

**EL SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS ACELEROGRAFICOS DEL CENAPRED  
AVANCE A NOVIEMBRE DE 1990**

1	INTRODUCCION . . . . .	1
2	ANTECEDENTES . . . . .	1
	2.1 Descripción del equipo de cómputo . . . . .	1
	2.2 Descripción del software en abril de 1990 . . . . .	2
3	ANALISIS DE REQUERIMIENTOS . . . . .	3
	3.1 Determinación de la infraestructura básica . . . . .	3
	3.2 Tareas y proyectos a corto plazo . . . . .	3
	3.3 Proyectos a mediano plazo . . . . .	4
4	AVANCES A NOVIEMBRE DE 1990 . . . . .	4
	4.1 Instrumentación de los proyectos a corto plazo . . . . .	4
	4.2 Instrumentación de los proyectos a mediano plazo . . . . .	5
	4.3 Sistemas de Cómputo a noviembre de 1990 . . . . .	5
	4.3.1 Directorios de procesamiento de datos . . . . .	5
	4.3.2 Sistema de Menús . . . . .	7
	4.3.3 Sistema SMAC-DR . . . . .	9
	4.3.4 Sistema CONVIERT . . . . .	13
	4.3.4.1 Archivos ASCII . . . . .	13
	4.3.4.2 Generación de archivos ASCII . . . . .	14
	4.3.4.2.1 Formato de los archivos ASCII . . . . .	14
	4.3.4.2.2 El sistema de cómputo . . . . .	17
5	EXPANSIONES FUTURAS AL SISTEMA . . . . .	22
	5.1 Expansiones del equipo de cómputo y software . . . . .	22
	5.2 Sistemas por instrumentar a corto plazo . . . . .	24
	5.3 Sistemas por desarrollar a mediano plazo . . . . .	24
6	CONCLUSIONES . . . . .	24
7	ANEXOS . . . . .	26
	7.1 Anexo A. Formato de revisión de estaciones . . . . .	26
	7.2 Anexo B. Formato de revisión de tarjetas IC . . . . .	28
	7.3 Anexo C. Nombres y claves de estaciones y canales . . . . .	29
	7.4 Anexo D. Formato de el nombre de los archivos . . . . .	31
	7.5 Anexo E. Coordenadas de las estaciones . . . . .	32
	7.6 Anexo F. Características de los archivos binarios . . . . .	33

# EL SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS ACELEROGRAFICOS DEL CENAPRED

AVANCE A NOVIEMBRE DE 1990

## 1 INTRODUCCION

En marzo de 1990 entró en operación la red de observación sísmica del CENAPRED, comenzando a su vez la operación del laboratorio de procesamiento de datos. En este laboratorio se llevan a cabo la lectura, transferencia, decodificación y procesamiento de las señales sísmicas de la red y se elaboran los reportes de los eventos sísmicos registrados por las diferentes estaciones acelerográficas. En el presente reporte se describe la situación inicial del laboratorio, su evolución, estado y sistemas con que cuenta hasta noviembre de 1990, así como sus futuras expansiones.

## 2 ANTECEDENTES

### 2.1 Descripción del equipo de cómputo

El equipo de cómputo con el que inició sus labores el laboratorio de procesamiento de datos, que es el mismo con el que cuenta hasta la fecha es el siguiente:

- 2 Computadoras IBM PS/2 modelo 50 Z (\*),  
con velocidad de reloj de 12 MHz.,  
1 Mbyte de memoria principal,  
un disco duro con capacidad de 30 Mb.,  
una unidad para disco flexible 5 ¼ in.  
con capacidad de 360 Kb.,  
una unidad para disco flexible 3 ½ in.  
con capacidad de 1.44 Mb  
un monitor VGA,  
un puerto serie,  
un puerto paralelo.

\* solo una de las computadoras está provista con un coprocesador matemático 80287.

- 1 Computadora IBM PS/2 modelo 25,  
con velocidad de reloj de 8 MHz.,  
1 Mbyte de memoria principal,  
un disco duro con capacidad de 20 Mb.,  
una unidad para disco flexible 5  $\frac{1}{4}$  in.  
con capacidad de 360 Kb.,  
una unidad para disco flexible 3  $\frac{1}{4}$  in.  
con capacidad de 1.44 Mb.,  
un monitor MCGA,  
un puerto serie,  
un puerto paralelo.
- 3 Impresoras de matriz de punto IBM modelo  
Proprinter III XL
- 1 Impresora de matriz de punto EPSON modelo P15FA, la cual  
está dedicada al equipo telemétrico.
- 1 Impresora Láser Hewlet Packard modelo Lasser Jet II.
- 1 Plotter Hewlet Packard modelo 7475A.
- 2 Lectoras de tarjetas SMAC-DR marca Akashi Seisakusho, LTD.

