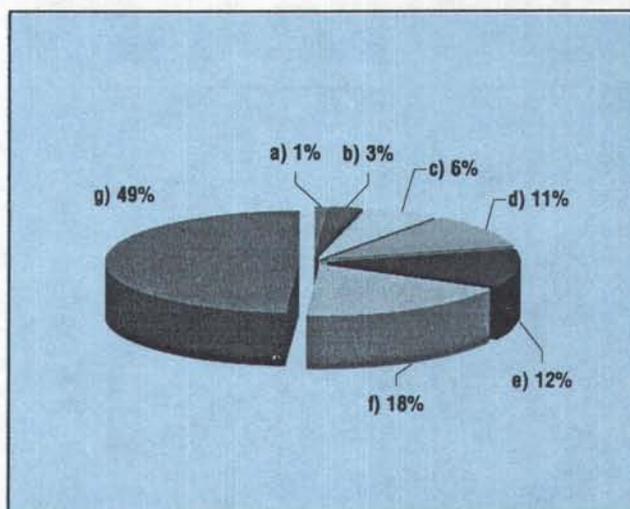
- Atención médica especializada
- Monitoreo, clasificación y descontaminación de evacuados

Con respecto a preparación de material didáctico de apoyo: acetatos, diapositivas y presentaciones multimedia (*multimedia*), se actualizó y diseñó nuevo material para los cursos correspondientes a:

- El Plan de Emergencia Radiológica Externo
- Control de tránsito terrestre
- Transporte y evacuación
- Rescate y salvamento
- Seguridad y vigilancia aéreas
- Notificación a la población (vía aérea)
- Puestos de socorro

**i) Cursos para formación de instructores del PERE**

Con el objetivo de formar instructores para la FT 82 del PERE, correspondiente a la Comisión Federal de Electricidad, se efectuaron diversos cursos y talleres, mediante los cuales se habilitaron tres instructores.



- A) REVISIÓN DE CONTENIDOS TEMÁTICOS (2 textos)
- B) FORMACIÓN DE INSTRUCTORES (4 cursos)
- C) ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO
- D) ELABORACIÓN DE ESCENARIOS (17)
- E) VERIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PCI
- F) ENTRENAMIENTO PARA LA JEFATURA DE CONTROL (9 cursos, 10 ejercicios, 6 prácticas y 2 talleres)
- G) ENTRENAMIENTO A GRUPOS DE TAREA (45 cursos y 21 prácticas)



## Área de Capacitación Técnica

*Responsable: Ing. Tomás A. Sánchez Pérez*

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

### Colaboradores

NOMBRE	FUNCIONES
C. Óscar Zepeda Ramos	Apoyo en organización de cursos y en diseño y elaboración de material didáctico
Prestadores de Servicio Social	
C. Aurelia Alvarado Ramírez	Apoyo secretarial y administrativo

Este año se caracterizó por gran intensidad de actividades desarrolladas. Destacan planeación y realización de cursos, participación en congresos, comisiones y comités, impartición de conferencias y elaboración de material didáctico.

Las actividades efectuadas se resumen en los rubros siguientes:

### Cursos y seminarios

Se realizaron 6 cursos, durante los cuales se capacitó a un total de 365 personas. Sendos (4) cursos se impartieron en las ciudades de Acapulco, Córdoba, Cuernavaca y Puebla. Estos eventos se llevaron a cabo con apoyo de instituciones académicas o sociedades de profesionales de las áreas de ingeniería o arquitectura. Es importante destacar que, después de una serie de reuniones de trabajo con funcionarios de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y del Ministerio de la Construcción de Japón, en junio se concretó un programa de capacitación técnica en ingeniería sísmica, dirigido a países latinoamericanos y del Caribe.

Dicho programa ubica al Centro como institución clave para transferencia tecnológica en esta materia. El propósito es contribuir al mejoramiento de la práctica, a nivel regional, de diseño y construcción sismorresistentes de estructuras. Los cursos internacionales considerados en este programa se efectuarán cada año, a partir de 1997 y hasta el 2001; cuentan con importante apoyo de JICA. Una vez aprobada la realización del primer curso internacional (enero de 1998) se creó un comité organizador, coordinado por el Área de Capacitación, que durante el segundo semestre de 1997 trabajó intensamente en las actividades siguientes:

- Diseño, impresión y difusión de la convocatoria del curso, a 20 países
- Diseño de una página en *internet* con información del curso
- Evaluación de 70 solicitudes y notificación de resultados por vía diplomática
- Planeación de actividades académicas, administrativas y logísticas para el curso



Figura 1. Curso Internacional de Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes



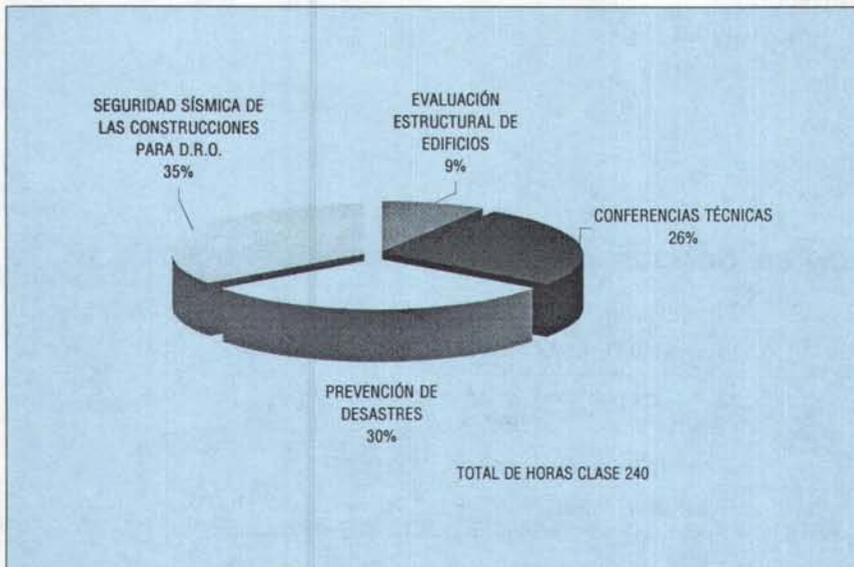
Figura 2. Mesa redonda durante el 7° Curso de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Directores Responsables de Obra

### Conferencias técnicas

Independientemente de los cursos y seminarios realizados en el Centro se dictaron 30 conferencias técnicas, a las que asistieron un total de 1 386 personas. Quince conferencias se impartieron en 6 ciudades: Acapulco, Córdoba, Cuernavaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz. El CENAPRED organizó la mayoría de estos eventos, con apoyo de instituciones académicas y gremiales de ingenieros o arquitectos, así como de unidades estatales de protección civil.

TABLA 1. CURSOS Y CONFERENCIAS IMPARTIDOS		
NOMBRES DE CURSOS	No.	PARTICIPANTES
<i>Curso Seguridad sísmica de las construcciones para Directores Responsables de Obra</i>	3	140
<i>Curso Prevención de desastres</i>	2	145
<i>Curso Evaluación estructural de edificios</i>	1	80
NOMBRES DE CONFERENCIAS TÉCNICAS		
Diseño sísmico de mampostería	9	550
Riesgos estructurales en edificaciones	8	227
Ingeniería estructural	6	179
Sismología y peligro sísmico	3	145
Evaluación del riesgo	2	65
Reglamentos de Construcciones en la República Mexicana	2	220

**FIG. 3. DISTRIBUCIÓN DE HORAS-CLASE EN LOS EVENTOS ORGANIZADOS POR EL ÁREA**



#### Participación en congresos, comisiones y comités

El Área de Capacitación Técnica participó en:

- *XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica.*  
En mesa redonda se disertó acerca de las características actuales de 33 reglamentos de construcciones en México.
- Dos comités técnicos:
  - \* Para concluir la redacción de una Norma Mexicana
  - \* En representación del CENAPRED ante un grupo de especialistas en *seguridad hospitalaria*, de la *Organización Panamericana de la Salud*

Con el fin de avanzar en una iniciativa emitida por el *Comité Científico Asesor de Riesgos Geológicos* en cuanto a diagnóstico y actualización de reglamentos de construcciones de México, desde septiembre el Área de Capacitación Técnica fue comisionada para labor conjunta con la *Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la*



República Mexicana (FECIC) y con la *Dirección de Normas y Tecnología de la Vivienda*, de la SEDESOL. Al respecto el CENAPRED integró un acervo de 72 reglamentos; de ellos revisó 33 en lo relativo a responsabilidades, seguridad estructural y construcción.

**TABLA 2. PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS, COMISIONES Y COMITÉS**

Eventos y entes participantes	Instituciones organizadoras	Lugares
Comité de redacción de la Norma Mexicana para paneles estructurales	CENAPRED, ONNCEE e industriales del ramo	D. F.
XII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica	Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica y Universidad Veracruzana	Veracruz
Comité de expertos acerca de seguridad hospitalaria (como observador)	Organización Panamericana de la Salud	D. F.
1er. Foro de protección civil y prevención de desastres	Colegio de Ingenieros Civiles de México, Dirección y Unidad de Protección Civil del D. F. y del Edo. de México	D. F.
Proposición de un Diplomado de protección civil para el Estado de Chiapas	CENAPRED y Unidad Estatal de Protección Civil de Chiapas	D. F.
1er. Foro de Ingeniería Civil, Mesa redonda acerca de Reglamentos de Construcciones en México	Instituto Tecnológico de Apizaco	Apizaco, Tlaxcala
Diagnóstico y Actualización de Reglamentos de Construcción de la República Mexicana	CENAPRED, FECIC, y SEDESOL	D. F.

### **Otras actividades**

Se brindó apoyo en la realización de 15 visitas guiadas a las instalaciones del CENAPRED, en las que participaron un total de 800 personas. A estas visitas asistieron principalmente estudiantes y profesores de los niveles medio superior y superior, profesionistas, funcionarios públicos, etc. Así mismo se trabajó de manera continua en elaboración de material didáctico, mediante diseño de diapositivas, presentaciones *multimedia*, edición de videos, elaboración de memorias, etc.

## Área de Capacitación en Protección Civil

Responsable: Lic. Guillermo Rendón Hidalgo

El objetivo del Área de Capacitación en Protección Civil es planear, diseñar, organizar, programar, impartir y evaluar los cursos y seminarios de capacitación que, en materia de prevención de desastres y protección civil, el CENAPRED imparte a los diferentes organismos de los sectores público, privado y social.

### Colaboradores

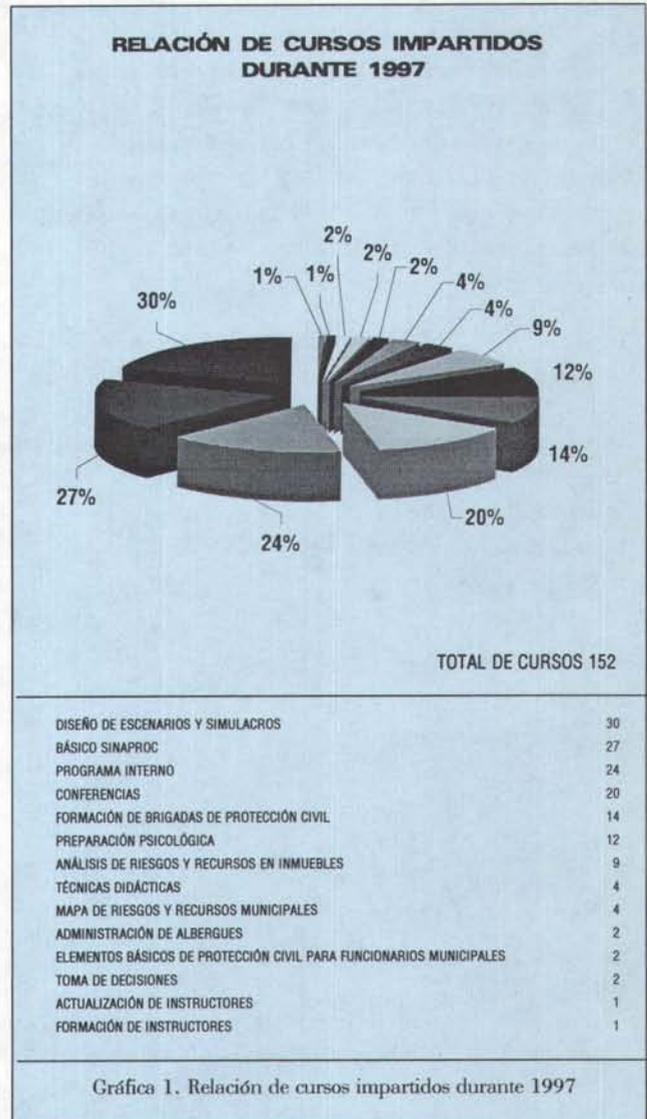
Lic. Beatriz E. Bernal Guerrero	Jefe de Departamento
Lic. Belinda García Mejía	Jefe de Sistemas Administrativos
Lic. Tayde E. Morales León	Jefe de Sistemas Administrativos
Prof. Marcos Hernández Dávalos	Jefe de Departamento

### a) Cursos de capacitación en protección civil

Los cursos que imparte esta área están dirigidos a las unidades de protección civil (UPC) de los diferentes organismos e instituciones de los distintos sectores del país.

