

## LOS DESASTRES NATURALES EN EL PERU Y EL BANCO DE DATOS DEL CISMID

Por: Ing. Alberto C. Delgado Pérez \*

En nuestro país ocurren con mucha frecuencia fenómenos naturales que ocasionan grandes daños a los centros poblados y destruyen numerosas obras de infraestructura ocasionando cuantiosas pérdidas a la nación.

Así podemos recordar que el 31 de mayo de 1970 ocurrió el sismo con el mayor número de víctimas en la historia de nuestro país. Ocurrió en el norte del país y afectó Chimbote, Huaraz, Yungay y otros. En esa ocasión se perdieron más de 65,000 vidas y los daños materiales sobrepasaron los 500 millones de dólares. En aquella oportunidad más de 20 egresados de la UNI trabajaron por varios años realizando estudios de los efectos del sismo y prepararon proyectos de reparación y reforzamiento en más de 3,000 viviendas dañadas. Los trabajos de investigación están en más de 20 tesis de grado de Ingeniería Civil. Asimismo numerosos investigadores nacionales y extranjeros publicaron sus trabajos sobre los efectos de dicho sismo.

Esta gran masa de información se encuentra dispersa y muchas veces dificulta la labor de consulta de profesionales e investigadores que se encuentran realizando trabajos ya sea de ingeniería o planeamiento contra desastres.

El sismo del 3 de octubre de 1974 en Lima fue un evento destructor que afectó 200,000 Km<sup>2</sup>. en la costa central del Perú causando 78 muertos y daños materiales por un valor estimado de 62 millones de dólares, en aquella ocasión numerosas instituciones realizaron trabajos de documentación del evento, registrando las características más importantes del mismo, pudiendo mencionarse entre ellas a CERESIS, IGP, UNI, PUCP, UNIVERSIDAD SAN JUAN DE ARGENTINA, U.S. GEOLOGICAL SURVEY DE EE.UU., Earthquakes Engineering Research Institute, Oakland, California, entre otras

El sismo de Arequipa del 16 de febrero de 1979 afectó a numerosas personas en dicha ciudad, Camaná y Castilla. Luego de este sismo se realizaron estudios in situ por profesores y egresados de la UNI quienes desarrollaron métodos simplificados de bajo costo en microzonificación aplicables al Planeamiento Urbano, para mitigar los efectos destructivos de los desastres naturales. Asimismo existen informes de instituciones similares (IGP, CERESIS, etc.).

Estos y otros eventos sísmicos ocurridos en nuestro país han dejado valiosas enseñanzas que están sirviendo para proteger a la población, así también han servido para obtener una abundante información técnica de dichos eventos, aunque esta información es difícil de conseguir ya que se encuentra dispersa en muchas instituciones, no existiendo una relación integrada de las diferentes publicaciones, registros del movimiento, datos del evento, etc., disponibles para los futuros trabajos de investigación en el área de ingeniería y planeamiento y mitigación de desastres.

Los fenómenos sísmicos han sido muy bien registrados y profundamente investigados, más

esto no ocurre con otros fenómenos naturales que han ocasionado desastres, como los huaycos y desbordes de ríos.

Las lluvias torrenciales de 1983 en el norte del Perú causados por el Fenómeno del Niño produjeron numerosos daños especialmente en las ciudades de Talara y Sullana. Como es de conocimiento general, fue la precipitación fluvial con dimensiones en tiempo e intensidad jamás registrados en la región costera del norte, aproximadamente 3 veces mayor que la ocurrida en el año 1925.

Por ser tan esporádicas estas lluvias no se habían tomado las previsiones correspondientes, por lo que, este fenómeno ocasionó el aislamiento total de la ciudad (Talara), destruyó 22 o/o de las viviendas, paralizó la industria, etc.