## 2.2 Descripción del software en abril de 1990

Además del equipo arriba mencionado, al iniciar sus labores el laboratorio de procesamiento de datos contaba únicamente con el siguiente software:

- 3 Sistemas operativos MSDOS versión 3.3.
- 1 Intérprete BASIC versión A3.3 de IBM.
- 1 Sistema denominado SMAC-DR, que permite la transferencia, lectura y graficación de los datos contenidos en las tarjetas de estado sólido. Este sistema fue programado en lenguaje BASIC por el Ing. M. Uehara de la compañía AKASHI que era integrante de la comisión de expertos que envió el Gobierno de Japón con motivo de la instalación de la red de observación sísmica del CENAPRED.

El sistema SMAC-DR entregado fue una versión no depurada ya que mostraba restricciones y limitaciones en su funcionamiento que no permitían un adecuado procesamiento de los datos:

- No permitía la generación de archivos ASCII
- Marcaba error y abortaba con registros muy pequeños.
- Solo se podía desplegar la gráfica de un evento en pantalla, no pudiéndose imprimir.

- El sistema desplegaba el menú y las instrucciones en inglés.

- El sistema no aceptaba las letras mayúsculas como respuesta a sus opciones.

- Los datos que desplegaba el programa al graficar un evento estaban incompletos, ya que no se mostraba el número y nombre de la estación que registró el evento, el número de sensores, etc.

- No aceptaba eventos muy largos

- Se graficaban los eventos con fondo cuadriculado, haciendo las gráficas poco claras.

### 3 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

#### 3.1 Determinación de la infraestructura básica

De acuerdo a lo señalado en el capítulo anterior y debido a las carencias en cuanto organización y soporte de programación que presentaba el laboratorio, se comenzó por planear la infraestructura básica con que éste debía contar para su adecuado funcionamiento, proponiéndose tareas y proyectos a corto y mediano plazo, las cuales se enlistan a continuación.

#### 3.2 Tareas y proyectos a corto plazo

1) Contar con la posibilidad de poder imprimir, tanto en las impresoras de matriz de puntos como en la impresora láser las señales procedentes de las tarjetas de estado sólido de los acelerógrafos SMAC-MD.

2) Configuración y organización de los discos duros de las computadoras en directorios adecuados para las funciones que se fueran a realizar.

3) Instalación en las microcomputadoras del laboratorio del software básico para poder efectuar labores cotidianas, como: editor de texto, utilerías varias, lenguajes de programación, etc.

4) Inventario y control de las 69 tarjetas de estado sólido (IC Cards) que tiene el sistema.

Diseño de:

5) Un formato de revisión de las estaciones.

6) Un formato de revisión de las tarjetas de estado sólido.

7) Las convenciones de los nombres y claves de las estaciones.

8) Las convenciones de los nombres de los archivos binarios procedentes de las tarjetas de estado sólido, así como de los nombres de los archivos ASCII que se generarían en el laboratorio.

9) Obtención de las coordenadas de las estaciones de la red de observación sísmica.

### 3.3 Proyectos a mediano plazo

1) Organización y creación de directorios específicos en las computadoras para la lectura y procesamiento de los datos acelerográficos.

2) Análisis, desarrollo y programación de un sistema de cómputo que permitiera examinar y crear archivos ASCII, a partir de los archivos binarios procedentes de las tarjetas de estado sólido.

3) Modificación y mejoramiento del programa SMAC-DR, para adaptarlo a las necesidades del CENAPRED.

4) Análisis, desarrollo y programación de un sistema de menús para ser instalado en las computadoras del laboratorio, con el objeto de poder acceder rápidamente a los paquetes de procesamiento de datos acelerográficos, así como algunas utilerías.

## 4 AVANCES A NOVIEMBRE DE 1990

### 4.1 Instrumentación de los proyectos a corto plazo

En mayo de 1990 los proyectos a corto plazo fueron concluidos, sus soluciones se listan a continuación:

1) Para poder imprimir las señales acelerográficas procedentes de las tarjetas de estado sólido, tanto en las impresoras de matriz de puntos como en la impresora láser se instalaron los programas GRAFPLUS y GRAFLASR, los cuales permiten "vaciar" a impresora la imagen desplegada en los monitores VGA.