Las UPC estatales y municipales son objeto de atención especial mediante el curso *Elementos básicos de protección civil para funcionarios municipales*.

Durante 1997, esta subdirección impartió 152 cursos, seminarios y conferencias, para un auditorio de 5 860 personas (véanse gráficas 1 y 2).



### b) Instituciones participantes en los cursos de capacitación en protección civil

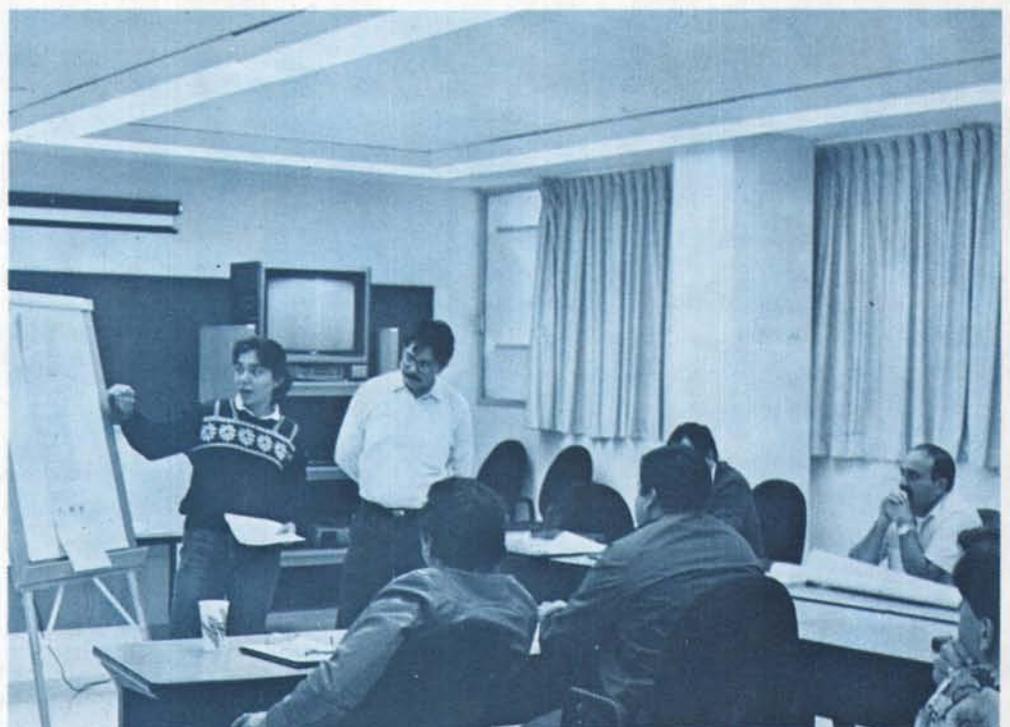
Dentro de la actividad de instrucción destacan los programas de capacitación impartidos a: Comisión Federal de Electricidad (CFE), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), PEMEX-Petroquímica, INFONAVIT, Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), y Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Atendiendo a la demanda de áreas estratégicas y de servicios del país, se imparten cursos a las empresas paraestatales que lo solicitan. Por

ejemplo: el programa de cursos aplicado en la CFE, donde se capacitó a 180 responsables de protección civil como instructores. Derivado de lo anterior y atendiendo al compromiso de establecer y ampliar la cultura de protección civil, por 2º año consecutivo se mantuvo 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.

En el caso de PEMEX-Petroquímica, se impartió un paquete didáctico específico a los responsables de protección civil en sus instalaciones de Cd. Camargo, Chihuahua; San Martín Texmelucan, Puebla; Cangrejera, Pajaritos y Morelos, en Coatzacoalcos, Veracruz; Paraíso, Tabasco; y Salamanca, Guanajuato.

NÚMERO DE ASISTENTES	
NOMBRES DE LOS CURSOS	ASISTENTES
Actualización de instructores	30
Administración de albergues	60
Análisis de riesgos y recursos en inmuebles	270
Básico SINAPROC	810
Conferencias	1 830
Elementos básicos de protección civil para funcionarios municipales	100
Diseño de escenarios y simulacros	900
Formación de brigadas de protección civil	420
Formación de instructores	20
Mapa de riesgos y recursos municipales	120
Programa interno	720
Preparación psicológica	360
Técnicas didácticas	160
Toma de decisiones	60
Total	5 860





### c) Horas-curso impartidas durante 1997

El número de horas/curso impartidas durante 1997 por el Área de Capacitación en Protección Civil fue de 1 840, según se resume a continuación:

HORAS DE INSTRUCCIÓN POR TIPO DE CURSOS	
NOMBRES DE LOS CURSOS	No. DE HORAS IMPARTIDAS
Actualización de instructores	30
Administración de albergues	20
Análisis de riesgos y recursos para inmuebles	90
Básico SINAPROC	135
Conferencias	55
Diseño de escenarios y simulacros	450
Formación de brigadas de protección civil	108
Formación de instructores	48
Mapas de riesgo y recursos municipales	40
Programa interno	600
Preparación psicológica	120
Técnicas didácticas	84
Toma de decisiones	60
Total	1 840

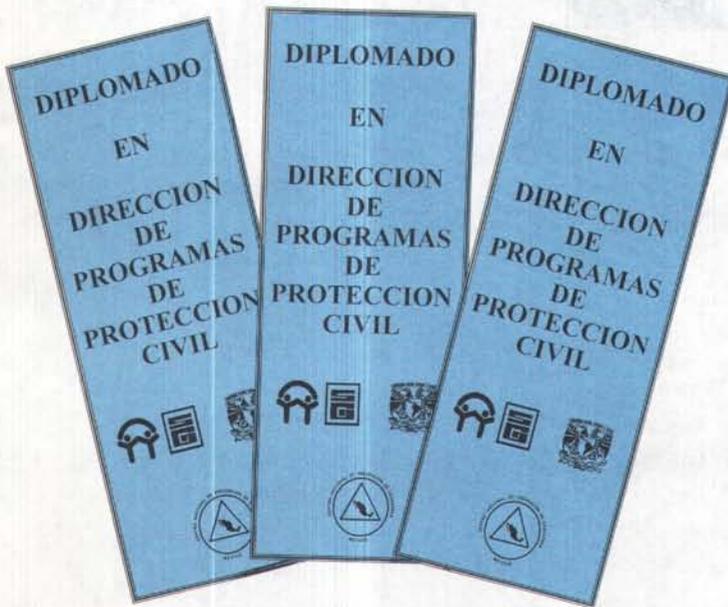
### d) Diplomado en dirección de programas de protección civil

Otras actividades emprendidas por el Área de Capacitación en Protección Civil fueron la organización y el desarrollo del *Diplomado en dirección de programas de protección civil*, cuya duración es de 160 horas; desde 1995 se ha impartido en cuatro ocasiones. La cuarta generación de este diplomado se inició en agosto de 1997; terminará en abril de 1998; su población es de 40 alumnos.

Su objetivo es capacitar a profesionistas en planeación, formulación y ejecución de programas específicos de protección civil, sobre una base científico-organizativa que en el marco del SINAPROC promueve su ejecución armónica y complementaria.

El programa de estudios está dividido así:

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, del *Diplomado en dirección de programas de protección civil* han egresado 98 alumnos. Debido a que su objetivo es apoyar la profesionalización de los mandos medios encargados de la protección civil en las diferentes instituciones de los sectores público y paraestatal a nivel nacional, para el desarrollo y la puesta en operación de diplomados a nivel estatal se ha previsto la colaboración del CENAPRED con las UPC. Como parte de ello, en coordinación con el Gobierno del Estado de Morelos, durante este año se llevó a cabo el Diplomado en apoyo a la Unidad

Estatad de Protección Civil, en la Cd. de Cuernavaca, el cual se impartió a 60 funcionarios y responsables de protección civil en esa entidad federativa.

#### e) Material didáctico para los cursos de protección civil

- Revisión de textos de capacitación para su impresión:
  - \* Formación de brigadas de protección civil
  - \* Programa interno de protección civil
- Elaboración de diapositivas para los cursos titulados:
  - \* Toma de decisiones
  - \* Elementos básicos de protección civil para funcionarios municipales
  - \* Fenómenos perturbadores
  - \* Técnicas didácticas
  - \* Simulacros operativos
- Edición e impresión del texto titulado:
  - \* Diseño de escenarios y simulacros

## COORDINACIÓN DE DIFUSIÓN

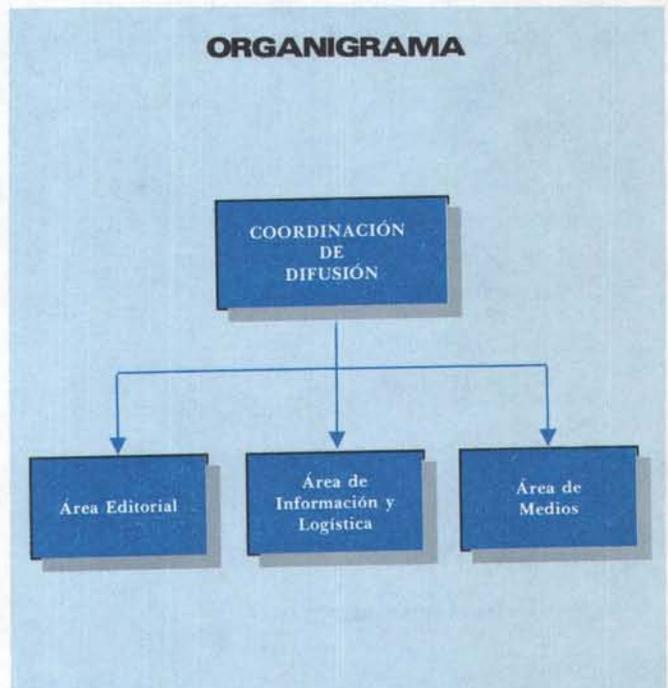
Responsable: Lic. Ricardo Cícero Betancourt

La responsabilidad de esta Coordinación es apoyar la difusión de los conocimientos acerca de los fenómenos -naturales o propiciados por acciones humanas- susceptibles de provocar desastres en nuestro país, a fin de fomentar la cultura de protección civil en la población y promover conductas adecuadas de autoprotección y prevención de desastres.

Sus tareas consisten en:

- Divulgación de los estudios e investigaciones acerca del tema, realizados tanto en el CENAPRED como en instituciones afines y complementarias, nacionales e internacionales
- Generación de publicaciones, material audiovisual y de otro tipo que ante la contingencia de desastres faciliten la preparación y la concientización de la sociedad
- Promoción y, cuando sea necesario, organización de seminarios y otros eventos académicos, que entre los diversos sectores de la población alienten la efectiva transferencia de tecnologías y conocimientos
- Integración y operación de un acervo especial de información, que técnica y metodológicamente apoye la operación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), para facilitar que la toma de decisiones sea oportuna y eficiente
- Planeación e instalación de exposiciones -fijas e itinerantes- acerca de las facetas técnicas del SINAPROC
- Operación de la logística necesaria para intercambio de publicaciones y otros materiales de difusión, que en el marco de la prevención de desastres y protección civil se generen mundialmente

### ORGANIGRAMA



- Participación en los trabajos del *Comité Editorial (CE)* de la Secretaría de Gobernación (SG)
- Asesoría técnica al Subcomité de comunicación social del *Plan de Emergencia Radiológica Externo (PERE)* de la *Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde*
- Coordinación del primer módulo (*La protección civil*) en el Consejo académico del diplomado *Dirección de Programas de Protección Civil*, que imparte el CENAPRED conjuntamente con la UNAM
- Participación en conferencias y otros eventos diversos a los que se convoca al CENAPRED

### Personal

En esta 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

### Funciones

- Coordinación del proceso editorial de las publicaciones, según los lineamientos del Comité Editorial de la Secretaría de Gobernación. Incluye:
  - \* Planeación
  - \* Análisis de:
    - ◆ Información en general
    - ◆ Contenido de ediciones previas
- Selección de temas
- Convocatoria a los articulistas
- Diseño
- Búsqueda de material fotográfico
- Formación
- Supervisión del proceso de impresión
- Proposición y coordinación de actualización de textos e imágenes, con apoyo del Departamento de diseño
- Asesoría a las *Áreas* del CENAPRED para edición de sus trabajos
- Atención y orientación a interesados en publicar las ediciones de la Coordinación de Difusión

### Colaboradora:

Ana Lilia Espitia Sánchez

En 1997 el trabajo editorial se consolidó en las líneas de acción hacia:

- a) Comunidad científica y técnica
- b) Responsables operativos del SINAPROC
- c) Población en general

### EDICIONES

TÍTULOS	TIRAJE
<b>REVISTA PREVENCIÓN</b>	
Número 17	4 000
Número 18	4 000
Número 19	4 000
<b>FASCÍCULOS</b>	
Número 2: <i>Sismos</i> *	10 000
Número 8: <i>Erosión</i> *	10 000
<b>FOLLETOS</b>	
<i>Semáforo de Alerta Volcánica</i> (individual)	500 000
<i>Semáforo de Alerta Volcánica</i> (familiar)	100 000
<b>OTROS</b>	
Cartel <i>Semáforo de Alerta Volcánica</i>	500 000
<i>Informe de Actividades 1996</i> , del Centro Nacional de Prevención de Desastres	1 000
<b>Total</b>	<b>128 000</b>

\*Reedición

### Objetivos de las publicaciones destinadas a personal operativo del SINAPROC:

- Difusión de información *técnico-normativa* en organismos gubernamentales y no gubernamentales relacionados con protección civil y prevención de desastres.
- Orientación y facilitación de tareas e intercambio de conocimientos e información. Su difusión alcanza el ámbito internacional.