El Fenómeno del Niño de 1983 ocasionó daños en el Ecuador, Perú y Bolivia por un monto de 3,800 millones de dólares, de esta cifra el 77 o/o (2,677 millones) corresponden a pérdidas en los sectores productivos y el resto a obras de infraestructura. La población afectada fue de 6 millones de las cuáles 2 millones 700 mil personas son peruanas.

### **HUAYCOS E INUNDACIONES:**

Como casi todos los años nuestro país ha sufrido las consecuencias de estos fenómenos durante los primeros meses, especialmente en la sierra y la selva. En una investigación realizada y haciendo un recuento de los huaycos, deslizamientos, aluviones e inundaciones en el Perú entre 1925 y 1982 se tiene que murieron 46,280 personas y las pérdidas económicas acumuladas en una proyección entre 1982 y el 2000 llegarían a 100 millones de dólares, y se concluye que con sólo el 5 o/o anual del monto de estas pérdidas económicas invertidas en técnicas de mitigación de desastres (manejo de cuencas, reforestación, planificación, etc.) se podrá evitar o cuando menos reducir en un 70 o/o las pérdidas proyectadas.

En febrero de este año (1987) el 70 o/o de la población fronteriza de Aguas Verdes (Tumbes) fue afectada por la inundación del río Zarumilla. Las aguas se desbordaron e ingresaron a establecimientos comerciales y viviendas. Las pérdidas fueron cuantiosas en el sector comercial. En Huaquillas (Ecuador) el desborde no causó mayores daños debido a que con la experiencia de años anteriores, las autoridades canalizaron los sectores por donde el agua discurre en época de crecida. Ventajas de las técnicas de planificación y mitigación de desastres en base a informaciones históricas.

Uno de los desastres más recientes (febrero 1987) de este tipo es el ocurrido por la caída de los huaycos y los desbordes de los ríos Entaz en Villa Rica y Esperanza y Llamaquizú en Oxapampa. El informe oficial indica que en Villa Rica hubo 480 damnificados, 250 casas destruidas, 15 industrias afectadas, carreteras interrumpidas, en Oxapampa 339 damnificados, 46 viviendas dañadas. Las pérdidas en ambas ciudades sobrepasan los 50 millones de Intis (2.5 millones de dólares). Se afirma que desde el año pasado ya se podía prever que este tipo de desastres podrían ocurrir, ya que los problemas de deforestación, erosión de laderas de alta pendiente, eran evidentes. Estos desastres irán aumentando de año en año si no se toman las adecuadas medidas de protección y mitigación.

El 9 de marzo de 1987 ocurrieron varios huaycos en 5 quebradas del área de Chosica y Santa Eulalia, causando la muerte de 300 personas, destrucción total o parcial de 1,200 viviendas y daños en obras de infraestructura estimados en 354 millones 600 mil Intis (17 millones 230 mil dólares). Después de ocurrido este desastre se organizó una comisión técnica multidisciplinaria con participación de: ENACE, IGP, INGEMMET, PREDES, SENAMHI y la UNI, que evaluó los daños y efectuó recomendaciones de acciones inmediatas y a largo plazo.

La labor de esta comisión desarrollada en un plazo muy corto fue posible debido únicamente a la conjugación de esfuerzos y a la disponibilidad de informaciones de eventos anteriores similares en la zona, disponibles en cada una de las instituciones participantes. Esto alivio mucho la

necesidad de búsqueda de información, lo cuál hace más evidente la urgente necesidad de contar con un Banco de Datos de Desastres Naturales, que unifique información de diversas instituciones y que se encuentre disponible para cualquier usuario que lo requiera.

## **BANCO DE DATOS**

**Definición de Base de Datos:** es una colección de información relacionada en forma tal que permita un acceso rápido a ella por usuarios de la Base de Datos. La organización de la información se realiza estableciendo una serie de reglas (normas) que especifican la estructura organizativa de los datos, por reglas que relacionan diferentes ítems dentro de la Base de Datos y por mecanismos de acceso directo a los datos.