2) Se reinstaló el sistema operativo MSDOS versión 3.3 en los discos duros de las computadoras, mismos que fueron organizados en subdirectorios adecuados y fue programado un AUTOEXEC.BAT estándar para todas las computadoras del laboratorio.

3) Se instalaron en los directorios apropiados los siguientes paquetes de cómputo:

- VOLKSWRITER III - editor de texto
- Lenguaje de programación PASCAL de Borland v.3.0
- Lenguaje de programación FORTRAN v.5.0 de Microsoft, se instaló en una sola computadora.
- ORCAD - Diseño ayudado por computadora, se instaló en dos computadoras.
- PLOTXY - Sistema general de graficación, se instaló en una computadora.

Utilerías varias:

- NORTON Utilities
- PC TOOLS
- XTREE PRO
- NEWS (instalado solo en dos computadoras)

## 4.2 Instrumentación de los proyectos a mediano plazo

4) Se etiquetaron las 69 tarjetas de estado sólido y actualmente se lleva una bitácora para controlar las salidas de las tarjetas.

Creación de:

5) Un formato de revisión de las estaciones, el cual se muestra en el anexo A.

6) Un formato de revisión de las tarjetas de estado sólido, el cual se muestra en el anexo B.

7) Las convenciones de los nombres y claves de las estaciones, las cuales se muestran en el anexo C.

8) Las convenciones de los nombres de los archivos binarios procedentes de las tarjetas de estado sólido, así como de los archivos ASCII que se generarían en el laboratorio, las cuales se muestran en el anexo D.

9) Las coordenadas de las estaciones de la red de observación sísmica se muestran en el anexo E.

Los proyectos a mediano plazo, concluidos hasta noviembre de 1990, fueron creados como sistemas de cómputo independientes, los cuáles se organizaron en directorios específicos para procesamiento de datos (ver punto 4.3.1) y se integraron mediante un menú de fácil uso (ver punto 4.3.2). A continuación se describen estos sistemas, así como la organización de los directorios respectivos.

## 4.3 Sistemas de Cómputo a noviembre de 1990

### 4.3.1 Directorios de procesamiento de datos

Para el adecuado proceso de los registros acelerográficos, se decidió organizar los directorios de las microcomputadoras del laboratorio de acuerdo al esquema que a continuación se muestra:

SMAC

SISTEMAS	LECTURA	DATOS	SISMOS	PROCESO	TEXTOS
----------	---------	-------	--------	---------	--------

Fig. 1 Organización de los subdirectorios para el procesamiento de registros sísmicos.

Contenido de cada subdirectorio:

**SMAC** : Directorio padre de todos los subdirectorios para el proceso de datos sísmicos.

**SISTEMAS** : Subdirectorio donde se encuentran todos aquellos sistemas y sus archivos auxiliares destinados a procesar la señal acelerográfica. Actualmente se encuentran allí los siguientes programas:

- **SMAC-DR.BAS**: programa que permite leer, transferir y desplegar en pantalla la información acelerográfica proveniente de las tarjetas de estado sólido (ver punto 4.3.3). Asimismo, en este subdirectorio se encuentran las diversas versiones, pruebas y modificaciones a este programa.
- **SMAC-DR.BIN** : archivo binario necesario durante la graficación con el programa SMAC-DR.BAS.
- **CONVIER2**: programa medular del sistema "CONVIERTE", permite examinar y convertir los archivos binarios procedentes de los acelerógrafos digitales (SMAC's), previamente transferidos por el programa SMAC-DR.BAS a archivos ASCII (ver punto 4.3.4).
- **CANALES.DAT**: archivo auxiliar para el sistema "CONVIERTE". En este archivo se encuentra las claves, números y nombres de las estaciones y sus respectivos canales (ver punto 4.3.4).

En un futuro próximo en este subdirectorio también se encontrarán los programas que permitirán un proceso avanzado de la información acelerográfica: obtención de velocidades, desplazamientos, espectros, etc.

**LECTURA** : Subdirectorio en el que se almacenan los archivos binarios transferidos por el programa SMAC-DR.BAT, con el nombre que el usuario les dé (normalmente de acuerdo a las especificaciones del CENAPRED).

**DATOS** : Subdirectorio en el que se almacenan los archivos binarios que no fueron sísmos, es decir, aquellos archivos que contienen calibraciones, eventos no confirmados y golpes, pero renombrados de acuerdo a las convenciones adoptadas.

**SISMOS** : Subdirectorio en el que se almacenan los archivos binarios que contienen sísmos confirmados, pero renombrados de acuerdo a las convenciones adoptadas.