**Revista *Prevención*.** Se instituye como órgano técnico-informativo del SINAPROC. Es un foro de divulgación técnica y operativa, para promover el intercambio de conocimientos, experiencias y tecnologías disponibles. La integran seis secciones: cinco de carácter técnico y una operativa. Incluyen temas de interés general relacionados con la

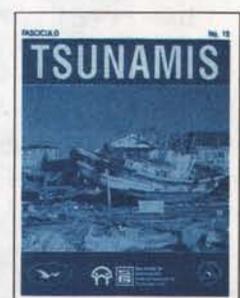
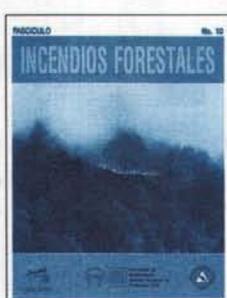
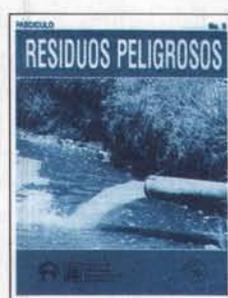
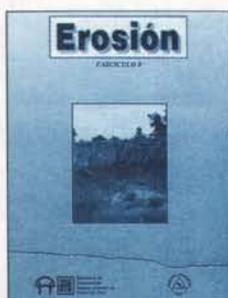
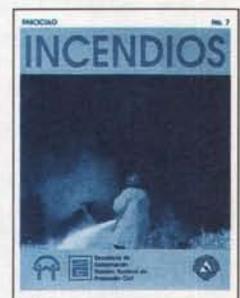
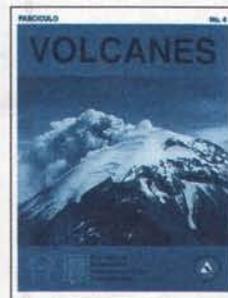
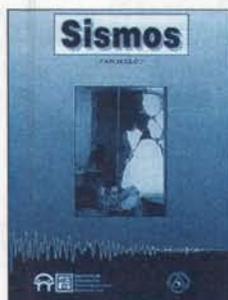
prevención de los desastres en los ámbitos nacional y mundial. Su contenido y emisión de proposiciones preventivas permite el diálogo entre los lectores y los autores. Su periodicidad es cuatrimestral.

**Serie Fascículos.** Está dedicada a difundir información técnica especializada sobre los fenómenos adversos más recurrentes en México, que por su impacto en la población expuesta pueden originar desastres. En ellos se describen conceptos básicos, causas, efectos de los fenómenos, así como acciones preventivas aplicables para mitigación y reducción de sus efectos negativos; se aportan datos estadísticos y otros elementos de conocimiento. Hasta 1997, esta serie consta de 12 números:

No.	TÍTULOS DE LOS FASCÍCULOS
1	<i>La prevención de los desastres en México</i>
2	<i>Sismos</i>
3	<i>Inundaciones</i>
4	<i>Volcanes</i>
5	<i>Huracanes</i>
6	<i>Riesgos químicos</i>
7	<i>Incendios</i>
8	<i>Erosión</i>
9	<i>Residuos peligrosos</i>
10	<i>Incendios forestales</i>
11	<i>Inestabilidad de laderas naturales y taludes</i>
12	<i>Tsunamis</i>

Durante el año que se informa, de esta serie coleccionable se actualizó el contenido y la imagen de los números 2 y 8: *Sismos* y *Erosión*. Las mejoras se traducen en:

- Impresión a dos tintas
- Adición de gráficas, imágenes y fotografías
- Lectura más ágil y comprensible



La tercera línea de información del programa editorial del CENAPRED se orienta a propiciar condiciones más seguras de la población ante posibles desastres. Su contenido difunde de manera directa las acciones de prevención y autoprotección que los ciudadanos ubicados en zonas de riesgo deben adoptar *antes, durante y después* de contingencias de desastre, para fortalecimiento de la necesaria *cultura de protección civil* entre la sociedad.

Ante la actividad que presenta el volcán Popocatepetl, la comunidad científica participante en el *Comité Técnico Asesor CENAPRED-UNAM para el Popocatepetl* desarrolló un **Código de Alertamiento**, el cual fue traducido por el área de difusión del CENAPRED en el *Semáforo de Alerta Volcánica*, para informar a la población los diferentes niveles de riesgo del volcán y sugerir la ejecución de acciones de autoprotección y preparación. Sus objetivos son:

- o Difusión masiva del significado del *Semáforo de alerta volcánica* como instrumento para advertencia oportuna
- o Armonización y homogeneización del contenido de los mensajes emitidos por diversos entes. Se han de destacar rasgos identificatorios atractivos y útiles para la población
- o Reforzamiento de las condiciones de preparación y autoprotección necesarias para interacción conjunta con las autoridades en los planes de emergencia
- o Incremento de la conciencia de la población acerca del riesgo
- o Promoción de resignación a la convivencia con éste
- o Estímulo de organización individual y familiar para que en casos de evacuación sepan qué hacer y cuáles medios utilizar

A partir de 1994 se iniciaron los esfuerzos de difusión a la población expuesta; en 1997 se planeó una estrategia de información que asegure que toda la población en la zona de peligro conozca el riesgo y cómo enfrentarlo; para su mejor adopción y operación se convocó la participación de la Dirección General de



Protección Civil de la Secretaría de Gobernación y de los Gobiernos de México, Morelos y Puebla.

Destaca el apoyo brindado por la Cruz Roja Mexicana para financiamiento y operación de la estrategia. En diciembre se realizaron pruebas piloto en Santiago Xalizintla y San Nicolás de los Ranchos, Puebla; se concluirá en 1998.

Como líneas de comunicación impresa para realizar esta campaña, el *Departamento de diseño* elaboró los folletos y el cartel relativos al *Semáforo de alerta volcánica*

La Coordinación de Investigación del CENAPRED realiza estudios acerca de las características de los fenómenos naturales y de las actividades humanas que son fuentes potenciales de desastres, así como de técnicas y acciones conducentes a la reducción de sus consecuencias negativas.

En procura de uniformidad de las publicaciones de este Centro y cumplimiento de las normas editoriales de la Secretaría de Gobernación, la Coordinación de Difusión apoya a las de Investigación e Instrumentación en la edición de sus textos. En estos trabajos los autores son responsables del contenido. El *Área Editorial* se encarga de la imagen y de la presentación de cada proyecto editorial, mediante:

- Elaboración de:
  - \* Diseño de portada

- \* *Página legal*
- \* Portadilla
- \* Forros
- \* Colofón
- \* Información adicional
- \* Corrección de estilo
- \* Formación

A continuación se somete a revisión con el (los) autor(es) y se gestiona la impresión. Se supervisa ésta en la empresa seleccionada (generalmente *Talleres Gráficos de México*), hasta la recepción de la edición en el CENAPRED, y se pone a disposición del *Área de Logística* de la propia Coordinación de Difusión, para distribución ulterior.

## APOYO A LAS COORDINACIONES DE INVESTIGACIÓN E INSTRUMENTACIÓN PARA EDICIÓN DE CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN

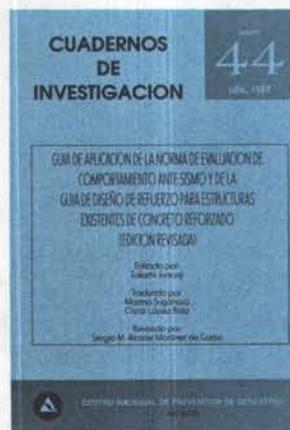
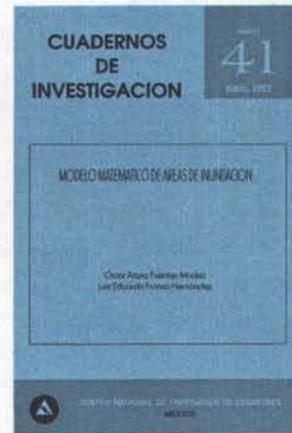
### CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN

NÚMEROS	TÍTULOS	TIRAJE
40	<i>Informe de daños en edificaciones durante el sismo de Colima del 9 de octubre de 1995 en la zona epicentral</i>	300
41	<i>Modelo matemático de áreas de inundación</i>	300
42	<i>Probabilidad de presentación de ciclones tropicales en México</i>	300
43	<i>Guía de diseño para refuerzo sísmico de estructuras existentes de concreto reforzado</i>	300
44	<i>Guía de aplicación de la norma de evaluación de comportamiento ante sismo, y Guía de diseño de refuerzo para estructuras existentes de concreto reforzado (edición revisada)</i>	300
45	<i>Red de observación sísmica del CENAPRED. Registros acelerográficos obtenidos durante 1995</i>	300

Por otra parte, los resultados de los estudios que realiza la Coordinación de Investigación se publican en *Informes Técnicos*. Se distribuyen a instituciones y especialistas relacionados con cada tema específico. Hasta 1997 se tienen 120 *Informes Técnicos* realizados, de los cuales 14 corresponden a este año.

La información técnica que se genera en el CENAPRED y otras instituciones afines es valorada por un Comité especializado, quien determina cuáles de esos temas deben ser difundidos a un público más amplio. Para este fin se establece la serie de *Cuadernos de Investigación*.

# SERIE CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN





## Departamento de Diseño

Responsable: D. G. Demetrio Vázquez Sánchez

Las actividades principales de este departamento consisten en creación, planeación, desarrollo y aplicación de conceptos e imágenes gráficas acerca de desastres, para difundir en exposiciones y *promocionales* en general.

Mediante participación en exposiciones, seminarios y eventos académicos, y creación de carteles, juegos, calendarios y otros elementos de

difusión se procura coadyuvar al fortalecimiento de la cultura de protección civil.

Por medio de este departamento el CENAPRED difunde los avances tecnológicos, metodológicos y científicos que se logran en materia de prevención de desastres.

Colaboradora:

Susana González Martínez

### EXPOSICIONES EXHIBIDAS DURANTE 1997

MESES	NOMBRES	SEDES	AFLUENCIA (personas)
Enero	<i>Reunión internacional sobre vulcanología y química de la Tierra</i>	Puerto Vallarta, Jalisco	450
Febrero	<i>Plan Popocatepetl. Reunión informativa para el C. Gobernador y responsables de protección civil del Estado de México</i> <i>Nota. Debido al interés mostrado por la comunidad, la exposición se abrió al público</i>	Chalco, Edo. de México	1 432
Marzo	<i>Seminario de puentes prefabricados urbanos</i>	CENAPRED	250
Mayo	<i>Semana de la Ingeniería</i>	Facultad de Ingeniería. UNAM	6 000
	<i>Seminario de Protección Civil y Prevención de Desastres</i>	Colegio de Ingenieros Civiles de México	300
	<i>Séptimo Curso de Seguridad Sísmica para Directores Responsables de Obra</i>	CENAPRED	80
Septiembre	<i>Semáforo de alerta volcánica. Ciclo Cultura, tecnología y ciencia</i>	Universidad del Valle de México. Plantel Tlalpan	1 843
Octubre	<i>Semáforo de alerta volcánica</i> <i>IX Feria Nacional Universitaria de Ciencia y Arte</i>	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich.	5 320
Diciembre	Semáforo de alerta volcánica (exhibición permanente)	CENAPRED	8 300 (anual)
	<i>Exposición de publicaciones del CENAPRED</i> (exhibición permanente)	CENAPRED	7 892 (anual)
Diciembre	<i>Laboratorio de estructuras grandes</i> (exposición permanente)	CENAPRED	1 820

Exposiciones foráneas: 5; Locales: 6; total: 11

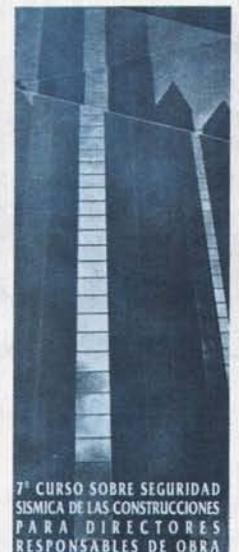
IMAGEN PROMOCIONAL DE EVENTOS		
MESES	NOMBRES	ORGANIZADORES
Marzo	Seminario <i>Puentes prefabricados urbanos</i>	CENAPRED, DDF, Grupo Riobóo y <i>Prestressed Concrete Institute</i>
Mayo	<i>Reunión GCIE -DGPC- CENAPRED</i>	CENAPRED - DGPC/SG
Julio	Visita del C. Presidente de los Estados Unidos Mexicanos	CENAPRED
Agosto	Curso Taller sobre investigación experimental en estructuras	Coordinación de Investigación Área de estructuras grandes
Octubre	Presentación -ante el C. Secretario de Gobernación- del material editado por CENAPRED - Cruz Roja - DGPC/SG relativo al <i>Plan Operativo Popocatepetl</i> (Constituyó el inicio de la aplicación del plan piloto de la estrategia de comunicación social para la zona de riesgo de este volcán)	CENAPRED - Coordinación de Difusión

El apoyo consiste en creación y aplicación de *imagen* del evento. Se efectúan varias reuniones hasta lograr acuerdo respecto de la imagen. Se elaboran carteles, invitaciones, programas, pancartas, personificadores, gafetes y carpetas (*folders*), y se da seguimiento en la imprenta.