Para que el sistema de información proporcionada por el Banco de Datos sea exitosa debe brindar en forma clara y conveniente, respuesta a 3 preguntas importantes, las cuales pueden ser formuladas por los usuarios y son:

- 1) ¿Qué datos están disponibles?
- 2) ¿En dónde están ubicados esos datos y en qué forma?
- 3) ¿Cómo pueden ser accesados esos datos?

Para responder a esas preguntas debe existir un mecanismo que a partir de las especificaciones indicadas por el usuario traduzca estos a una forma que sea compatible con la forma en la cual los datos están organizados. En términos de manejo de datos este procedimiento se denomina "Proceso de Búsqueda". En este contexto, la evaluación del sistema del Banco de datos se centra en la relación de costo, funcionamiento y generalidad de información. Estos parámetros tienen una gran importancia en el diseño y la implementación del sistema

## **FUNCIONES BASICAS DEL BANCO DE DATOS**

1) **Recopilación de datos:** Esta tarea no es exclusiva del Banco de Datos, sino que deberá ser calificada por otras dependencias del CISMID y aún ser realizada por otras instituciones ya sean nacionales o extranjeras. Pero sería muy eficiente que ésta recopilación se haga en forma estandarizada. Toda recopilación de datos no se debe circunscribir a los eventos a ocurrir en el futuro sino que también deberá ser realizado con la información histórica

2) **Almacenamiento:** Gran parte de la información del Banco de Datos debe ser almacenada en una forma tal que sea realmente útil, para esto el esquema de almacenamiento debe ser archivar y proteger en una manera eficiente y económica. También debe proporcionar un acceso conveniente para la extracción de los datos, la evaluación, su análisis y distribución. Para lograr esto se requiere un mecanismo que permita incorporar fácilmente menos datos al sistema y que los datos puedan ser fácilmente distribuidos a los usuarios. Este archivamiento de la información deberá ser diseñado, en forma tal que sea independiente del medio magnético a ser usado, dado que el avance tecnológico en este campo es muy veloz y cada vez existen equipos con mayores capacidades de almacenamiento

3) **Distribución de datos.** Para lograr esta función, la búsqueda y recuperación de datos debe ser en forma inmediata. Esto facilitará también la preparación de subgrupos de datos para proyectos específicos y que requieren de información muy especializada. Esta facilidad de distribución será optimizada únicamente si se han establecido estándares sobre la información de cada evento. La difusión del contenido del Banco de Datos mediante folletos, trífolios, volúmenes y otras informaciones impresas periódicamente.

- 4) **Otros servicios**

Adicionalmente el Banco de Datos proporcionará soporte para el desarrollo de software que manipule la base de datos en el transcurso de proyectos específicos

Se proporcionará la oportunidad de un enlace directo con otros sistemas de conjunto de instituciones que tengan interés de acceder a este tipo de servicio y asimismo para facilitar el intercambio de información. Se brindará un entrenamiento a usuarios potenciales del Banco de Datos, una constante asesoría para el inmediato acceso a los datos.

## **TIPO DE INFORMACION DISPONIBLE**

Para cada Desastre Natural se recopilará, almacenará y distribuirá los siguientes tipos de información:

- Bibliográfica y descriptiva, se incluirán reportes, libros, tesis y toda otra información impresa.
- Estadística y digital, se tendrá registros de cada fenómeno con sus características técnicas mas resaltantes incluyéndose para algunos de ellos información registrada directamente de instrumentos de medición. También se incluirán registros de daños en edificios e infraestructura, registros geotécnicos y reparaciones.
- Datos genéricos por poblaciones. población, industrias, viviendas, otros.
- Mapas e información gráfica (imágenes): mapas locales de daños y fotografías, videos, etc.

## **FACILIDADES DE COMPUTO DEL CISMID**

El Sistema Central contará de un equipo IBM 9375 modelo 40 con 8 Mb de memoria real, 2 unidades de disco de 800 Mb cada uno, 1 unidad de almacenamiento de cinta magnética, 1 impresora de bandas de 410 líneas por minuto, 1 modem.