**PROCESO**: Subdirectorio en el que se almacenan los archivos resultantes del procesamiento de los archivos binarios, es decir, aquí se almacenan los archivos ASCII y posteriormente los archivos de velocidades, desplazamientos y espectros de respuesta.

**TEXTOS:** Subdirectorio en el que se almacenan todos los archivos de texto que contengan información respecto al procesamiento de datos sísmicos, como son: nombres, números, claves, localización y características de las estaciones; formatos para renombrar un archivo binario, formatos de revisión de estaciones, etc.

#### 4.3.2 Sistema de Menús

Como se mencionó en el punto 4.2, los sistemas se integraron mediante menús de fácil uso, para lo cual se diseñó un sistema de menús programado en "batch". Esto fue debido a que se requería de un sistema que permitiera la invocación y ejecución de sistemas en diferentes lenguajes (BASIC, Pascal, FORTRAN, batch), así como la invocación y ejecución de varias utilerías (activación y desactivación del mouse, de GRAFPLUS y GRAFLASR). Dado que los programas "batch" son archivos de comandos del sistema operativo MSDOS, el sistema de menús fue programado en "lenguaje batch", usando además comandos del paquete BACHT-PLUS, el cual enriquece las capacidades de MSDOS.

El sistema de menú es invocado y ejecutado cada vez que las microcomputadoras son encendidas, desplegando un letrero como el que se muestra en la figura 2 y esperando que se presione una tecla. Al ser oprimida se despliega un menú principal mostrado en la figura 3, aguardando que se teclee una opción válida. En caso de que se teclee una opción inválida, el sistema despliega el letrero "OPCION INVALIDA" y vuelve a solicitar una opción válida. En cuanto esto sucede el programa invoca y ejecuta la opción solicitada. Al terminar, el sistema regresa menú principal.

Para el caso que se haya solicitado la opción número 5 del menú principal (Salir a MSDOS), el programa batch termina y regresa al sistema operativo MSDOS.

Si se solicitó la opción número 4 (Utilerías de Mouse y GRAFPLUS), el programa batch del menú principal invoca y ejecuta a otro programa batch que despliega un submenú de utilerías (ver figura 4) desde el cual se puede activar y desactivar la operación del mouse y de los programas GRAFPLUS y/o GRAFLASR.

El programa batch que controla el submenú de utilerías sólo regresará al menú principal que lo llamó en el caso de que se seleccione la opción número 6 (Menú Principal). Si dentro del menú de utilerías se solicita la opción número 7 (Salir a MSDOS), el programa batch termina y regresa al sistema operativo MSDOS sin pasar por el menú principal.

# CENAPRED

## AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA

Fig. 2 Letrero de presentación

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES  
AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA  
PROCESAMIENTO DE DATOS PROCEDENTES DEL SMAC

- (1) - LECTURA DE LAS TARJETAS IC Y/O  
GRAFICACION DE ARCHIVOS
  - (2) - EXAMINA ARCHIVOS
  - (3) - CREACION DE ARCHIVOS ASCII'S  
A PARTIR DE UN ARCHIVO BINARIO
  - (4) - UTILERIAS (MOUSE Y GRAFPLUS)
  - (5) - SALIR A MSDOS
- TECLEE SU OPCION POR FAVOR : [.]

Fig. 3 Menú principal

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES  
AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA

MENU DE UTILERIAS

- (1) - ACTIVA MOUSE
  - (2) - DESACTIVA MOUSE
  - (3) - ACTIVA GRAFPLUS (IMPRESORAS PROPRINTER)
  - (4)\* - ACTIVA GRAFLASR (IMPRESORAS LASER JET II DE HP)
  - (5) - DESACTIVA GRAFPLUS Y/O GRAFLASR
  - (6) - MENU PRINCIPAL
  - (7) - SALIR A MSDOS
- TECLEE SU OPCION POR FAVOR : [.]

Fig. 4 Submenú de utilerías

Es importante aclarar que tanto el menú principal como el menú de utilerías pueden ser activados en cualquier momento desde el nivel de comandos del sistema operativo MSDOS (nivel del prompt), escribiendo su nombre seguido de la tecla de ENTER (←), es decir:

- para activar el menú principal: teclee MENU y ENTER
- para activar el menú de utilerías: teclee UTIL y ENTER

El sistema de menús está constituido por los siguientes archivos y programas:

Archivos:

MENU.TXT : Archivo que tiene el texto del menú principal  
UTIL.TXT : Archivo que tiene el texto del menú de utilerías

Programas:

LETRERO.EXE : Programa que muestra el letrero de la figura 2 en la pantalla (tanto en el monitor VGA como MCGA). El archivo fuente de este programa se denomina LETRERO.PAS para los monitores VGA y LETRERO2.PAS para los minitores MCGA.