### Tareas de Diseño

#### Actividades

- Diseño, elaboración y actualización de material gráfico para las áreas de exposición en los laboratorios del CENAPRED
- Creación de material visual y didáctico para conferencias y ponencias
- Apoyo técnico y operativo para realización de eventos
- Elaboración de planos, láminas y cortes topográficos
- Mantenimiento y actualización permanente de la exposición *Semáforo de alerta volcánica*, ubicada en el CENAPRED





## Área de Información y Logística

Responsable: Biól. Miguel Jorge Díaz Perea

### Objetivos

- Integración y administración de los servicios de información y consulta, mediante la *Unidad de Documentación*
- Establecimiento de logística para control y distribución de las publicaciones editadas por el Centro, hacia destinatarios nacionales e internacionales
- Organizar y coadyuvar en la realización de eventos en los que participa la Coordinación de Difusión
- Dar seguimiento a los compromisos de esta Coordinación
- Integración y consolidación de los informes emitidos por ésta

### El Área está integrada por:

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

### Colaboradores

Lic. Leticia Ruiz Elizalde
Ana Cecilia Hernández Linares
Lic. Juan Manuel Sánchez Martínez
Gustavo Galindo Cortés

### Unidad de Documentación

Su labor consiste en integración y actualización continua de acervos de información bibliográfica, hemerográfica, documental y de material audiovisual, orientados a investigación científica y desarrollo de métodos, planes y sistemas de prevención, atención y restablecimiento ante desastres.

### Estructura y funciones de esta Unidad

#### BIBLIOTECA

Colección de fuentes primarias y secundarias, con el propósito de conservar, transmitir y difundir el conocimiento. La sección que administra este acervo se apoya en una base de datos (SIABUC). Este material se cataloga y clasifica según el sistema LC, de la *Biblioteca del Congreso*, de Washington, D. C.

#### HEMEROTECA

Colección de 150 títulos de publicaciones periódicas o series: boletines, revistas y anuarios.

#### ARCHIVO VERTICAL

Colección de folletos y trípticos con información breve acerca de fenómenos adversos: geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitarios, volcánicos y socio-organizativos.

#### RESEÑA PERIODÍSTICA

Recopilación de noticias relativas a desastres nacionales e internacionales publicadas en los periódicos *El Universal*, *La Jornada* y *Reforma*. Para 1998 se programó la modernización de consulta de este material: se integrará a una base de datos por tipos de fenómenos.

### Servicios al público y consultas

- Préstamo
  - \* En sala
  - \* Interno
  - \* Interbibliotecario
- Orientación por vía:
  - \* Personal directa
  - \* Telefónica
  - \* Correo electrónico (*Internet*), desde agosto.



- A personal del CENAPRED:
  - \* Búsqueda bibliográfica
  - \* Consecución de información especializada en otras bibliotecas
- Información y apoyo a usuarios acerca de intercesión para disponibilidad de material y servicios de otras bibliotecas e instituciones afines al CENAPRED, según acuerdos de intercambio vigentes.

Las labores de información, orientación, interpretación, instrucción y consulta se efectúan por medio de:

- Entrevistas personales
  - \* Respecto de las preguntas que en relación con lo enunciado previamente el usuario plantea al bibliotecario, éste:
    - ◆ Procura respuestas satisfactorias
    - ◆ Lo refiere a obras, registros, personas o instituciones idóneos
- Publicaciones

### Usuarios

Principalmente los servicios se orientan a los usuarios siguientes:

- Internos: personal del CENAPRED
- Externos: personal de:
  - \* Unidades de protección civil
    - ◆ Estatales
    - ◆ Municipales
  - \* Dependencias de los sectores
    - ◆ Público

- ◆ No gubernamentales

- Instituciones y organismos similares
  - ◆ Nacionales
  - ◆ Internacionales
- \* Particulares

### Características de los préstamos

**En sala.** Por la duración de esta modalidad de préstamo, para identificación personal los usuarios deben entregar una credencial vigente, con fotografía.

**Interno.** Exclusivo para personal del CENAPRED

**Interbibliotecario.** Según convenios habituales, basados en normas de la ABIESI.



**PRÉSTAMO INTERBIBLIOTECARIO  
INSTITUCIONES CON LAS QUE EN 1997 SE CELEBRARON CONVENIOS**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
Biblioteca Central 6	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología 3
Centro de Estudios sobre la Universidad 1	Instituto de Geofísica 4
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social 2	Instituto de Geografía 5
Escuela Nacional de Artes Plásticas. División de Estudios de Posgrado 1	Instituto de Geología 6
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón 2	Instituto de Ingeniería y División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Biblioteca conjunta <i>Dr. Enzo Levi</i> 7
Facultad de Arquitectura. División de Estudios de Posgrado 3	Instituto de Investigaciones Antropológicas 8
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales 4	Programa Universitario sobre Estudios de la Universidad 9
Facultad de Ingeniería 5	
OTRAS INSTITUCIONES	
Centro de Documentación Institucional de la Secretaría de Salud	Instituto Nacional Indigenista. Biblioteca <i>Juan Rulfo</i>
Centro de Información de la Industria de la Construcción	Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Instituto Politécnico Nacional (IPN)
Fundación Javier Barros Sierra, A. C.	Centro de Recursos para el Aprendizaje. Universidad Tecnológica de México
Fundación ICA	Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Dirección General de Capacitación y Productividad
Instituto Estatal de Documentación del Estado de Morelos	Universidad Anáhuac. Plantel Sur

Así queda disponible para consulta y préstamo el acervo multipartita de estos 26 celebrantes de convenios.

#### Invitación recibida

En pro de mayor difusión del acervo de la Unidad de Información, la *Dirección General de Bibliotecas* de la UNAM tuvo a bien invitarla a participar en el *Catálogo colectivo de publicaciones periódicas 'SERIUNAM'*, que se consulta mediante Internet.

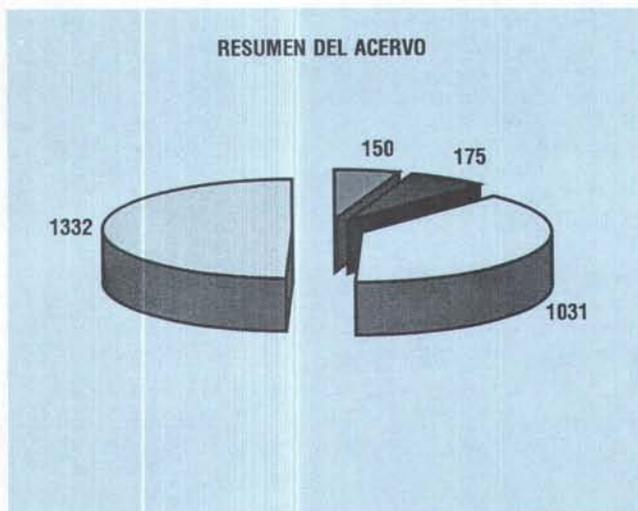
#### Donación a otras bibliotecas

En el año recién concluido se reorganizó y reclasificó el acervo. El material duplicado y el de temática no afín a la del CENAPRED se donó a dos bibliotecas, las de:

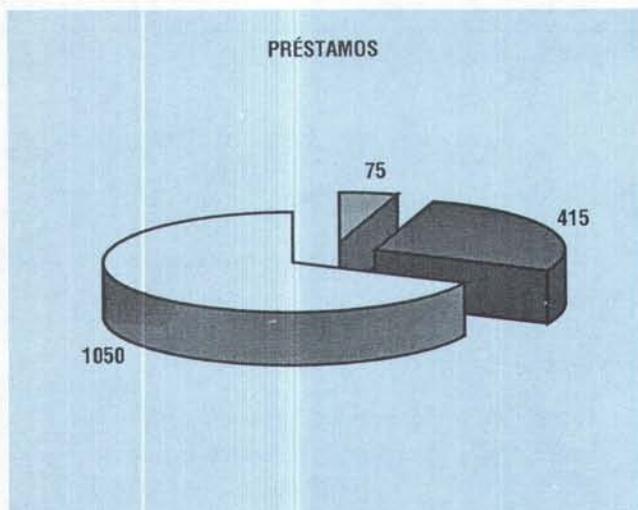
- *Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, del IPN
- Delegación Azcapotzalco

**RESUMEN DEL ACERVO**

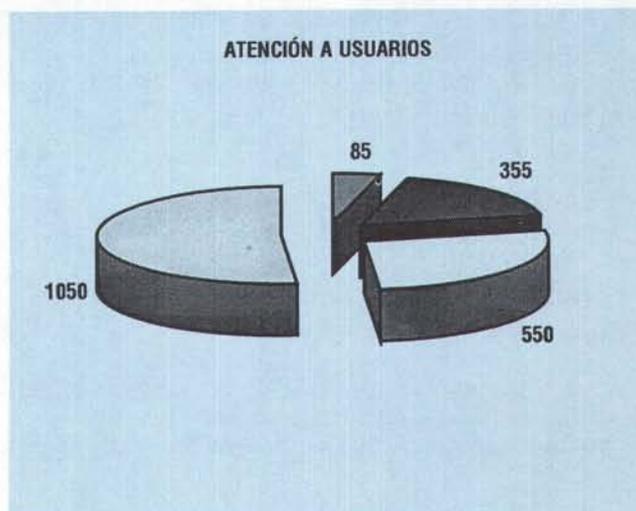
CONCEPTO	CANTIDADES
Libros (volúmenes)	1 332
Revistas (títulos)	150
Folletos	175
Carpetas de reseñas periódicas	1 031
Total	3156


**PRÉSTAMOS**

MODALIDADES	CANTIDADES
En sala	1 050
Interno	415
Interbibliotecario	75
Total	1 540


**ATENCIÓN A USUARIOS**

CATEGORÍAS	CANTIDADES
Externos	1 050
Internos	355
Vía telefónica	550
Vía <i>Internet</i> [correo electrónico] (a partir de agosto)	85


**BÚSQUEDAS POR INTERNET  
(A PARTIR DE AGOSTO)**

Bases consultadas	40
-------------------	----

## Área de Logística

### Funciones

- Control de inventarios
- Distribución de publicaciones
- Seguimiento a la correspondencia de la Coordinación
- Sometimiento de la información relativa a informes de actividades a la consideración del Coordinador
- Precisión de prioridades en demanda de información de usuarios, para proposición de tirajes
- Actualización de directorios nacionales e internacionales para distribución de publicaciones

### PARTICIPACIÓN EN ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE EVENTOS

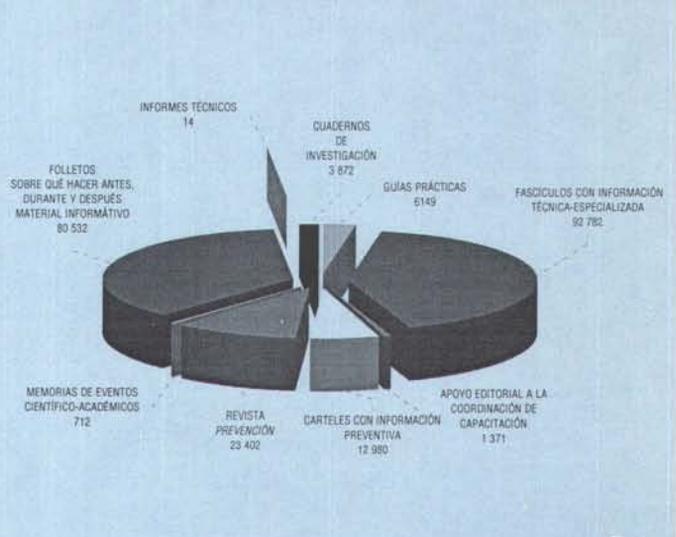
DENOMINACIÓN	FECHAS
Taller nacional CENAPRED - OPS para aplicación del proyecto SUMA	10-15 de febrero
Seminario de puentes prefabricados	18 de marzo
Conferencia de prensa respecto del volcán Popocatepetl	27 de mayo
Reunión de trabajo GCIE - DGPC - CENAPRED	27 de mayo
Conferencia <i>Aeronaves en vuelo e instalaciones</i> , relacionadas con la actividad del volcán Popocatepetl	16 de junio
Conferencia de prensa respecto de la actividad del volcán Popocatepetl, presidida por el C. Presidente de la República	2 de julio
Primera jornada infantil en el CENAPRED	20 de agosto
Reunión de los comités asesores del SINAPROC	5 de diciembre

### DISTRIBUCIÓN DE PUBLICACIONES

Como se puede observar, la logística de las publicaciones del CENAPRED, en el marco de sus responsabilidades dentro del Sistema Nacional de Protección Civil, privilegia al personal con responsabilidad en planeación y ejecución de acciones de protección civil, así como a los grupos gubernamentales y no gubernamentales con injerencia en estas actividades. De igual manera promueve el intercambio de conocimientos y la transferencia de los avances tecnológicos entre la comunidad científica como generadora, y la comunidad operativa - como receptora -, a fin de propiciar un ambiente armónico y homogéneo para la toma de decisiones.