Asimismo se dispondrá de un sistema de gráficos IBM 5080, que permitirá la aplicación de programas de diseño gráfico por computadoras como el denominado CADAM (Computer Aided Design and Manufacture). Se complementará con un plotter a colores formato AO, e impresora a colores con capacidad gráfica

Se tendrán instaladas 12 terminales a color de las cuales 5 serán del modelo 3279 y 7 modelo 3180

Asimismo existirán 2 computadores personales IBM PS/2 y 4 IBM PC/XT estos últimos destinados al laboratorio de estructuras y al laboratorio de Geotecnia.

El software que se empleará para el manejo de información bibliográfica será el CDS/ISIS, ha ser solicitado al Programa General de Información de UNESCO. Este programa permite automatizar el manejo de referencias bibliográfica y documento. Asimismo la base de datos será organizada usando el programa SQL/DS (Structured Query Language/Data System); el cual ha sido desarrollado por IBM como un programa de propósito general, siendo un manejador de datos de modelo relacional, este programa puede trabajar con otros lenguajes tales como FORTRAN, COBOL, PASCAL, etc.

## **BASE DE DATOS INTERNACIONALES**

El Centro de Cómputo del CISMID tendrá la capacidad de comunicarse con cualquier computador ubicado en el país o en el extranjero. Esto permitirá tener acceso a base de datos extranjeras, siendo un servicio económico, seguro e instantáneo, ya que la información disponible a nivel mundial puede ser accesada en el menor tiempo posible.

En la actual situación de la industria de base de datos internacionales se pueden distinguir los siguientes elementos.

1) **Productores de Base de Datos:** Es el primer puesto en la cadena de producción—consumo de información automatizada, cuya actividad se centra en la recopilación o elaboración de información de datos y en su actualización periódica. Estos pueden ser organismos públicos o privados, quienes logran la puesta en operación de una base o un banco de datos, en cualquiera de sus modalidades de base de datos: bibliográfica o banco de datos factual o textual. En todos los casos el productor de la base de datos conserva la propiedad de su información e incluso se reserva algunas veces la posibilidad de hacer tratamientos estadísticos especiales a partir de la información almacenada en la base de datos.

2) **Distribuidores de Base de Datos:** Su función es facilitar el acceso a las bases de datos al mayor número de usuarios a través de terminales informáticos y de los medios de comunicación existentes. Los distribuidores obtienen, generalmente, la autorización de los productores para la explotación de sus bases de datos.

3) **Redes de Transportes de Información:** Estas pueden ser específicas para la transmisión de datos u orientadas a otra función, pero utilizadas para transmisión de datos, como son la red télex y la red telefónica conmutada.

Con el soporte de estas redes, las administraciones o empresas de telecomunicaciones, ofrecen servicios públicos de transmisión de datos a nivel nacional e internacional, que posibilitan la conexión de los usuarios con los distribuidores de base de datos.

## **ALGUNAS BASES DE DATOS INTERNACIONALES**

**AGE:** Información sobre Ingeniería Geotécnica investigaciones y aplicaciones. Cubre información mundial.

**El MEETINGS:** Producido por Engineering Information (EI—New York, USA), cubre información sobre Ingeniería Civil, Geológica, etc

**EDUNET:** Red que agrupa a varias universidades de EE.UU. y proporcionan servicios exclusivamente a centros de investigación

**NTIS** Es creado por una Agencia del Departamento de Comercio de EE.UU. Incluye información científica y tecnológica. Cubre reportes de investigaciones, desarrollo e ingeniería de más de 250 Agencias Federales de EE.UU.

**El CISMID** realizará un estudio de factibilidad técnico económico para evaluar la posibilidad de tener acceso a bases de datos internacionales. Esto permitirá estar al día con los últimos adelantos en la ciencia y tecnología a nivel mundial.