MENU.BAT : Programa batch que controla el menú principal, lee una opción válida y ejecuta el sistema que se le solicitó.

UTIL.BAT : Programa batch que controla el menú de utilerías, lee una opción válida y ejecuta el sistema que se le solicitó.

#### 4.3.3 Sistema SMAC-DR

El sistema SMAC-DR permite leer, transferir y graficar los eventos contenidos en las tarjetas de estado sólido (IC cards). Está escrito en lenguaje BASIC de PC y consta de los siguientes archivos:

- SMAC-DR.BAS : Es el programa fuente del sistema SMAC-DR.
- SMAC-DR.BIN : Es un archivo binario usado por SMAC-DR.BAS durante la graficación de los eventos.

El sistema SMAC-DR, como se mencionó en el capítulo de antecedentes, presentaba limitaciones que motivaron que el sistema fuera reprogramado y adaptado para facilitar su uso. Los cambios y mejoras efectuadas fueron:

- Traducción del menú y mensajes del inglés al español.
- Permitir que el programa aceptara letras mayúsculas y minúsculas.

- Cambiar los datos del pie de las gráficas de los eventos para que mostraran número y nombre de estación, número de sensores, etc.
- Se agregó una opción en el menú de gráficas para poder poner o quitar una cuadrícula sobre la gráfica para desplegar los datos de una manera más clara.

Para ejecutar el programa SMAC-DR.BAS basta con seleccionar la opción número 1 del menú principal dentro del sistema de menús (ver punto 4.3.2), o bien, desde el nivel de comandos de MSDOS (nivel del prompt), teclear lo siguiente:

```
BASICA \SMAC\SISTEMAS\SMAC-DR /S:768 /C:768
```

lo cual constituye la invocación al intérprete del lenguaje BASIC con los parámetros adecuados para el tamaño de los registros de los archivos que usa el programa (parámetro S) y para el tamaño máximo del buffer de comunicaciones para el control del puerto serie (parámetro C).

El uso del sistema SMAC-DR se basa en menús. El menú principal permite al usuario:

- Desplegar el directorio de los eventos que contiene la tarjeta (IC card). En él se muestra la fecha y hora de cada uno de los eventos que lo conforman, así como el promedio de los máximos registrados en las tres direcciones (Norte-Sur, Este-Oeste y vertical).

- Leer los datos de un evento y almacenarlos en un archivo. Esta opción permite transferir un evento registrado en las tarjetas de estado sólido a la microcomputadora. Para ello el usuario elige cuál evento de los mostrados en el directorio desea transferir y se solicita el subdirectorio y el nombre del archivo donde se quiere almacenar el evento elegido.

- Inicializar una tarjeta. Esta opción permite inicializar una tarjeta (IC card) que no haya sido usada o bien borrar una que haya sido utilizada y dejarse lista para volver a usarla.

- Leer todos los eventos que contiene la tarjeta. Esta opción permite transferir a la microcomputadora todos los eventos registrados en la tarjeta de estado sólido. Para ello, se solicita el subdirectorio y nombre del archivo en el cual se desea que se almacenen cada uno de los eventos contenidos en el directorio de la tarjeta.

- Graficar en pantalla un evento. Esta opción permite desplegar en forma gráfica un registro acelerográfico previamente transferido. Para ello se solicita que se indique el subdirectorio y nombre del archivo que contiene al evento que se desea graficar para luego desplegar en pantalla la gráfica con

sus principales datos, como son la hora, fecha, número y nombre de la estación que registró el evento, la escala en gals de la gráfica y la duración del evento.

El menú principal que despliega el sistema SMAC-DR se muestra en la figura 5. En la figura 6 se muestra un ejemplo del despliegue de un directorio y en la figura 7 dos ejemplos de las gráficas de un evento con sus correspondientes datos, una sin y otra con la retícula.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES  
ARCA DE INSTRUMENTACIÓN SISMICA

Despliega directorio de la tarjeta	-----	1
Lee los datos de un evento	-----	2
Inicializa tarjeta	-----	3
Lee todos los eventos	-----	4
Gráfica en pantalla un evento	-----	5
Fin y regreso a DOS	-----	6