La información específica sobre qué hacer antes, durante y después de diversos fenómenos que pueden generar desastres, contenida en las publicaciones es producida por el CENAPRED con apoyo de instituciones especializadas para que, de conformidad con las posibilidades económicas y el universo de población correspondiente, sean reproducidas y distribuidas a la población expuesta. Esta misma información sirve de base para que diversos medios de comunicación masiva interesados orienten el contenido de sus mensajes con una base científica adecuada.

### MATERIAL DISTRIBUIDO DURANTE 1997

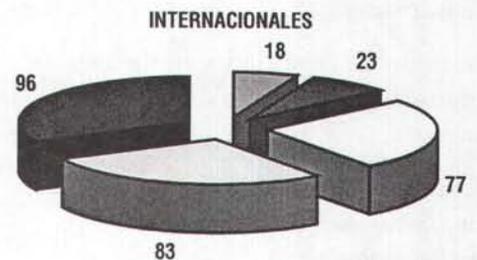
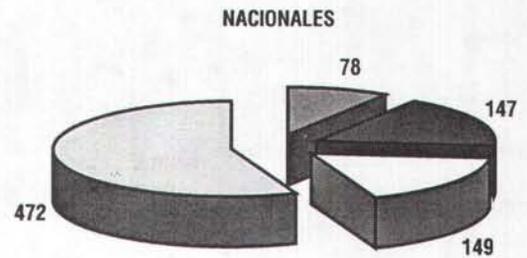


**SECTORES A LOS QUE SE ENVIARON PUBLICACIONES**

NACIONALES	
SECTORES	EJEMPLARES
Académico	147*
Privado	179
Público	472
Grupos de voluntarios	78
Sindicatos	
Total	876

\* Incluye 26 bibliotecas con las que existen convenios de intercambio

INTERNACIONALES	
SECTORES	EJEMPLARES
Publicaciones	18
Organizaciones de protección civil	96
Organismos internacionales	23
Universidades	77
Institutos	83
Total	297


**Otras modalidades de distribución**

Durante eventos y actos académicos efectuados en el CENAPRED y a visitantes normales se entregaron 10 164 ejemplares, de publicaciones varias.

Las cantidades de material distribuido se basaron en la diversidad de riesgos imperantes en las entidades federativas del país.

Las variaciones cuantitativas de destinatarios se deben a depuración y actualización de los directorios.

**CRITERIOS PARA DISTRIBUCIÓN**

SECTORES	ESPECIFICIDAD	DESTINATARIOS
Académico	Universidades e institutos de investigación con actividades afines del CENAPRED	86
Privado	<input type="checkbox"/> Cámaras empresariales <input type="checkbox"/> Asociaciones de profesionistas <input type="checkbox"/> Industria de la construcción <input type="checkbox"/> Medios masivos de difusión	97
Público	Responsables de operar el SINAPROC en: <input type="checkbox"/> Secretarías de Estado <input type="checkbox"/> Empresas paraestatales <input type="checkbox"/> Cámara de Senadores <input type="checkbox"/> Cámara de Diputados <input type="checkbox"/> Gobiernos de: * Los 31 estados * El Distrito Federal * Municipios de mayor riesgo	415
Varios	<input type="checkbox"/> Grupos voluntarios <input type="checkbox"/> Otros grupos no gubernamentales	82

## Área de Medios

Responsable: Lic. Rocto Boliver Jiménez

### Objetivos

- Producción y realización de elementos audiovisuales
- Suministro de equipo audiovisual y de soporte técnico para realización de eventos especiales y actos académicos
- Administración de los acervos fotográfico y videográfico
- Aportación de información e imágenes a:
  - \* Medios de difusión
  - \* Personal del CENAPRED

### Colaboradores:

Arturo Marcial Nuñez
----------------------

Eduardo Mera Caballero
------------------------

### Líneas de acción más relevantes:

- Desarrollo de elementos audiovisuales para apoyo de las funciones sustantivas de:
  - \* CENAPRED
  - \* En general el SINAPROC
- Supervisión y mantenimiento del equipo audiovisual, para funcionamiento óptimo
- Apoyo técnico para realización de:
  - \* Eventos especiales
  - \* Actos académicos
  - \* Visitas a nuestras instalaciones
  - \* Participación ocasional en planeación y ejecución de los tres rubros previos
- A medios de difusión nacionales e internacionales:
  - \* Aportación de:
    - ◆ Información
    - ◆ Apoyo
    - ◆ Material audiovisual
- Integración y administración del banco de imágenes, que consta de los acervos:
  - \* Fotográfico
  - \* Videográfico

**REALIZACIÓN DE VIDEOS**

NOMBRES	DURACIÓN (minutos)	ACTIVIDADES
<i>La preparación ante desastres en el Japón</i>	25	Postproducción
<i>En presencia de un volcán '97</i>	21	Guión, producción, realización
<i>Exhalaciones del Popocatepetl</i>	24	Preproducción, edición
<i>Una visión del Popocatepetl '97</i>	12	Guión, producción, realización
<i>Huracán Paulina</i>	26	Guión, realización
<i>Descripción del fenómeno del huracán Paulina</i>	20	Preproducción, postproducción, grabación, edición
<i>Conferencias del Dr. Manuel Perlo Cohen y del Ing. Ricardo Zapata (miembros de la CEPAL)</i> Impartidas para el diplomado	180 por conferencia	Preproducción, grabación
<i>Ejercicio de simulacro de responsabilidades.</i> Parte del diplomado	180	Preproducción, grabación
<i>Visita del Presidente Ernesto Zedillo al CENAPRED</i>	60	Preproducción, grabación
<i>Conferencia de prensa sobre el Popocatepetl y el huracán Paulina</i>	60	Preproducción, grabación
<i>Unidos contra los desastres</i>	40	Preproducción, grabación
<i>Conferencia del Dr. Carlos Dunker</i>	160	Preproducción, grabación
<i>Los grandes desastres</i>	20	Preproducción, postproducción, edición
<i>Plan familiar de protección civil*</i>	25	Guión

\*\* por concluir

Se realizaron videos importantes; del titulado *En presencia de un volcán* se reprodujeron 1 000 copias para difusión, con el fin de informar y concientizar a la población afectable por actividad volcánica.

***Eventos Especiales, Actos Académicos, Visitas y Recorridos***

Personal de las áreas que conforman el CENAPRED imparte cursos, pláticas y conferencias, atiende visitas y emprende otro tipo de actividades. Esta *Área de Medios* proporciona apoyo técnico para su realización. Principalmente consiste en instalación y operación de equipo audiovisual, y mantenimiento antes y después de los eventos, a fin de que la operación sea óptima.

## SE APOYÓ A LA SECRETARÍA TÉCNICA EN:

- Las visitas al CENAPRED. Entre muchas otras instituciones y escuelas a las que se concedió un recorrido y una explicación de las actividades que se desarrollan, se contó con la presencia de alumnos de:
  - \* Facultad de Arquitectura de la UNAM y de la *Universidad Anáhuac*
  - \* Escuela Superior de Ingeniería del IPN
  - \* Facultades de Ingeniería de la UNAM, y de la Universidad de Veracruz en Jalapa
  - \* Preparatoria 30, de Chalco, Edo. de México
  - \* Escuela Normal 15 de Mayo
  - \* *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*
  - \* Personal operativo del IMSS *La Raza*
- Patrullas de *Rescate Alpino*
- Personal de:
  - \* Protección civil de Xochimilco
  - \* *Aeronaves en vuelo*
  - \* DIF del Estado de México
- Presidentes municipales del Estado de México

**Internacionales**

□ Conferencias del Dr. Yoshio Fukao, Experto japonés de corto plazo. Tema: Sismología. 14 de enero	Coordinaciones de Difusión e Investigación
□ Conferencia <i>Fenómenos hidrometeorológicos y sistemas de alertamiento a la población</i> . Dr. Lixon Ávila, Experto del <i>Centro de Huracanes</i> de Miami. 27 de febrero. Conferencias <i>Inundaciones en Cuba, sus consecuencias y posibles soluciones</i> . 20 y 27 de agosto.	Coordinación de Difusión y Secretaría de Asuntos Institucionales
□ Visita del Presidente de JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón) el 8 de septiembre, con la finalidad de concretar acuerdos entre ambas naciones.	Secretaría de Asuntos Institucionales

## RESUMEN DE LOS EVENTOS DESTACADOS

EVENTOS	FECHAS
Reinicio del diplomado	10 de enero
Conferencia acerca de <i>Sismología</i> . Dr. Yoshio Fukao	14 de enero
Reunión SUMA	10 - 15 de febrero
Conferencia Dr. Lixon Ávila. <i>Hidrometeorología</i>	27 de febrero
Seminario <i>Puentes prefabricados urbanos</i>	18 de marzo
<i>VII curso para Directores Responsables de Obra (DRO)</i>	12 - 22 de mayo
Reunión informativa a personal de protección civil de la SCT	15 de mayo
Asamblea del <i>PERE</i>	21 de abril
Clausura del diplomado, 3a. generación	6 de junio
Reunión informativa a: Grupo <i>Aeronaves en vuelo</i> Presidentes municipales del Estado de México	16 - 19 de junio
Visita y rueda de prensa del Presidente Ernesto Zedillo	2 de julio
Visita de miembros distinguidos de la SDN	7 de julio
Reunión informativa a becarios de la <i>Fundación Teléfonos de México</i>	18 de julio
Reunión informativa a los directores de protección civil y a la SCT	11 de agosto
Inauguración del diplomado, 4a. generación	29 de agosto
Visita del presidente de JICA	8 de septiembre
Reunión de la <i>Asociación Mexicana de Ingeniería de Seguridad Sísmica</i>	24 de septiembre
Rueda de prensa acerca del Popocatepetl y de <i>Paulina</i>	18 de octubre
Visita de la <i>Comisión de Protección Civil</i> de la Cámara de Diputados	22 de octubre
Reunión de directores de protección civil	11 de noviembre
Reunión plenaria del <i>Comité científico asesor</i>	5 de diciembre

### Reproducción de material audiovisual en apoyo al SINAPROC

A solicitud de diversos grupos gubernamentales y no gubernamentales se reprodujeron 1 870 títulos, distribuidos así:

DISTRIBUCIÓN	TÍTULOS REPRODUCIDOS
A responsables de protección civil	722
A población interesada	348
Reproducción especial a petición de los gobiernos de los estados de México y Morelos para su difusión entre la población en la zona de riesgo	800 Copias del video <i>En presencia de un volcán</i>
Total	1 870

### Acervo fotográfico

Este acervo constituye un valioso recurso de apoyo a la labor editorial y de divulgación del CENAPRED. Se incrementó en 600 fotografías aproximadamente. Las imágenes surgidas por los acontecimientos del huracán *Paulina* excedieron de 150.

Debido a constante requerimiento interno y externo de material fotográfico relativo al volcán Popocatepetl, se realizó una catalogación exhaustiva al respecto.

Actualmente el acervo fotográfico -en impresión y en diapositivas- consta de 2 700 unidades.

### Acervo de imágenes en video

A partir de este año el acervo videográfico, en los formatos BETA y VHS, que había administrado la *Unidad de Documentación*, pasó al *Área de Medios*. Se realizó una revisión minuciosa de este material; se elaboró un catálogo de 135 sinopsis de igual cantidad de títulos con los que cuenta la videoteca en dichos formatos.