¿Cuál es su selección ? (1 - 6)? █

CENAPRED PROGRAMA DE LECTURA Y GRAFICACION

Fig. 5 Menú principal del sistema SMAC-DR

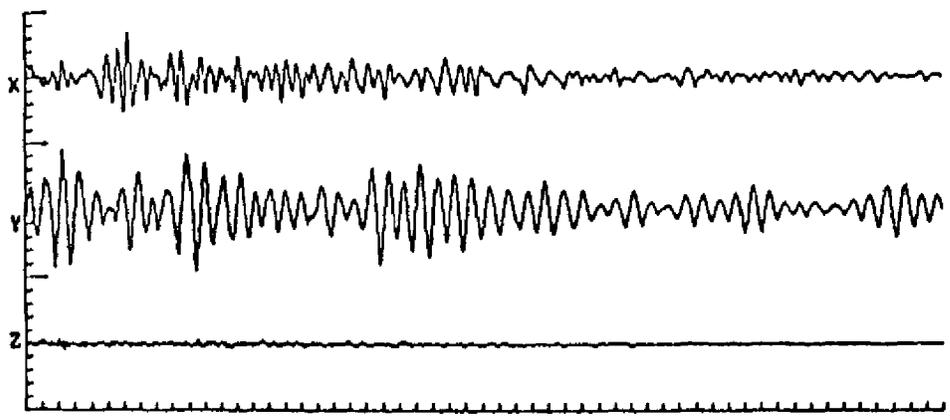
DIRECTORIO DE LA TARJETA IC

No.	Fecha YY MM DD	Hora hh mm ss	Direcc. Inicial	Direcc. Final	[X] max	[Y] max	[Z] max
0	89 02 11	07 52 47	00 08 00	00 B8 00	1C BD 1C	3E 12	8E
1	89 02 11	07 54 49	00 D8 00	01 54 00	20 F0 16	D7 0F	5E
2	89 02 11	07 57 50	01 54 00	02 16 00	20 94 1C	76 12	E0
3	89 02 11	08 00 11	02 16 00	03 18 00	1E DB 1C	01 06	3C
4	89 02 11	10 20 17	03 18 00	03 B6 00	20 7A 11	2E 11	7B

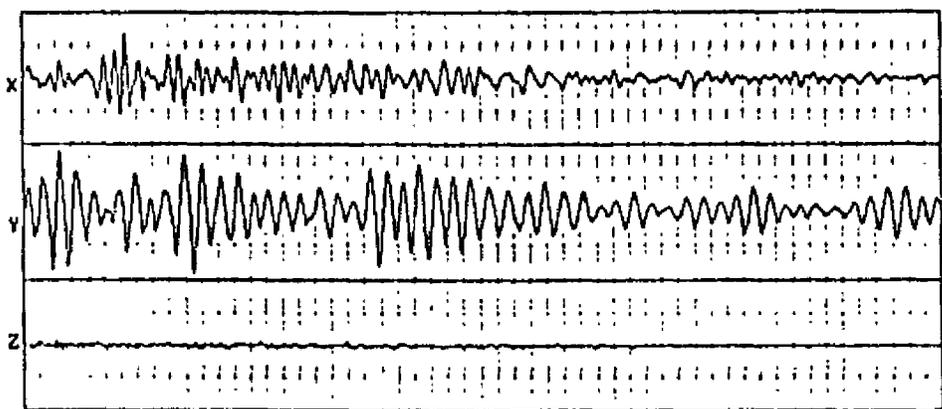
¿Desea imprimir los datos del directorio? (S/N)? █

CENAPRED PROGRAMA DE LECTURA Y GRAFICACION

Fig. 6 Despliegue del directorio de una tarjeta



0 seg Eje tiempo: 1 div. = 1 seg Datos buffer: 0 - 56 seg [ EOF ]  
 No. de sensores 6 Bloques registrados: 2 Bloque desplegado: 2  
 Sitio: IMP-BASE EDIF. Valores máximos (gals): X = 12 Y = 15 Z = 2  
 Umbral: 4 gals Fecha/hora del registro: 90 5 31 / 7:36:56  
 Oprima (I/F/E/D/M/C/S)         
 0.8 56.0 5.0 [No hay]  
 tInicial(seg) tFinal(seg) Esc/div(gals) Despliega Mas datos Cuadríc. Salir



0 seg Eje tiempo: 1 div. = 1 seg Datos buffer: 0 - 56 seg [ EOF ]  
 No. de sensores 6 Bloques registrados: 2 Bloque desplegado: 2  
 Sitio: IMP-BASE EDIF. Valores máximos (gals): X = 12 Y = 15 Z = 2  
 Umbral: 4 gals Fecha/hora del registro: 90 5 31 / 7:36:56  
 Oprima (I/F/E/D/M/C/S)         
 0.8 56.0 5.0 [No hay]  
 tInicial(seg) tFinal(seg) Esc/div(gals) Despliega Mas datos Cuadríc. Salir

Fig. 7 Ejemplos de graficación de un evento

#### 4.3.4 Sistema CONVIERT

##### 4.3.4.1 Archivos ASCII

La información proveniente de la red acelerográfica del CENAPRED es registrada por los equipos en memorias de semiconductores llamadas tarjetas de estado sólido o simplemente tarjetas IC. Estas tarjetas son recolectadas en las visitas de mantenimiento que regularmente se hacen a las estaciones y traídas al laboratorio de procesamiento de datos, donde sus datos son transferidos a las microcomputadoras para que la información sea leída, analizada y procesada por los programas que para tal efecto se tienen. Sin embargo, su procesamiento no puede llevarse a cabo sobre los archivos tal y como son transferidos, ya que están codificados en un formato especial denominado "código binario", el cual es sumamente eficiente para almacenar grandes cantidades de información, pero presenta serios inconvenientes como son:

a) Es un código especial y varía en cuanto a su significado de computadora a computadora, por lo que no es posible el intercambio de datos, ya que si alguna institución de investigación como el Instituto de Ingeniería de la UNAM, el Centro de Estudios Sísmicos de la Fundación Barros Sierra, etc., tienen interés en obtener una copia de los datos obtenidos, sería sumamente difícil proporcionarles los archivos en binario para que ellos los decodifiquen y analicen.

b) Los datos no se pueden revisar ni obtener información directa de ellos (de qué estación provienen, de qué fecha es el registro, cuántos canales tiene el aparato que registro, etc.), pues son ilegibles a simple vista.

c) Es difícil hacer directamente un procesamiento avanzado de la señal acelerográfica (obtención de velocidades, desplazamientos, espectros, etc.)

Por lo anterior, es necesario decodificar este archivo binario y ponerlo en varios archivos que contengan información legible, que permitan el intercambio de datos, la revisión rápida de los datos y su adecuado procesamiento. Dichos archivos se denominan archivos "ASCII", debido a que los caracteres que podemos leer en una pantalla de computadora como por ejemplo letras, números, signos de puntuación, etc., se denominan caracteres ASCII, es decir, todos aquellos archivos de texto que podemos visualizar en una computadora, están constituidos por caracteres ASCII.

Así pues, y debido a la carencia de programas que permitieran la decodificación y generación de estos archivos, nos avocamos al análisis y desarrollo de un sistema de cómputo específico que permitiera convertir los archivos binarios a archivos ASCII. Dicho sistema se denominó "CONVIERTE". Así,

después de cualquier evento sísmico registrado por la red del CENAPRED, se generan dichos archivos ASCII, cuyos formatos y características se describen a continuación.

#### 4.3.4.2 Generación de archivos ASCII

##### 4.3.4.2.1 Formato de los archivos ASCII

Como primer punto en el análisis y desarrollo del sistema "CONVIERTE", se determinó el formato que deberían tener los archivos ASCII generados por el sistema, llegándose a las convenciones y formatos que a continuación se describen:

Los archivos ASCII generados, están constituidos por líneas o registros de 80 caracteres, terminados cada uno de ellos por un carácter "carry return (CR)", más un "line feed (LF)", es decir, por un carácter "13" mas un carácter "10".

Cada archivo ASCII está formado por tres zonas, una para el encabezado, una de parámetros y la última con los datos numéricos de aceleración. Un ejemplo de un archivo ASCII se presenta en la figura 8.

El encabezado corresponde a las primeras 19 líneas del archivo y se detalla en la tabla 1. Contiene la información necesaria para identificar la estación, equipo de registro, así como datos del evento y del archivo mismo.

\*\*\*\*\*  
 CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES (SECRETARIA DE GOBERNACION)  
 AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA

ARCHIVO BINARIO ORIGINAL : COYS0531.OS1  
 ARCHIVO ASCII DEL : CANAL NORTE DE POZO DE 70 M.  
 ESTACION : COYOACAN  
 NUMERO DE SENSORES : 3  
 ACELEROGRAFO : SMAC-MD  
 CLAVE DEL APARATO : 006  
 FECHA DEL EVENTO [GMT] : MAYO 31 DE 1990  
 HORA DE LA PRIMER MUESTRA [GMT] : 07:36:58 (HH:MM:SS)  
 VELOCIDAD DE MUESTREO : 100 MUESTRAS/SEGUNDO  
 INTERVALO DE MUESTREO [SEG] : 0.010  
 NUMERO TOTAL DE MUESTRAS : 4608  
 MAXIMO VALOR POSITIVO (GALS) : 1.86 EN LA MUESTRA NUMERO : 29  
 MAXIMO VALOR NEGATIVO (GALS) : -1.59 EN LA MUESTRA NUMERO : 2681  
 DURACION DEL REGISTRO (SEGUNDOS) : 46.08

\*\*\*\*\*  
 4608.00 100.00 0.01  
 1.53 1.56 1.50 1.43 1.40 1.31 1.28 1.22 1.13 1.07  
 0.95 0.92 0.82 0.73 0.64 0.58 0.58 0.58 0.58 0.67  
 0.79 0.95 1.13 1.31 1.46 1.62 1.74 1.77 1.86 1.83  
 1.80 1.74 1.62 1.53 1.34 1.22 1.04 0.95 0.76 0.67  
 0.67 0.58 0.52 0.52 0.46 0.46 0.49 0.49 0.49 0.46  
 0.43 0.40 0.43 0.31 0.27 0.12 0.03 -0.06 -0.12 -0.27  
 -0.34 -0.49 -0.55 -0.58 -0.55 -0.49 -0.34 -0.24 -0.18 0.00  
 0.15 0.31 0.43 0.52 0.64 0.67 0.85 0.85 0.95 1.01  
 1.04 1.10 1.16 1.10 1.07 1.07 1.01 0.89 0.85 0.67  
 0.58 0.43 0.34 0.18 0.12 0.06 0.00 -0.12 -0.15 -0.24  
 -0.34 -0.43 -0.46 -0.52 -0.61 -0.58 -0.64 -0.64 -0.64 -0.58  
 -0.58 -0.58 -0.55 -0.49 -0.43 -0.46 -0.43 -0.40 -0.34 -0.31  
 -0.24 -0.21 -0.18 -0.12 0.00 0.09 0.18 0.27 0.34 0.43  
 0.52 0.58 0.61 0.61 0.64 0.61 0.55 0.52 0.46 0.43  
 0.37 0.34 0.37 0.31 0.27 0.34 0.34 0.40 0.43 0.46  
 0.46 0.46 0.49 0.43 0.40 0.40 0.37 0.34 0.27 0.21  
 0.15 0.09 0.06 -0.09 -0.12 -0.18 -0.18 -0.15 -0.12 -0.18  
 -0.12 -0.09 -0.09 0.03 0.03 0.09 0.15 0.15 0.15 0.18  
 0.18 0.27 0.21 0.21 0.31 0.34 0.37 0.37 0.34 0.37  
 0.31 0.21 0.15 0.09 -0.06 -0.24 -0.27 -0.40 -0.52 -0.64  
 -0.73 -0.85 -0.85 -1.01 -1.04 -1.16 -1.16 -1.19 -1.28 -1.28  
 -1.25 -1.22 -1.16 -1.16 -1.13 -1.10 -1.10 -1.07 -1.10 -1.07  
 -1.10 -1.13 -1.19 -1.28 -1.28 -1.34 -1.43 -1.40 -1.34 -1.28  
 -1.25 -1.13 -1.01 -0.95 -0.73 -0.64 -0.49 -0.31 -0.12 0.03  
 0.18 0.27 0.37 0.40 0.43 0.46 0.40 0.34 0.40 0.34  
 0.31 0.27 0.34 0.34 0.40 0.46 0.52 0.61 0.67 0.85

Fig. 8 Ejemplo de un archivo ASCII

Línea número	Información que contiene
1	80 asteriscos (*)
2	Encabezado del CENAPRED
3	Encabezado del Area de Instr. Sísmica
4	Renglón en blanco
5	Nombre del archivo binario original
6	Nombre del canal correspondiente al archivo ASCII generado
7	Nombre de la estación
8	Número de sensores triaxiales con los que cuenta el aparato
9	Tipo de acelerógrafo
10	Clave del aparato
11	Fecha del evento registrado (GMT)
12	Hora de la primer muestra (GMT) (HH:MM:SS.cc)
13	Velocidad de muestreo (muestras/seg)
14	Intervalo de muestreo (seg)
15	Número total de muestras que tiene el archivo
16	Máximo valor positivo registrado en el archivo (en gals)
17	Máximo valor negativo registrado en el archivo (en gals)
18	Duración del registro acelerográfico (seg)
19	80 asteriscos (*)

Tabla 1. Encabezado de los archivos ASCII