IDIOMAS	No. DE TÍTULOS
Inglés	73
Español	32
Japonés	18
Francés	12
Total	135

Los temas de este valioso banco de videos conciernen a:

- Soluciones a fenómenos perturbadores
- Avances científicos en ramas de investigación relativas a desastres
- Cultura de protección civil
- La naturaleza

Durante 1997, se incrementó el acervo videográfico (*stock* de imágenes) destacan:

- Nuevas imágenes (aéreas y desde tierra) acerca de:
  - \* Volcán Popocatepetl
  - \* Efectos destructivos que causó el huracán *Paulina*
- Visitas al CENAPRED, de:
  - \* Presidente Ernesto Zedillo Ponce de León
  - \* Otras
- Eventos y actos académicos realizados en el Centro
- Material de *stock* utilizado en la realización del video *En presencia de un volcán* (2a. versión): animaciones, tomas de fotografías de impresos acerca de volcanes. Diagramas realizados en generador de caracteres, logotipos de diversas instituciones, etc.

### Apoyo a medios de comunicación masiva

Debido a la trascendencia de la actividad del Popocatepetl y al desastre que provocó el huracán *Paulina*, medios televisivos nacionales e internacionales (alemanes, canadienses y estadounidenses) demandaron constante apoyo de:

- Imágenes:
  - \* Fotográficas
  - \* Videográficas
- Supervisión de guiones para realización de
  - \* Videos
  - \* *Spots* radiofónicos



# SECRETARÍA TÉCNICA

*Responsable: Ing. Ricardo de la Barrera Santa Cruz*

## Objetivos

- Apoyar las actividades técnicas y académicas que realizan las Coordinaciones de Investigación e Instrumentación.
- Sistematizar la información referente a las actividades desarrolladas en este Centro, para *control de gestión* e implementación de los programas de adquisición, mantenimiento y desarrollo de los diversos equipos de esta institución.

## Colaboradoras

C. Eva Sandoval Quintana
C. Haydée Barreiro Sánchez

Está dividida en tres áreas de trabajo:

*Área de Control de Proyectos*

*Área de Informática y Servicios Técnicos*

*Área de Administración de la Red*

## VISITAS GUIADAS

INSTITUCIONES	CANTIDAD
Académicas de nivel profesional	24
De enseñanza secundaria y preparatoria	8
Del sector público	8
Organismos de protección civil de delegaciones políticas del D.F. y de los estados	7
Instituciones del sector privado	4
Total	51

## Coordinación de visitas especiales

- Reunión de trabajo para revisión de las condiciones del volcán Popocatepetl, el 2 de julio, con asistencia de:
  - \* Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León - Presidente de la República
  - \* Lic. Emilio Chuayffet -- Ex Secretario de Gobernación
  - \* Gobernadores de los estados de México, Puebla y Morelos
  - \* Integrantes del gabinete de protección civil
  - \* Miembros del Comité Científico Asesor CENAPRED-UNAM
  - \* Autoridades de la Secretaría de Gobernación
- Visita del Sr. Kimio Fujita, Presidente de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), el 8 de junio



### Área de Control de Proyectos

Responsable: Lic. Rita García Medel

#### Objetivo

Compilar, seleccionar y sistematizar toda la información referente a las actividades desarrolladas en el Centro Nacional de Prevención de Desastres, para control de gestión y de actividades de organización y métodos que proporcionen elementos de juicio acerca de las condiciones y desempeño de este Centro.

#### Colaboradora:

Lic. Fabiola Arregoitia Servín

#### ACTIVIDADES

- Integración del Programa anual de trabajo operativo y sustantivo
- Seguimiento y control del Programa operativo anual
- Seguimiento y control del Programa de Modernización de la Administración Pública (PROMAP)
- Atención a los requerimientos programáticos solicitados al CENAPRED
- Informe al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
- Reporte para el informe presidencial

### PROYECTOS EXTERNOS

Seguimiento del avance y entrega final de proyectos patrocinados por el CENAPRED realizados por otros organismos e instituciones de investigación. Los estudios son complementarios a los desarrollados en este Centro

- Estudio geológico estratigráfico del volcán 'Tacaná' y evaluación de los peligros volcánicos
- Concentración de gases en medios ambientes volcánicos
- Monitoreo hidrológico del Popocatepetl
- Monitoreo térmico del Popocatepetl
- Ensaye en mesa vibradora de estructura metálica de dos niveles, provista con disipadores de energía
- Cooperación de la Red Acelerográfica de Guerrero, y procesamiento de la información obtenida en 1997
- Investigación cuantitativa sobre el conocimiento que tiene la población del sistema de alerta del volcán Popocatepetl
- Vulnerabilidad social y riesgo volcánico en el ejido de San Antonio la Yerbabuena, municipio de Colima
- El papel de los ancianos y tiemporos en las comunidades cercanas al volcán Popocatepetl
- Condiciones y vulnerabilidad en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (de 1995 a 1998)

#### Proyectos tendientes a impulsar el desarrollo tecnológico de empresas

PROYECTOS	EMPRESAS
Estudio de factibilidad técnica de uso de los tabiques Vintex y Multex para vivienda económica	Comercializadora Aremar, S.A. de C.V.
Evaluación del sistema Kinkreto para su uso en vivienda	Kinkreto, S.A. de C.V.
Pruebas dinámicas en durmientes para el tren metropolitano -línea B, de la Cd. de México	ICA, Construcción Urbana
Estudios de evaluación experimental del desempeño de muros de bloque hueco de cemento con mallas electrosoldadas y recubrimiento de concreto	Teléfonos de México, S.A. de C.V.
Estudios de materiales constructivos	CONTEC, de Monterrey, N.L.

## Área de Informática y Servicios Técnicos

Lic. Coral Peña López  
A. S. Erasmo Cuandón Gómez

### Objetivos

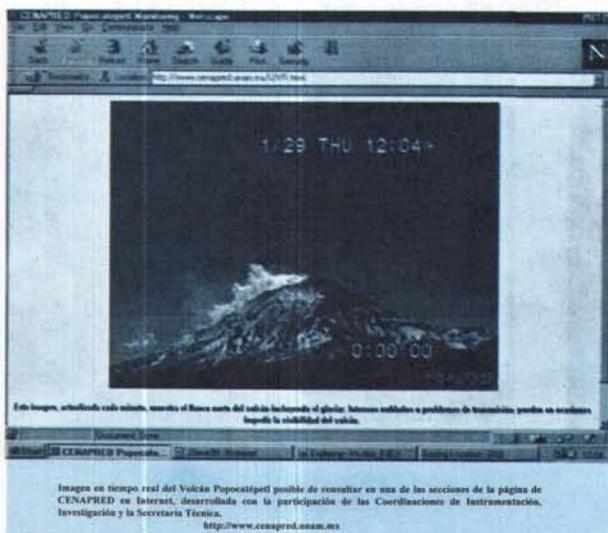
- Desarrollar, organizar y operar programas de adquisición y mantenimiento del equipo de laboratorio y cómputo.
- Control de gestiones en materia informática.

### ACTIVIDADES

- Administración del *hardware* y del *software* del CENAPRED.
- Inventario de equipos de laboratorio.
- Operación de sistemas de inventario, control y mantenimiento preventivo y correctivo de equipo, herramienta y material de laboratorio.
- Actualización del inventario de *hardware* y *software* según los requerimientos de la Dirección General de Informática y la Contraloría Interna de la Secretaría de Gobernación.
- Creación de informes de control interno de falla de equipo de cómputo y de atención a usuarios.
- Creación de formatos y elaboración de inventario del equipo de cómputo, incluido el *software*.
- Desarrollo de bases de datos para control interno de *hardware* y *software*.
- Organización y control de publicaciones de la Coordinación de Investigación.
- Actualización de la base de datos de publicaciones técnicas.
- Apoyo para la edición de 12 títulos de informes técnicos. Total de ejemplares: 350.
- Apoyo en atención de visitas semanales.

- Creación del Comité de Informática, en el mes de abril. Coordinación de las 14 reuniones ordinarias y 2 extraordinarias realizadas. Entre los asuntos tratados en el marco de este comité resaltan:
  - \* Seguimiento de acuerdos del *Comité de Informática Interno*.
  - \* Plan de trabajo para el programa *El impacto del inicio del año 2000 en los sistemas informáticos*.
  - \* Determinación de estrategia para tramitar -ante la DIE- solicitudes de regularización y adquisición de *software* para el CENAPRED.
  - \* Detección, establecimiento y localización de los nodos de voz y de datos para la estructuración de la nueva red de cableado estructurado.
  - \* Organización de un curso introductorio de redes, con apoyo de la DIE, dirigido a los miembros del Comité de Informática.
  - \* Decisión de la estrategia para actualizar las cuentas de los usuarios de la red.
  - \* Elaboración del proyecto para el sistema de información del Centro en *Internet*. Se contó con la colaboración del M. I. Carlos Montoya y del Ing. José Alonso Flores
  - \* Análisis de la viabilidad de utilizar las licencias corporativas de *Informix* y *Oracle* según las necesidades del CENAPRED.
- Revalidación del *Programa integral de desarrollo informático (96-97)*.
- Coordinación y control de actividades de mantenimiento del equipo de cómputo. Se atendieron 408 notificaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, en coordinación con la DIE.
- Coordinación y atención interna de 45 notificaciones de falla de equipo y de atención a usuarios.
- Actualización de *software (Windows 95, Office 4.2)*.
- Instalación y actualización del antivirus *Dr. Solomon*, versiones 7.69, 7.73 y 7.76.

- Apoyo en la edición de los *Cuadernos de Investigación* siguientes:
  - \* No. 43: *Guía de diseño para refuerzo sísmico de estructuras existentes de concreto reforzado.*
  - \* No. 44: *Guía de aplicación de la norma de evaluación de comportamiento ante sismo, y de la Guía de diseño de refuerzo para estructuras existentes de concreto reforzado* (edición revisada).
- Instalación y configuración de accesorios y componentes para actualización de 32 equipos de cómputo.
- Elaboración de material técnico audiovisual.
- Elaboración de minutas de diversas reuniones en las que se prestó apoyo.



## Área de Redes

Ing. Alejandro Hernández Osorio

- Planificación y reestructuración de la red *ethernet* de cable coaxial. Se acortó su longitud 75 m; así se eliminaron las frecuentes *caídas* del sistema y la inadecuada transferencia de *paquetes* entre los equipos.
- Incremento de nodos a la red *ethernet* de cable coaxial.
- Creación de bases de datos para control de usuarios del sistema y de los equipos que conforman la red de datos del Centro.
- Corrección de estilo a todas las páginas *web* que componen nuestro sitio (*site*) en *Internet*. Así se mejoró nuestra presencia virtual en la red pública más grande del mundo.
- Puesta a punto del programa *Samba*, que permite transferencia de información entre *Windows* y *Unix*. En proyectos como *Imagen del volcán Popocatepetl actualizada cada minuto* y *Obtención de archivos de la PC del radar, por parte de USGS* ya utilizan esta herramienta.
- Con apoyo de *Tecnocibernética* se dio:
  - \* Mantenimiento preventivo a todos los equipos marca *Sun*
  - \* Mantenimiento correctivo a dos estaciones de trabajo y a una unidad de cinta en desuso
- Instalación, configuración y puesta a punto de los dos equipos reparados. Ahora se cuenta con dos estaciones de trabajo más.
- Actualización de la versión 2.5 del sistema operativo *Solaris* de un servidor.
- Compilación e instalación de *Pine*. Desde el ambiente *Unix*, a los usuarios del Centro les ofrece una interfaz *amigable* para envío y recepción de correo electrónico.
- Creación de una base de datos para control de las publicaciones que genera el Centro,

administradas por la biblioteca. La finalidad de esta base es transferirla a *Internet*.

- Compilación e instalación del *manejador* de bases de datos *MiniSQL*. Permitirá transferir tales bases -como las de publicaciones y del directorio de usuarios- al ambiente *Unix*, con el objetivo de propiciar consultas desde cualquier parte del mundo. Esta interfaz se agrega a nuestro sitio en *Internet*.
- Con apoyo de *Inster* se realizó la instalación del cableado estructurado. Los nodos son: 144 de datos y 115 de voz. Se dispondrá de mejor comunicación interna y de intercambio eficiente de información. Así se nulificarán las *caídas* del sistema.
- Puesta a punto de los 33 equipos que componen la red de datos. En 14 equipos fue necesario cambiar la tarjeta de red; en 4 estaciones se requirieron transreceptores (*transceivers*). Los restantes se reconfiguraron.
- El nuevo cableado estructurado propiciará la inclusión de 30 nuevos equipos a la red de datos. Su tamaño se duplicará; actualmente se están instalando el *hardware* y el *software* necesarios para la integración de estos equipos en la red.
- Asesoría técnica a diversos usuarios del sistema con problemas como:
  - \* Envío de correo electrónico
  - \* Creación de páginas para la *web*
  - \* Virus en sus equipos
- Mantenimiento y depuración de los archivos que componen al sistema operativo en los 8 equipos.
- Administración y actualización de *software* y *hardware* de la red de cómputo.

# SECRETARÍA DE ASUNTOS INSTITUCIONALES

*Responsable: Lic. Enrique Gutiérrez Alcaraz*

Los objetivos fundamentales de esta secretaría son la promoción y el fortalecimiento de relaciones de cooperación, asistencia y asesoría con instituciones, entidades y organismos nacionales y extranjeros que realicen actividades afines a las del CENAPRED.

Su estructura está integrada por el Secretario, una *Subdirección de Asuntos Nacionales*, una *Subdirección de Asuntos Internacionales* y una *Jefatura de Asuntos Jurídicos*. Conjuntamente desarrollan funciones de coordinación, organización, concertación y seguimiento de actividades con los sectores público, privado y social, en los ámbitos nacional e internacional. Sus actividades están estrechamente vinculadas con las desempeñadas por las Coordinaciones de Investigación, Instrumentación y Monitoreo, Capacitación, y Difusión.

## FUNCIONES GENERALES

- Coordinación y realización de acciones que sirvan de base y garanticen el logro de las actividades de la Dirección General
- Organización y seguimiento de las actividades de los Comités Científicos Asesores: *Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)* y *Volcán Popocatepetl*
- En el ámbito nacional, promoción y concertación de relaciones de cooperación, intercambio y asistencia de proyectos y asesoría técnico-científica con instituciones avocadas a prevención y mitigación de desastres
- Promoción, atención y seguimiento de actividades de índole internacional
- Mediante elementos técnico-jurídicos, asesoría para resolver problemas jurídicos y consultas generales en el Centro, e instauración de procedimientos para apoyar sus funciones
- Organizar y dar seguimiento a los compromisos que adquiera el Centro

### COMITÉS CIENTÍFICOS ASESORES

Acatando el acuerdo por el que se crearon los *Comités Científicos Asesores* del SINAPROC, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 6 de junio de 1995, se les proporcionan facilidades para que sesionen, bajo la coordinación del Director General del CENAPRED en su calidad de Secretario Técnico. A continuación se enuncian las sesiones efectuadas durante el año y las recomendaciones que generaron.

MATERIA	FENÓMENO PERTURBADOR DE ORIGEN	REUNIONES
Sistema Nacional de Protección Civil	Geológico	3
	Hidrometeorológico	9
	Químico	10
	Socio-organizativo	10
Volcán Popocatepetl	Plenaria	1
	Geológico	6
	Totales	39

Al respecto, durante el período que se informa se emitieron 10 recomendaciones:

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR ACERCA DE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN	PRINCIPALES RECOMENDACIONES
Geológico	Iniciativa para actualización de reglamentos locales de construcción y procedimientos de supervisión de seguridad y calidad
Hidrometeorológico	Vulnerabilidad de puentes por fenómenos de socavación
	Calibración y explotación de radares meteorológicos en México
	Recolección y análisis de la información registrada y las acciones realizadas antes y durante la ocurrencia del huracán <i>Pauline</i>
Químico	Seguridad de procesos y autotransporte de material peligroso
	Mitigación de incendios forestales
	Sistema de comando
Socio-organizativo	Realización de estudios acerca de problemática social en comunidades en riesgo por el volcán Popocatepetl
	Realización de una encuesta acerca del sistema de alerta del volcán Popocatepetl
	Creación del Consejo de Presidentes de los Comités Científicos Asesores del SINAPROC

### Área de Asuntos Nacionales

*Responsable: Lic. José Luis Quezada*

Mediante el Área de Asuntos Nacionales, la Secretaría de Asuntos Institucionales ha mantenido una estrategia y fijado criterios y procedimientos para establecimiento y seguimiento de relaciones de cooperación, intercambio y asistencia técnico-científica con instituciones de los sectores público, privado y social para promoción y desarrollo de actividades de investigación, capacitación, difusión y asesoría concernientes a conocimientos y acciones de prevención y mitigación de desastres. A continuación se resumen las actividades realizadas.

## ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN DE REUNIONES DE TRABAJO E INFORMATIVAS ACERCA DE ACTIVIDAD Y MONITOREO DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL

SECTOR	ACTIVIDAD	
Poder Ejecutivo Federal	<p>Con motivo del evento ocurrido el 30 de junio de 1997, el Presidente de México, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, instruyó al CENAPRED para que organizara una reunión evaluatoria acerca de riesgos por la actividad volcánica.</p> <p>El propio Presidente presidió la reunión. Lo acompañaron los miembros del gabinete de protección civil y los gobernadores de los estados que padecen la amenaza del volcán.</p> <p>Luego de enterarse de las condiciones del volcán giró instrucciones tendientes a fortalecer los planes de protección civil. Entre otras, mejorar los caminos de las poblaciones ubicadas en la zona de mayor riesgo.</p>	
SECTORES	PARTICIPANTES	ACTIVIDADES
Administración pública federal	Secretaría de la Defensa Nacional  Secretaría de Marina y Armada de México  Procuraduría General de la República  Secretaría de Comunicaciones y Transportes  Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca	Instauración de procedimientos de gestión, cooperación y coordinación interinstitucionales para:  <input type="checkbox"/> Monitoreo aéreo de <i>bióxido de azufre</i>  <input type="checkbox"/> Instalación de sismómetros e inclinómetros  <input type="checkbox"/> Supervisión ocular y fotogramétrica del volcán  <input type="checkbox"/> Intercambio de información para mantener la restricción de acceso al volcán y salvaguardar la seguridad de grupos de montañistas y del equipo de monitoreo
Organismos públicos	Comisión Federal de Electricidad  Consejo de Recursos Minerales  Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano	Gestión y coordinación de apoyo aéreo para monitoreo del volcán  Gestión y coordinación de apoyo para realización de estudios aeromagnéticos del volcán  Promoción de procedimientos de comunicación para alertamiento a aeronaves en vuelo por presencia de nubes de ceniza del volcán
Administraciones estatales	Unidades estatales de protección civil de los Estados de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala	Instauración de procedimientos de concertación, apoyo y cooperación para informar y alertar a las Unidades municipales de protección civil, así como para realización de estudios de microzonificación de peligro volcánico y recomendaciones técnicas para su mitigación
Gobierno del Distrito Federal	Dirección General y Unidades delegacionales de protección civil	Atención y organización de reuniones informativas acerca de actividad, monitoreo y <i>escenarios</i> de riesgos volcánicos
Privado	Gerencias de seguridad de líneas aéreas ubicadas en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México: Aeromar, TAESA, Aeroméxico, Mexicana de Aviación, AVIACSA, Aeroflot, American Airlines, Aerolíneas Argentinas, AVENSA, British Airways, Canadian, Continental, Cubana de Aviación, Delta Air Lines, Air France, Iberia, Japan Air Lines, KLM, LACSA, LADECO, Chile Air Lines, Lufthansa, TACA, Compañía Panameña, United Airlines  <i>Asociación Mexicana de Ingenieros en Seguros, A. C.</i>	Organización de reuniones informativas acerca de nubes de ceniza volcánica y posibles impactos en aeronaves en vuelo e instalaciones aeroportuarias  Promoción y organización de reuniones de trabajo para intercambiar información orientada a celebración de convenios de cooperación
Social	Cruz Roja Mexicana  Brigadas de Rescate de la Asociación de Socorro Alpino de México	Concertación de reuniones informativas para los miembros del <i>Comité Ejecutivo Nacional de Emergencias</i> acerca de actividad y monitoreo del volcán  Organización de reuniones de información referentes al peligro actual por el volcán

**ATENCIÓN, COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE ASESORÍAS TÉCNICAS SECTORIALES**

SECTORES	ENTES	TIPOS DE ASESORÍA
Administración estatal	Gobiernos de las entidades federativas y Unidades estatales y municipales de protección civil de:  Baja California Campeche Colima Chiapas Chihuahua Distrito Federal Estado de México Guerrero Michoacán Nayarit Puebla San Luis Potosí Sinaloa Sonora Tabasco	<b>Riesgos hidrometeorológicos</b>
		Visitas técnicas de evaluación de riesgos por precipitaciones pluviales extraordinarias y recomendación de acciones de mitigación por el fenómeno <i>El Niño</i> y la época de huracanes
		Estudios y recomendaciones técnicas para prevención y mitigación de peligros en ríos y playas por huracanes
		Recomendaciones técnicas para prevención de peligros inherentes a tormentas eléctricas
		<b>Riesgos geológicos</b>
		Asistencia técnica para instalación y operación de redes sismológicas
		Visitas de evaluación técnica para seguridad estructural de inmuebles e infraestructura afectados por sismos, hundimiento, agrietamiento y deslizamiento de terrenos
		Peritajes técnicos acerca de hundimiento y agrietamiento del terreno, así como deslizamiento de laderas
		Diagnósticos de riesgos implicados por los volcanes activos del país
		Asistencia técnica para instalaciones de redes de monitoreo volcánico
		Análisis y recomendaciones técnicas a proposiciones de campañas para prevención de desastres geológicos
		<b>Riesgos químicos</b>
		Evaluaciones y recomendaciones técnicas para prevención y mitigación de peligros por fuga, derrame y manejo de sustancias peligrosas
Académico	Universidad de Colima  <i>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior</i> , Ensenada, Baja California	Métodos y técnicas de evaluación estructural postsísmica  Instalación de redes de monitoreo sísmico y volcánico
Privado	<i>Bufete Industrial, S. A. de C. V.</i>	Evaluación técnica de posibles riesgos de inundación para construcción de una planta química
	<i>Distribuidora Nacional de Gas, S. A. de C. V.</i>	Elaboración de <i>escenarios</i> de riesgos del volcán Popocatepetl y diagnóstico de posibles impactos en instalaciones de almacenamiento y distribución de butano
Social	Asociación de Colonos de la <i>Unidad Habitacional Cananea</i> , Predio <i>El Molino</i> , Iztapalapa, Distrito Federal	Evaluación técnica del diagnóstico de hundimiento del terreno y agrietamientos de viviendas populares


**PROMOCIÓN, ATENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE REUNIONES DE TRABAJO SECTORIALES E INTERINSTITUCIONALES**

SECTORES	ENTES
Público	Dirección General de Protección Civil de la SEGOB
	Unidades estatales de protección civil
	Comisión Federal de Electricidad (CFE)
	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
	Instituto Nacional de Ecología (INE)
	<i>Comité de Análisis y Aprobación de Planes de Prevención de Accidentes (COAAPP)</i>
	Comisión Nacional del Agua (CNA)
	Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM)
	Se gestionó la asistencia de un investigador del CENAPRED para impartir una conferencia a personal operativo de los servicios de Salud del Estado de México, en Toluca
	Se realizó reunión de trabajo con el <i>Coordinador del Comité de Desarrollo Urbano de Acapulco</i> y con autoridades de la Secretaría de Desarrollo Social
Privado	Fundación <i>TELMEX</i>
	TAESA
	Aeroméxico
Social	Cruz Roja Mexicana
Académico	Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica
	Universidad de Colima
	<i>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo</i>
	<i>Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)</i>

**ATENCIÓN, COORDINACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE REUNIONES INFORMATIVAS ACERCA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**

SECTORES	ENTES
Público	Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)
	Dirección General de Protección Civil de los Estados de México, Morelos y Chiapas
	Asamblea Legislativa del Distrito Federal
	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
	Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM)
Privado	Fundación <i>TELMEX</i>
	BANAMEX
	TELMEX
	<i>Asociación Mexicana de Profesionales Inmobiliarios de la Ciudad de México (AMPI)</i>



**ATENCIÓN, CONCERTACIÓN Y COORDINACIÓN DE ENTREVISTAS SOLICITADAS POR MEDIOS DE DIFUSIÓN ACERCA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS GEOLÓGICOS E HIDROMETEOROLÓGICOS. POR RECURRENCIA DESTACAN:**

MEDIOS	NOMBRES
Televisión	TV Azteca
	CNN en México
	TELEVISA
Radiodifusión	Radio Educación
	Radio 620
	Radio Mil
	Grupo ACIR
	Radio UNAM
	Radio Trece
	Radio Fórmula
	Núcleo Radio Mil
	Cadena Hispanoamericana
	Noticiero CNN
	Grupo IMER
	Radiodifusora <i>Ondas del Lago</i>
	Radio ABC
	Radio Mil de Puebla y Tlaxcala
	Radio Red
XEB	
Prensa	Periódicos
	* Uno más Uno
	* El Heraldo
	* La Jornada
	* Mexico City Times
	* <i>Siglo 21</i> , de Guadalajara
	* El Financiero
Editorial <i>Campus Tierra</i>	

**ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS RELACIONADOS CON PREVENCIÓN DE DESASTRES**

LUGAR	EVENTO
Guadalajara, Jalisco	<i>Planeación urbana en un entorno de vulnerabilidad</i>
Campeche, Camp.	<i>Inauguración del Centro Estatal de Emergencias</i>

*Área de Asuntos Internacionales*

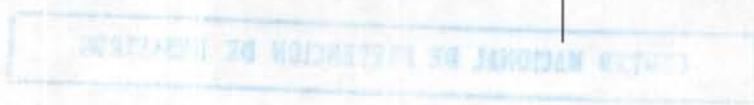
*Responsable: Lic. Carmen Pimentel Amador*

Las funciones a cargo de esta área son:

- Promoción y gestión de actividades internacionales, tales como difusión y/o promoción de actividades y eventos del CENAPRED
- Formalización de y/o seguimiento a relaciones previamente convenidas
- Instauración de nuevos procedimientos de cooperación

Para ello, en estrechos nexos con la Secretaría de Relaciones Exteriores, esta Secretaría de Asuntos Institucionales se avocó a gestiones ante:

- Instituciones extranjeras homólogas al CENAPRED
- Embajadas de otros países en México
- Representaciones internacionales en México y el extranjero





**ASISTENCIA Y COORDINACIÓN DE REUNIONES DE TRABAJO. DESTACAN:**

ENTES	TEMAS
Departamento de Vulcanología, de <i>Investigaciones Científicas de España</i>	-
Embajada de Estados Unidos de Norteamérica	Monitoreo de volcanes activos en México
Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)	Planeación del <i>Programa de capacitación a terceros países</i> , con base en el proyecto México-Japón Se apoyaron los trabajos para firma del <i>Registro de deliberaciones</i> relativo al <i>Programa de capacitación a terceros países</i> , entre el CENAPRED y la JICA. Ambos entes iniciaron acciones de apoyo a países de menor desarrollo en investigación, capacitación y difusión de temas concernientes a protección civil y prevención de desastres. Ante la Secretaría de Relaciones Exteriores y embajadas se gestionó el anuncio del curso internacional <i>Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes</i> (26 de enero al 20 de febrero de 1998), así como para obtención de visas de participantes.
Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)	Continuación del proyecto de colaboración firmado con el USGS Reanudación de gestiones para obtener su colaboración en el proyecto derivado de la recomendación <i>Estudios necesarios y vigilancia de volcanes activos en México</i> . Al respecto hay un proyecto de cooperación relativo a monitoreo del volcán Popocatepetl
Secretaría de Relaciones Exteriores	Se han atendido diversas reuniones intersecretariales, así como de la <i>Comisión Mixta y de Cooperación Técnica y Científica</i> . Se participó en una reunión evaluatoria de actividades para brindar asesoría a Centroamérica. Destaca la supervisión de la red sísmológica de Guatemala.
Embajada de Francia	Se han instaurado procedimientos de cooperación; en particular se obtuvo financiamiento para que un experto del Área de riesgos geológicos del CENAPRED participara en el curso <i>Interferometría de radar</i> .

**COORDINACIÓN DE ENTREVISTAS**

ENTES	ESPECÍFICOS
Medios internacionales de difusión	<i>Discovery Channel</i>
	<i>ABC Discovery News</i>
	<i>National Geographic</i>
	<i>Focus TV</i> , Alemania
	<i>BBC</i> , de Londres
	Diversos corresponsales internacionales
	<i>KPIX5 Television Group</i> , San Francisco, CA
	<i>Granada Television</i> , de Inglaterra
	<i>EOLIS Producciones</i> , de Francia
	<i>The Orange County Register</i>
	Periódico <i>Los Angeles Times</i>
	Periódico <i>Le Monde</i> , de Francia
	Periódico <i>News</i> , de Nueva York
	Cadena CNN
	<i>National Geographic</i> , de TV de Los Ángeles
<i>ABC National Discovery</i> , de Nueva York	
<i>High Tech Editores</i> . Programa <i>Banca Electrónica Gobierno Digital</i>	

**GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DE VISITAS INTERNACIONALES**

PERSONAS, GRUPOS Y ENTES
Embajada de los Estados Unidos de América
Organización Mundial de la Salud
Organización Panamericana de la Salud
Grupo integrado por:
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Encargado de la Embajada de los Estados Unidos de América</li> <li>□ Sr. Kimio Fujita, Presidente de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)</li> <li>□ Misiones especiales de autoridades japonesas</li> <li>□ Autoridades de                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* <i>Comisión de Contingencias</i> de la República de Honduras</li> <li>* Estado de Anzoátegui, Venezuela</li> <li>* Embajadas de:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Francia</li> <li>◆ Suecia, etc.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Instituto de Sismología de Cuba
Representantes del UNICEF
Misión de estudio preliminar del curso internacional <i>Seguridad sísmica de las construcciones</i>
Funcionarios de JICA y de la Embajada de Japón en México
Instituciones académicas de Japón y Perú



## GESTIÓN PARA LA PARTICIPACIÓN DE INVESTIGADORES EN EVENTOS INTERNACIONALES

EVENTOS	LUGARES	FECHAS
Primer seminario centroamericano <i>Manejo integrado de cuencas hidrográficas en prevención de desastres naturales</i>	San Pedro Sula, Honduras	3-5 de septiembre
X curso internacional <i>Planeamiento, administración, diseño y reparación de hospitales en zonas sísmicas</i>	Lima, Perú	13 de agosto- 5 de septiembre
Curso <i>Ingeniería en vulcanología y Sabo volcánico</i>	Japón	24 de marzo-21 de septiembre
Curso <i>Interferometría de radar</i>	Buenos Aires, Argentina	13-18 de octubre
Seminario <i>Diseño y construcción sismorresistente. Prevención de desastres y medidas a tomarse posteriormente</i>	Nicaragua	

Mediante las embajadas de los países de Iberoamérica en México y la SRE, en el marco del *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)*, se gestionó un estudio acerca de *Tecnología de previsión y evaluación de riesgos naturales*.

## PARTICIPACIÓN EN EVENTOS INTERNACIONALES

EVENTOS	LUGARES	FECHAS
<i>Reunión para responsables de protección civil y prevención de desastres</i>	Convocada por el gobierno de Japón, por medio de sus embajadas en los países latinoamericanos	7-20 de septiembre
<i>II Reunión del Grupo Técnico de Desastres Naturales, de la Asociación de Estados del Caribe.</i>	Panamá	30-31 de octubre
<i>Seminario Introducción a las actividades de socorro y el Sistema de prevención de desastres de Japón</i>	Japón	13 de noviembre-15 de diciembre

## DESARROLLO DE COLABORACIÓN ANTE:

ENTES	ACCIONES
<i>United States Geological Survey</i>	Continuación de gestiones para obtener su colaboración en el proyecto derivado de la recomendación <i>Estudios necesarios y vigilancia de volcanes activos en México</i> . Hay otro proyecto de cooperación relativo a monitoreo del volcán Popocatepetl.
<i>Centro de Estudios para Prevención de Desastres, de la Universidad de Colombia</i>	Acuerdo de cooperación científica y tecnológica para fomentar el desarrollo de actividades de investigación, capacitación y difusión para prevención y atención de desastres naturales.
<i>Consejo Superior de Investigaciones Científicas del Reino de España</i>	Gestiones tendientes a un <i>Acuerdo de cooperación científica y tecnológica para fomento de investigación, capacitación y difusión para prevención y atención de desastres naturales</i> .
JICA y SRE	Gestiones para contar con asesoría de expertos japoneses en materia de <i>Ingeniería Sabo</i> , para atender problemas ocasionados por el huracán <i>Pauline</i> .
<i>Agencia de Atención de Emergencias de Desastres del Caribe (CDERA)</i>	<i>Taller Planes de evacuación y contingencia ante erupciones volcánicas</i> . En proceso.
<i>Comunidad del Caribe (CARICOM)</i>	<i>Manejo de desastres</i> . En proceso.
Embajada de Italia en México	Gestiones para que un investigador italiano participe en un proyecto conjunto con investigadores del Área de Riesgos Químicos.

Continuación de la colaboración generada según el *Memorandum de entendimiento entre los Gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos y la República de Guatemala relativo a acciones de prevención de desastres en la zona del volcán Tacaná, así como los que puedan originarse por fenómenos hidrometeorológicos en la zona fronteriza de ambos países*

## Asuntos Jurídicos

000485

Responsable: Lic. Guillermo Cataño Herrera

La Secretaría de Asuntos Institucionales, a través de la Jefatura de Asuntos Jurídicos, provee con elementos técnico-jurídicos la asesoría necesaria para resolver los problemas jurídicos y consultas que se generen en el Centro, instrumentando los mecanismos necesarios para apoyar y fortalecer sus funciones. A continuación se resumen sus actividades:

INSTRUMENTACIÓN DE CONVENIOS		
SECTORES	ENTES	DENOMINACIÓN
ACADÉMICO	Universidad Nacional Autónoma de México	Convenio Específico de Colaboración de Acciones para la realización de un <i>Ensaye de mesa vibradora de estructura metálica de dos niveles provista con disipadores de energía.</i>
		Convenio Específico de Colaboración de acciones para la <i>Realización de 5 proyectos de investigación sobre el Volcán Popocatepetl.</i>
		Convenio Específico de Colaboración de acciones para el <i>Apoyo de la operación de la Red Acelerográfica de Guerrero y el procesamiento de la información obtenida en 1997.</i>
		Convenio Específico de Colaboración para la <i>Utilización de los servicios de cómputo y telecomunicaciones de la UNAM.</i>
		Convenio Específico de Colaboración de acciones para la <i>Localización de daño en estructuras.</i>
	Convenio Específico de Colaboración de acciones para el <i>Desarrollo de actividades conjuntas Servicio Sismológico Nacional.</i>	
	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Convenio General de 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.
		Convenio de Colaboración de Acciones para la realización de un <i>Estudio de vulnerabilidad sísmica de la vivienda rural y urbana de los municipios de Lázaro Cárdenas y Arteaga.</i>
	Instituto Politécnico Nacional	Convenio de Colaboración en materia de Servicio Social.
	Universidad de Colima	Convenio de comodato que sobre el software denominado <i>Sistema Integral Automatizado de Biblioteca de la Universidad de Colima (SIABUC)</i>
PÚBLICO	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	Convenio Específico de Colaboración de acciones para la <i>Realización de 4 proyectos de investigación sobre Prevención y Protección Civil.</i>
	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Convenio General de Colaboraciones para fomentar, reforzar y estimular la Ciencia y Tecnología mediante la investigación, capacitación, difusión en relación al agua y la prevención de desastres.
		Convenio Específico de Colaboración de acciones para la realización de un <i>Estudio sobre la disposición de logros provenientes de luz o sulfato de aluminio en el tratamiento de agua para consumo humano.</i>
	Centro Científico y Técnico de la Embajada Francesa 'CST'	Convenio de Colaboración de Acciones para apoyar la participación en el <i>Curso sobre interferometría de Radar.</i>



CONSULTAS Y GESTIONES REALIZADAS CON BASE EN PLANTEAMIENTOS DE LOS TITULARES DE LAS COORDINACIONES DE ESTE CENTRO Y FUNCIONARIOS DE OTRAS DEPENDENCIAS DE LOS SECTORES PÚBLICO, PRIVADO Y SOCIAL. DESTACAN:

A solicitud de la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Desarrollo Político de la Secretaría de Gobernación se apoyó en la asesoría del caso "*Tamaulipas: drenaje*". Al respecto se elaboró un documento denominado *CENAPRED como órgano técnico en los fenómenos hidrometeorológicos*.

Con motivo del ofrecimiento de pruebas en un Juicio Ordinario Mercantil., por medio del 47º Juzgado Civil del Distrito Federal, la empresa Seguros Comercial América solicitó respuesta a un cuestionario relacionado con prevención de desastres.

Diagnóstico técnico-jurídico respecto de la competencia del CENAPRED y del SENEAM en el *Programa del Plan Operativo sobre Ceniza Volcánica del Popocatepetl.*

Instrumentación de Actas Administrativas relacionadas con diversas materias, entre las que destaca la solicitud del CENAPRED a la Secretaría de la Defensa Nacional para compra de Perclorato de Magnesio para la medición de Bióxido de Azufre.

Se estableció contacto en la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Gobernación para gestionar, la 1ª. parte de la recopilación de la Legislación vigente en materia de Protección Civil, en el Distrito Federal y los Estados. Al respecto destacan las Leyes de Protección Civil de 23 entidades.

Se estableció contacto con la Subsecretaría de Normatividad y Servicios a la Industria y al Comercio Exterior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, para gestionar la recopilación del *Catálogo de las Normas Oficiales Mexicanas, los organismos de certificación, laboratorios de prueba, laboratorio de calibración y unidades de verificación acreditadas.*

Se realizaron gestiones ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación, con el objeto de regularizar la edición de la Revista *Prevención*, mediante el cambio de editor responsable.





SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN  
COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL  
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES