

## 7. OTROS ANÁLISIS

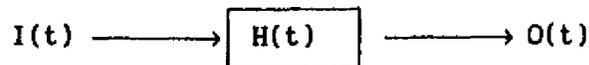
### 7.1. FUNCIÓN DE AMPLIFICACIÓN RELATIVA (SPA01FAR).

## 7. OTROS ANÁLISIS.

Solo el programa para estimar la función de transferencia, que realiza operaciones que no se consideran parte del análisis estándar de acelerogramas, se ha incluido en esta primera versión del sistema SPA\_01. Con SPA01FAR es posible estimar la función de amplificación relativa entre dos sitios ocurrida durante un mismo temblor, las diferencias en la fuente de dos sismos registrados en una misma estación, etc. Otros programas se encuentran en desarrollo y serán implementados en este grupo en las siguientes versiones de SPA.

### 7.1. Función de amplificación relativa (SPA01FAR).

Si tenemos un sistema lineal con una sola señal de entrada y una sola de salida<sup>1</sup>, de la forma:



donde  $I(t)$ ,  $H(t)$  y  $O(t)$  son funciones del tiempo,  $I(t)$  es la entrada al sistema,  $O(t)$  la de salida y  $H(t)$  la función de transferencia, las cuales se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$O(t) = H(t) \circledast I(t) \quad (\circledast \text{ significa convolución}) \quad (7.1)$$

En el dominio de la frecuencia, la ecuación (7.1) puede expresarse como:

$$O(f) = H(f) I(f) \quad (7.2)$$

Dado que la operación involucrada en este caso es solo una multiplicación, la función de transferencia puede calcularse:

---

<sup>1</sup> El sistema debe cumplir con la condición de que la función de transferencia sea constante en el intervalo de tiempo que se analiza (Oppenheim and Schafer, 1975). En algunos casos especiales conviene analizar varios segmentos de tiempo de las señales de entrada y salida para comparar las funciones de transferencia resultantes y decidir sobre su variabilidad en el tiempo.

$$H(f) = \frac{O(f)}{I(f)} \quad (7.3)$$

Por tanto, si se conocen las señales de entrada y salida del sistema,  $I(t)$  y  $O(t)$ , o cualquiera de ellas y la función de transferencia  $H(t)$ , en el dominio de la frecuencia es posible obtener la incógnita restante mediante una sencilla operación de multiplicación o división. Más detalles de la teoría de la función de transferencia se encuentran en Brigham (1974) y Oppenheim (1975).

En el caso de registros de aceleración de un mismo sismo, y debido a que comúnmente los acelerógrafos no inician su operación en el mismo instante, el realizar la comparación de las señales en el dominio de la frecuencia evita el problema que puede tenerse cuando no se conocen con precisión los tiempos de inicio del registro o no se cuenta con tiempo absoluto.

La función de transferencia entre dos acelerogramas se puede calcular a partir de sus transformadas de Fourier previamente calculadas y almacenadas con SPA01FFT. El programa SPA01FAR diseñado para realizar este análisis pregunta al usuario los nombres de los archivos donde se almacenaron las transformadas de Fourier de las que serán las señales de entrada y salida del sistema, las cuales deberán tener el mismo incremento en frecuencia  $\Delta f$  para operarse entre sí. Si el número de puntos de la FFT es el mismo para ambas se logra automáticamente cumplir con esta condición.

A continuación realizará la división de las transformadas y presentará en pantalla la función resultante, la cual puede almacenarse para su posterior graficación en impresora laser (figura 7.1) o su uso en otros análisis.

Algunos otros programas se encuentran en desarrollo y se incorporarán al sistema una vez que se estén terminados. Entre ellos se tiene el que permite estimar la distribución de las aceleraciones en el registro, proporcionando una gráfica con el porcentaje del

acelerograma en que se alcanza un valor  $A_1 \approx A_1$ ; el que permite calcular la magnitud local  $M_L$  en función de la distancia; el que estima el espectro de Fourier en una ventana móvil en el tiempo para analizar como evoluciona la FFT conforme transcurre el movimiento; etc. Adicionalmente, se contemplan para la versión 02 modificaciones importantes en los paquetes de graficación para ampliar su empleo con diferentes impresoras o graficadores.

FUNCION DE TRANSFERENCIA INPT >> IN80 SISMO 900129.L

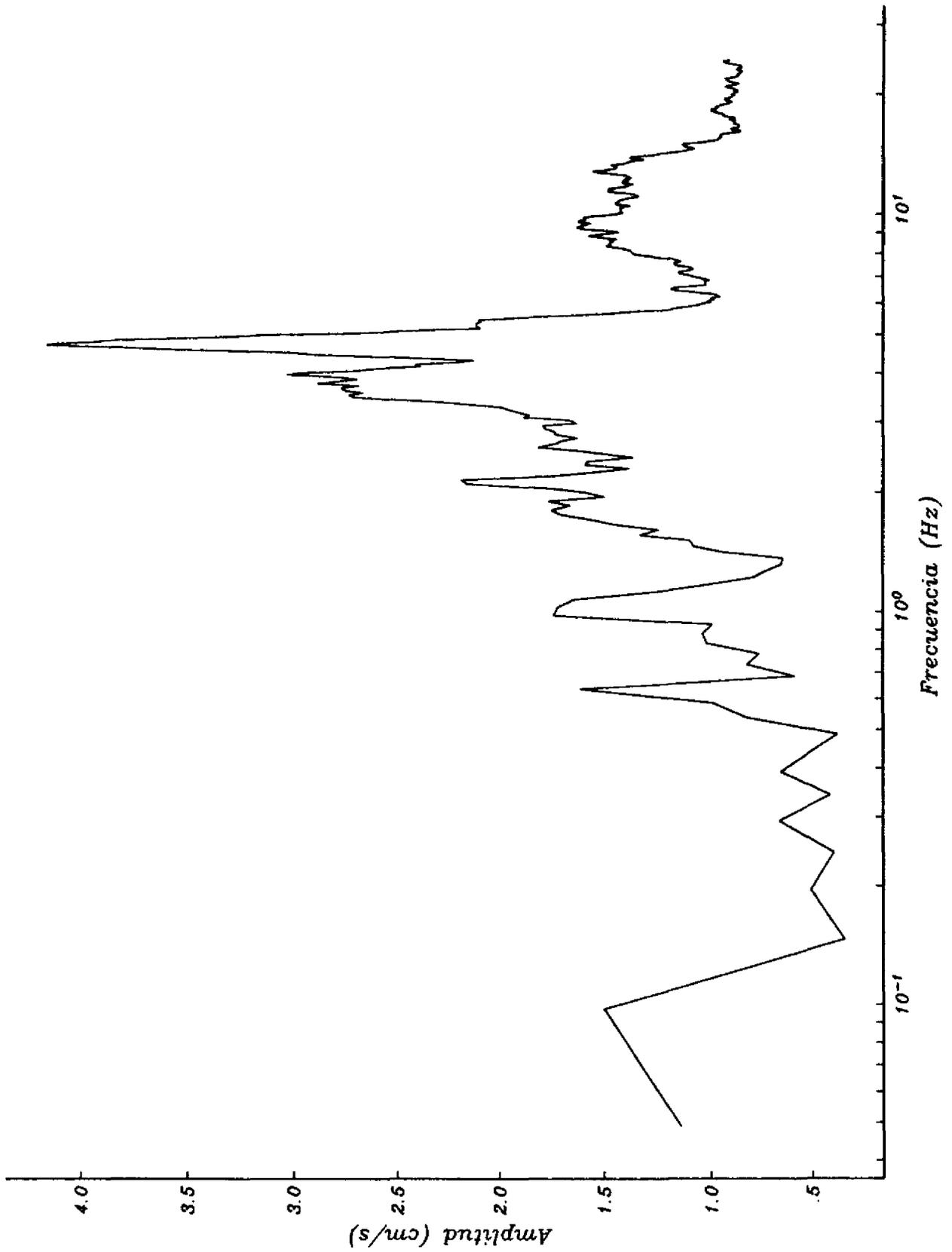


Figura 7.1

## 8. TAREAS DE APOYO .

8.1. CONVERSIÓN DE DATOS A FORMATO SPA (TO-SPA01).

8.2. LISTADOS DE T-A Y T-A-V-D (SPA01LA).

8.3. LISTADOS DEL ESPECTRO DE FOURIER.

8.4. LISTADO DEL ESPECTRO DE RESPUESTA (SPA01LES).

8.5. GRAFICACIÓN MEDIANTE EL PAQUETE PLOTXY.

## 8. TAREAS DE APOYO.

Adicionalmente a los programas que realizan cálculos numéricos en los datos, en SPA\_01 se han incorporado varios más para efectuar tareas de apoyo en la entrada de datos y salida de resultados. En el presente capítulo se describen los siguientes:

TO\_SPA01, Entrada de datos ASCII al formato SPA\_01

SPA01LA, Listados de tiempo-aceleración y tiempo-aceleración-velocidad-desplazamiento

SPA01LES Listado del espectro de respuesta

Adicionalmente, en este capítulo se ha incluido una breve descripción de ejemplos de empleo del paquete *PLOTXY* para graficación en impresora Laser Jet II. NOTA: *PLOTXY* requiere que el equipo de cómputo esté equipado con coprocesador numérico.

### 8.1 Conversión de datos a formato SPA\_01 (TO-SPA01).

El programa TO-SPA01 permite la entrada de datos provenientes de cualquier acelerógrafo, mediante la lectura de un archivo con datos en caracteres ASCII.

Los datos del archivo ASCII pueden contener el vector de aceleración, interpolado a tiempos constantes, o el conjunto de parejas de tiempo-aceleración que definan la serie. El archivo puede o no tener varias líneas de encabezado.

Dado que este programa se diseñó específicamente para esta aplicación particular, TO-SPA01 pregunta al usuario en el momento de iniciar su ejecución el formato de los datos de acuerdo con las dos opciones usadas más comunmente en varias instituciones, como CFE, Idel, etc:

*DIGITAL*, el cual es usado para la lectura de datos provenientes de instrumentos digitales, en donde el intervalo de tiempo entre muestras del vector de aceleraciones es constante y únicamente es

necesario leer dicho vector.

*ANALOGICO*, en donde se requiere leer las parejas de valores de tiempo y aceleración para definir la serie.

En ambos casos, el programa preguntará los siguientes parámetros:

NH, número de líneas de encabezado, de las cuales se leerán y mostrarán en la pantalla solo los primeros 79 caracteres de cada una, antes de proceder a las siguientes preguntas,

FILEIN, nombre del archivo fuente,

NDATA, número de datos a leer,

DT, incremento en tiempo del vector de aceleraciones, en su caso,

FMT, formato de los datos del tipo *nF##.##* (o *nE##.##*), con datos digitales (solo el vector de aceleraciones), y *n(F##.##,mX,F##.##)*, o *n(E##.##,mX,E##.##)* en caso de datos analógicos,

NAME, nombre del archivo SPA\_01 (clave estación, fecha sismo y componente, en la forma EEEEEAAMM.DDC).

DIR, dirección de la componente (cuatro caracteres),

INST, clave del instrumento que registró los datos (dos caract.) y número de serie (cuatro caract.), siendo los más comunes:

D3 = Terra Technology, DCA-333

D1 = Terra Technology, DCA-310

D0 = Terra Technology, DCA-300

SM = Kinometrics, SMA-1

DS = Kinometrics, DSA-1

SS = Kinometrics, SSA-1

PD = Kinometrics, PDR-1, etc.

Una vez leídos los datos y proporcionados los parámetros mencionados, el programa preguntará el nombre del archivo para guardar los datos, pudiéndose indicar un *path* diferente al del directorio de trabajo, y almacenará en disco el archivo con los datos. En caso de que exista un archivo con el mismo nombre se preguntará al usuario si desea reescribirlo o proporcionar otro nombre para el archivo nuevo. Después procederá a leer otra componente si así se indica.

## 8.2. Listados de T-A y T-A-V-D (SPA01LA).

Para transferir datos a usuarios que los emplearán en sus propias aplicaciones, imprimir los valores o elaborar gráficas mediante *PLOTXY*, se emplea el programa SPA01LA, el cual permite generar un archivo que contiene los valores del tiempo y aceleración sin corregir, o tiempo, aceleración, velocidad y desplazamiento corregidos mediante los procedimientos mencionados en los capítulos anteriores.

Durante la ejecución de SPA01LA, el usuario deberá proporcionar el nombre del archivo fuente y del archivo destino. En la tabla 8.1.a se muestra la parte inicial del listado de T-A y en la 8.1.b el inicio de la lista de T-A-V-D. Dado que estas listas están diseñadas para emplearse con el programa *PLOTXY*, no incluyen ningún tipo de datos adicionales a los mencionados. En el caso de que el usuario desee incorporar un encabezado con la información más importante del registro, se recomienda emplear la opción LISTAVD del programa SPA01TER para obtener una versión que incluye un encabezado antes de los datos de T-A o T-A-V-D.

## 8.3. Listados del espectro de Fourier.

Cuando se requiera graficar el espectro de Fourier mediante el programa *PLOTXY* se deberá emplear el propio paquete SPA01FFT para calcular el espectro, opcionalmente suavizarlo, y solicitar que se almacenen en un archivo los valores resultantes, debido a que la FFT no se almacena en los archivos SPA\_01 por el poco tiempo que se requiere para su cálculo. Las características del archivo generado por SPA01FFT se describen en el capítulo 5.3.

## 8.4. Listado del espectro de respuesta (SPA01LES).

Para graficar mediante *PLOTXY* los espectros de respuesta, se ha elaborado el programa SPA01LES, el cual genera un archivo en disco con los caracteres ASCII de los valores de los espectros de respuesta, a

partir de los datos en binario de un archivo SPA. El archivo generado contiene los siguientes datos: un primer registro con el número de periodos para el cual se calculó el espectro de aceleración absoluta; escribiéndose a continuación líneas con los valores del periodo, logaritmo del periodo, y sus correspondientes amplitudes espectrales para cinco amortiguamientos, usualmente, 0, 2, 5, 10 y 20 por ciento del crítico. En caso de que solo se haya calculado el espectro para un solo amortiguamiento, los valores de las columnas restantes son cero.

Posteriormente se escriben los espectros de velocidad y desplazamiento relativos, de la misma manera que el de aceleración, por lo que el archivo resultante tiene un número de líneas igual a  $3(NT + 1)$ , donde NT es el número de periodos. Cada línea tiene un formato 7(F12.4).

#### 8.5. Graficación mediante el paquete *PLOTXY*.

*PLOTXY* es un programa para generar gráficas en pantalla o impresora LaserJet con un mínimo de instrucciones por parte del usuario. En el apéndice A.4. se incluye una copia completa del manual que explica detalladamente cada uno de los comandos del paquete. En esta sección solo se describen los grupos de instrucciones necesarios para elaborar las figuras 8.1, 8.2 y 8.3 a partir de archivos ASCII generados por SPA01LA, SPA01FFT o SPA01LES. Nota: *PLOTXY* requiere que el equipo de cómputo esté equipado con coprocesador numérico.

##### 8.5.1. Figuras T-A-V-D.

Para elaborar una figura como la mostrada en 8.1 se requiere ejecutar el programa *PLOTXY* con las siguientes instrucciones:

OUTPUT HPA	Define la salida y resolución de la gráfica
XLIM 8.0	Define la longitud de los ejes X (en pulgadas)
YLIM 1.5	Define la longitud de los ejes Y (en pulgadas)
LOGXY 0	Indica que la gráfica es lineal en ambos ejes
TITLE \ITA\	Define el tipo de letra itálica
MODE 2	Indica el formato de los datos (parejas X,Y)
FILE filename1	Nombre del archivo que contiene los datos

FORMAT (F16.7,32X,F16.7)	Formato de los datos de desplazamiento
READ #datos	Número de datos de desplazamiento
CHARACTER 0.1	Tamaño del título de los ejes X y Y
YLABEL\ITA\ (cm)	Título eje Y
XLABEL\ITA\TIEMPO (s)	Título primer eje X
CHARACTER 0.08	Tamaño de los números de los ejes
PLOT 1.0 1.0	Realiza la gráfica y redefine origen en 1,1
MODE 2	Formato del siguiente grupo de datos
FILE filename1	Nombre del archivo con los datos
FORMAT (F16.7,16X,F16.7)	Formato de los datos de velocidad
READ #datos	Número de datos de velocidad
CHARACTER 0.1	Tamaño de los caracteres del título ejes
YLABEL\ITA\ (cm/s)	Título eje Y
XLABEL\ITA\	Título en blanco para el eje X
CHARACTER 0.08	Tamaño de los números de los ejes
PLOT 0.0 2.0	Realiza gráfica y redefine origen en 0,2
MODE 2	Formato del siguiente grupo de datos
FILE filename1	Nombre del archivo con los datos
FORMAT (F16.7,F16.7)	Formato de los datos de aceleración
READ #datos	Número de datos de aceleración
CHARACTER 0.1	Tamaño de los caracteres del título ejes
YLABEL\ITA\ (cm/s <sup>2</sup> )	Título eje Y
XLABEL\ita\	Título en blanco para el eje X
CHARACTER 0.15	Tamaño caracteres del título de la gráfica
TITLE\ITA\título	Título de la gráfica
CHARACTER 0.08	Tamaño de los números de los ejes
PLOT 0.0 2.0	Realiza gráfica y redefine origen en 0,2
STOP	Termina ejecución de PLOTXY

Para generar una figura con el espectro de Fourier en una página, como la mostrada en la fig. 8.2, se requiere ejecutar *PLOTXY* con las siguientes instrucciones:

```

OUTPUT HPA
FILE ACAD8904.FFT
FORMAT (F15.7,17X,F15.7)
MODE 2
LOGXY 3                Gráfica con ambos ejes logarítmicos
XLIMIT 8.0
YLIMIT 6.5
SKIP 2                 Salta dos líneas sin leerlas
READ 4096              Lee los datos
CHARACTER 0.10
TITLE \ITA\ESPECTRO DE FOURIER.          REGISTRO: ACAD89042SAT
CHARACTER 0.08
XLABEL \ITA\Frecuencia (Hz)
YLABEL \ITA\ (cm/s)
CHARACTER 0.07
PLOT 1.0 1.0          Coloca origen de la gráfica en 1,1
STOP

```

Finalmente, para generar una figura como la mostrada en 8.3, que incluya el espectro de Fourier, y los espectros de respuesta de aceleración absoluta, velocidad relativa y desplazamiento relativo, con cinco amortiguamientos, se requieren las instrucciones que se indican a continuación. En este caso también se requiere que la impresora LaserJet esté equipada con, por lo menos, 512 Kb de memoria adicional.

```
OUTPUT HPA
FILE ACAD8904.FFT
FORMAT (F15.7,17X,F15.7)
MODE 2
LOGXY 3
XLIMIT 3.5
YLIMIT 2.5
SKIP 2
READ 4096
CHARACTER 0.10
TITLE \ITA\ESPECTRO DE FOURIER.          ACAD890425AT
CHARACTER 0.08
XLABEL \ITA\Frecuencia (Hz)
YLABEL \ITA\cm/s)
CHARACTER 0.07
PLOT 1.0 4.5
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,12X,F12.4)
MODE 2
LOGXY 1
XLIMIT 3.5
YLIMIT 2.5
SKIP 1
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,24X,F12.4)
SKIP 1
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,36X,F12.4)
SKIP 1
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,48X,F12.4)
SKIP 1
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,60X,F12.4)
SKIP 1
READ 98
CHARACTER 0.10
TITLE \ITA\ACELERACION ABSOLUTA (0,2,5,10,20 %)
CHARACTER 0.08
```

```

XLABEL \ITA\Periodos (s)
YLABEL \ITA\ (cm/s/s)
CHARACTER 0.07
PLOT 4.5 0.0
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,12X,F12.4)
MODE 2
LOGXY 1
XLIMIT 3.5
YLIMIT 2.5
SKIP 100
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,24X,F12.4)
SKIP 100
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,36X,F12.4)
SKIP 100
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,48X,F12.4)
SKIP 100
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,60X,F12.4)
SKIP 100
READ 98
CHARACTER 0.10
TITLE \ITA\VELOCIDAD RELATIVA (0,2,5,10,20 %)
CHARACTER 0.08
XLABEL \ITA\Periodos (s)
YLABEL \ITA\ (cm/s)
CHARACTER 0.07
PLOT -4.5 -3.5
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,12X,F12.4)
MODE 2
LOGXY 1
XLIMIT 3.5
YLIMIT 2.5
SKIP 199
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,24X,F12.4)
SKIP 199
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,36X,F12.4)
SKIP 199
READ 98
FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,48X,F12.4)
SKIP 199
READ 98

```

```

FILE ACADT.ESP
FORMAT (F12.4,60X,F12.4)
SKIP 199
READ 98
CHARACTER 0.10
TITLE \ITA\DESPLAZAMIENTO RELATIVO (0,2,5,10,20 %)
CHARACTER 0.08
XLABEL \ITA\Periodos (s)
YLABEL \ITA\ (cm)
CHARACTER 0.07
PLOT 4.5 0.0
STOP

```

Puede observarse que 8.3 se trata en realidad de cuatro figuras en una sola página, tres de ellas con cinco líneas derivadas de diferentes tipos de valores. La superior izquierda se ha dibujado con los dos ejes logarítmicos y las restantes con un eje lineal. Este es solo un ejemplo de la complejidad de las gráficas que pueden lograrse empleando el programa *PLOTXY*.

TABLA 8.1 a. LISTADO DE TIEMPO-ACELERACIÓN SIN CORREGIR.

00000	1 67980
.01000	-.71020
.02000	-.71020
.03000	.24980
.04000	-.23020
.05000	-.23020
.06000	.24980
.07000	1 20980
.08000	-.23020
.09000	-.23020
.10000	-.23020
.11000	-.23020
.12000	-.23020
.13000	-.71020
.14000	-.23020
.15000	1.20980
.16000	.72980
.17000	-.71020
.18000	-.71020
.19000	.24980
.20000	-.23020
.21000	-.23020
.22000	-.23020
...	.....
...	.....
...	.....

TABLA 8.1 b LISTADO DE TIEMPO-ACELERACIÓN-VELOCIDAD Y DESPLAZAMIENTO

00000	.15884	.05546	.01556
.01000	1.75549	.06710	.01813
.02000	87794	.08233	.01701
.03000	-2 45578	.07396	.01778
.04000	-5 22273	.03510	.01823
.05000	-5.76617	-.02142	.01827
.06000	-4.41374	-.07390	.01690
.07000	-2.84894	-.10972	.01594
.08000	-2 68651	-.13689	.01412
.09000	-2 13461	-.16087	.01260
.10000	-1 74117	-.18010	.01049
.11000	-2 39196	-.20145	.00851
.12000	-2.22771	-.22523	.00597
.13000	-1.71199	-.24492	.00353
.14000	-1 20007	-.25948	.00061
.15000	-.13855	-.26556	-.00211
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

ACELEROGRAMA DE PRUEBA

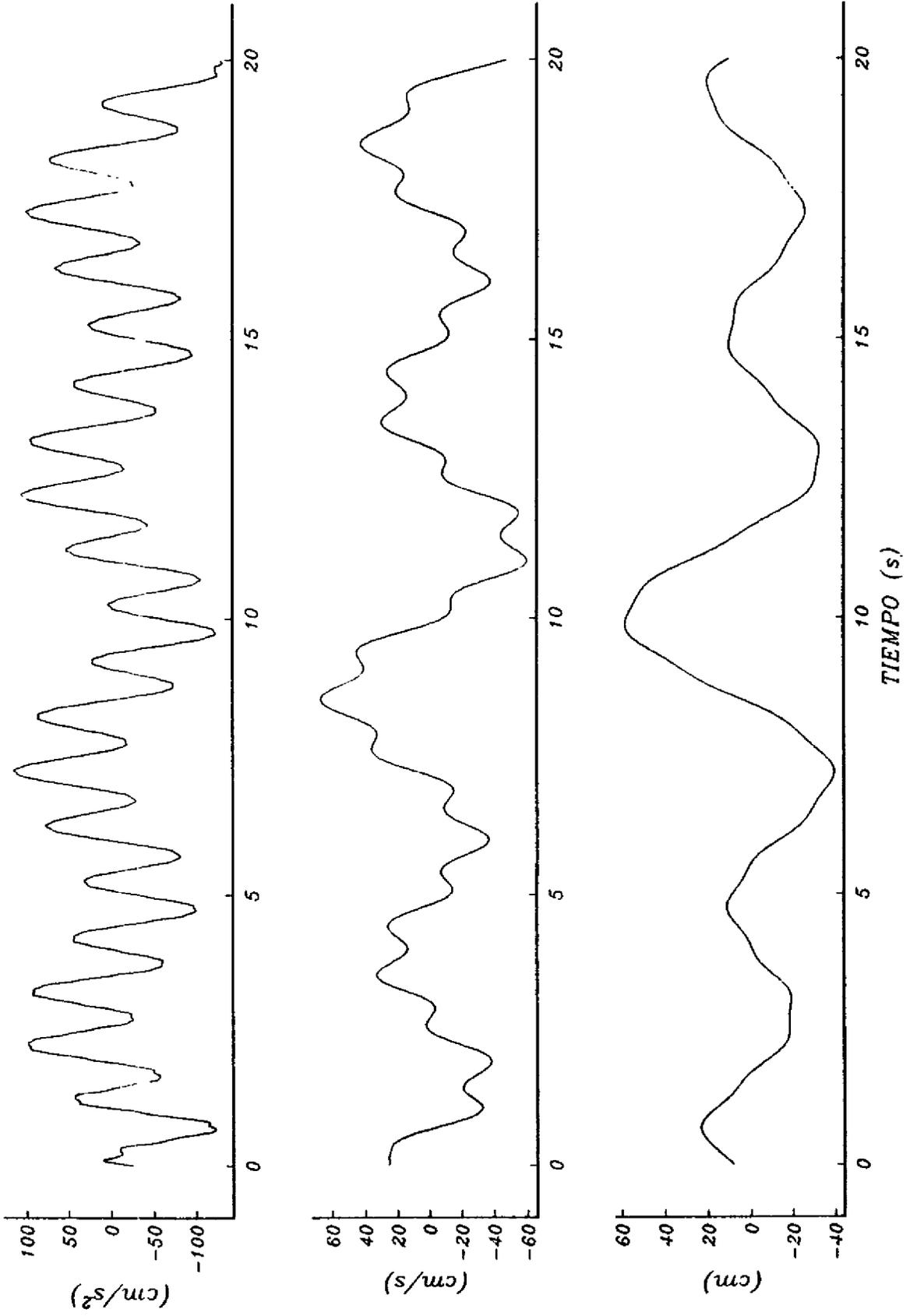


Figura 8.1

Figura 8.2

ESPECTRO DE FOURIER SIN SUAVIZAR (INCC9001.29L)

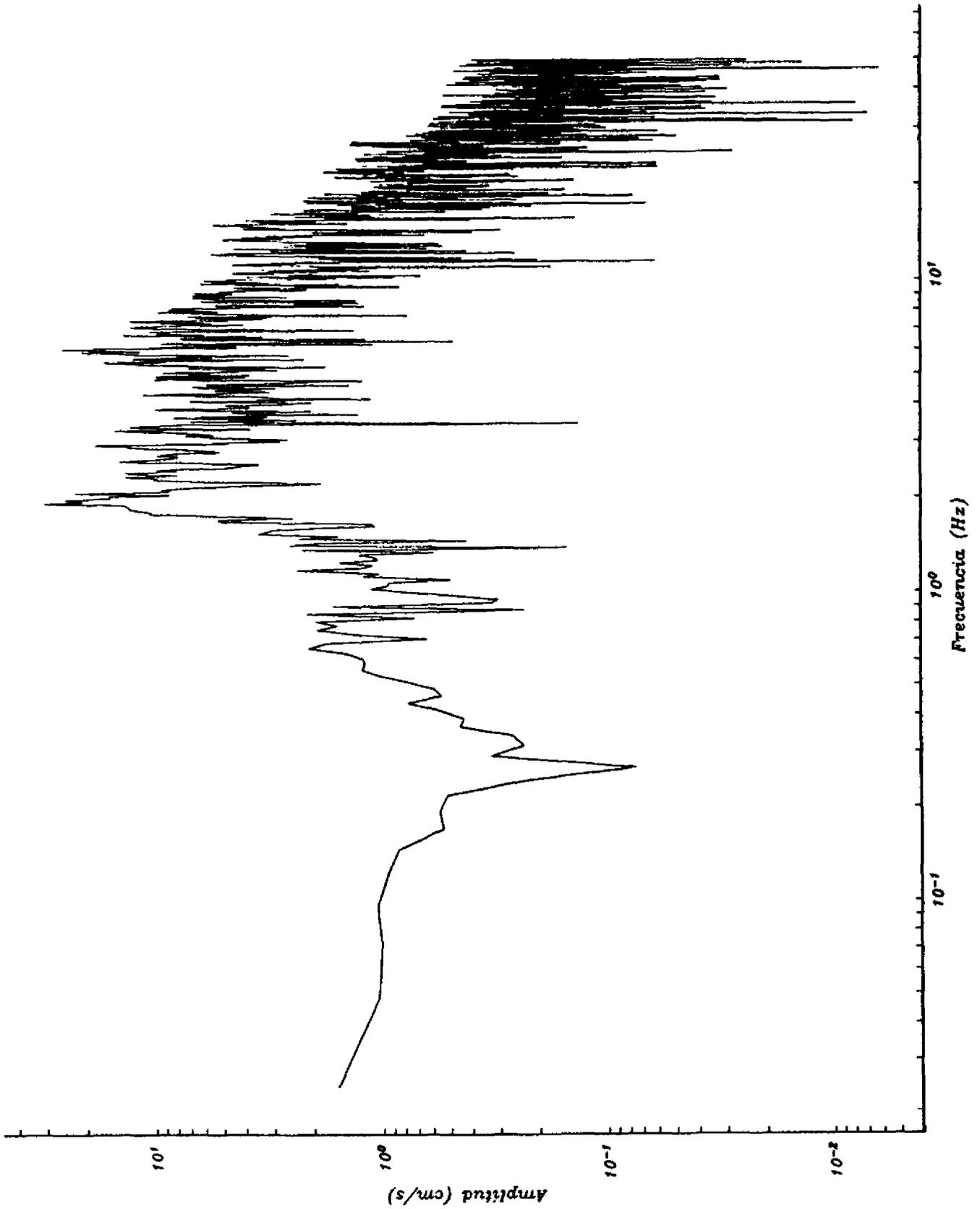
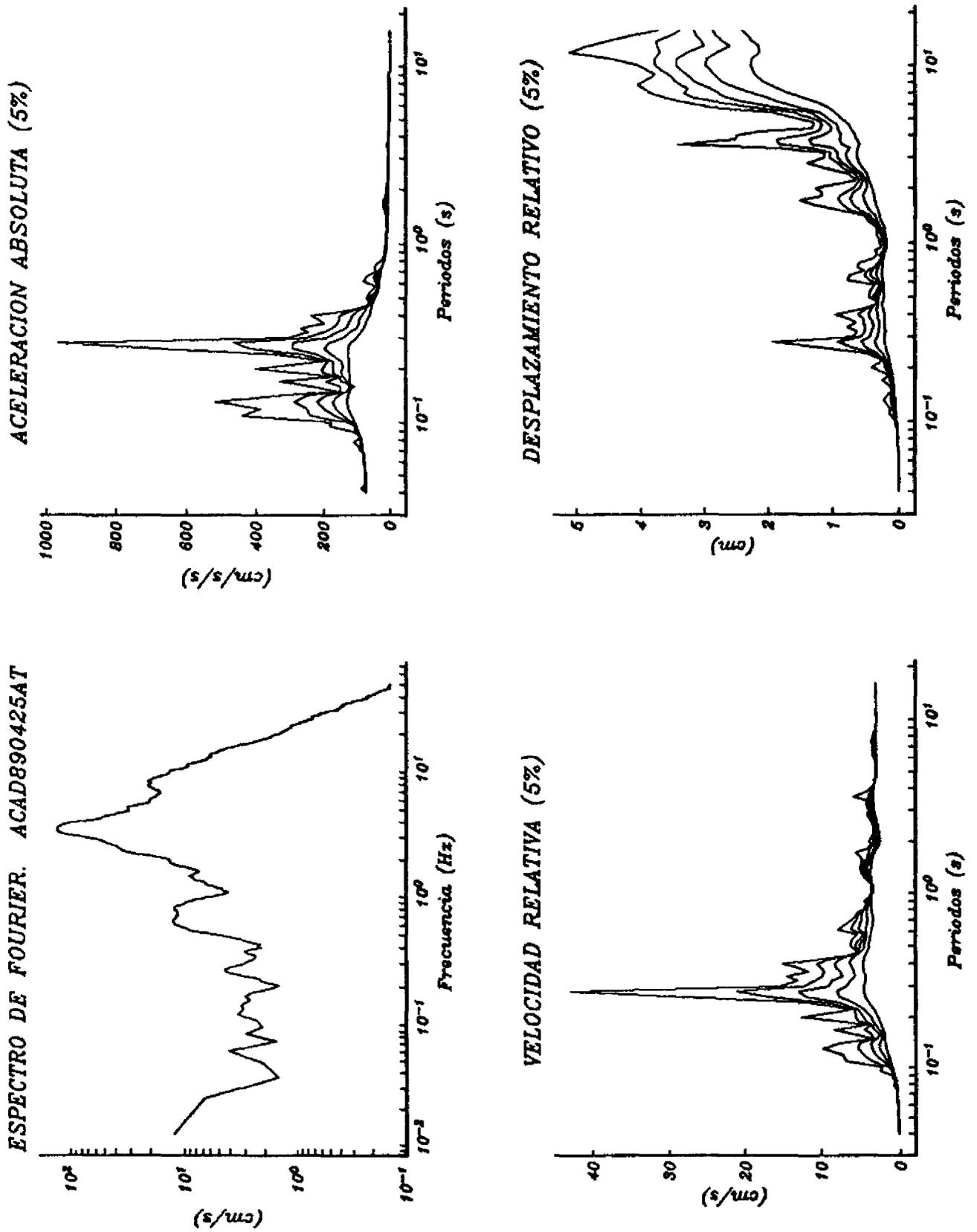


Figura 8.3



## 9. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

## 9. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

Berg, G and G Housner (1961) *Integrated velocity and displacement of strong earthquake ground motion*. Bull Seis Soc Amer vol 51 no 2, USA.

Brigham, E O (1974) *The Fast Fourier Transform*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, USA.

Broch, J T (1976) *Mechanical vibration and shock measurements*. Bruel and Kjaer, Denmark.

Childers, D G, Ed (1978) *Modern spectrum analysis*. IEEE Press, USA.

Conte, S D and S De Boor (1980) *Elementary Numerical Analysis*. McGraw Hill Kogakusha Ltd, Japan.

Cooley, J W and J W Tukey (1965) *An algorithm for machine calculation of complex Fourier series*. Math Computation, Vol 19, pp 297-301, USA.

Hudson, D (1979) *Reading and interpreting strong-motion accelerograms*. Earthq Eng Res Inst, USA.

Hussey, M (1983) *Fundamentals of mechanical vibrations*. The Macmillan Press Ltd, England.

Martin, J and C McClure (1983) *Software maintenance*. Prentice-Hall Inc. USA.

McCracken, D D and W S Dorn (1980) *Métodos Numéricos y programación FORTRAN*. Ed. Limusa, México.

Mena, E y L Alonso (1982) *Sistema para procesar series de tiempo. descripción y manual de usuario. Versión para B-7800*. Informe interno, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, D.F. MEXICO.

Mena, E y C Carmona (1985) *TERRE: Programa para proceso de acelerogramas. Versión 03*. Informe técnico SIS-3, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, D.F. MEXICO.

Mena, E (en preparación) *Sistema para proceso de acelerogramas en PC, SPA\_01PC, Revisión 01. Manual de programación*. Gerencia de Ingeniería Experimental y Control, Comisión Federal de Electricidad, México.

Olson, A H and R Woodward (1985) *PLOTXY for the IBM-PC (Compatibles)*. Scripps Institution of Oceanography, University of California at San Diego, USA.

Oppenheim, A V and R W Schaffer (1975) *Digital signal processing*. Prentice-Hall, Inc.

Ormsby, J F (1960) *Design of numerical filters with applications to missile data processing*. IEEE Annual Meeting, Aug 23-26, USA.

Otnes, R K and L Enochson (1978) *Applied time series analysis*. John Wiley and Sons, USA.

Parker, R and L Shure (1984) *PLOTXY: A versatile plot program*. Scripps Institution of Oceanography, University of California at San Diego, USA.

Rainston, A and Rabinowitz (1978) *A first course in Numerical Analysis*. McGraw-Hill Kogakusha, USA.

Randall, R B (1977) *Frequency Analysis*. Brüel and Kjaer, Denmark.

Scheid, F (1972) *Análisis Numérico*. Schaum-McGraw Hill, México.

Trifunac, M (1970) *Low frequency digitization errors and a new method for zero baseline correction of strong-motion accelerograms*. EERL70-07, California Institute of Technology, USA.

Trifunac M , F. Uwadia and G. Brady (1971) *High frequency errors and instrument corrections of strong-motion accelerograms*. EERL 71-05, California Institute of Technology, USA.

Trifunac M and V Lee (1973) *Routine computer processing of strong motion accelerograms*. EERL73-03, California Institute of Technology, USA.

Wiener N (1977) *Time series*. MIT Press. Massachusetts Institute of Technology, USA.

*Effective use of Earthquake Data*. Panel on data problems in Seismology Comm. of Physical Sciences, Mathematics and Resources. Nat. Research Council, Washington, D.C. USA (1983).

FORTRAN, Rev 5.0, Microsoft, USA (1989).

MS-DOS, Rev 4.0, Microsoft, USA (1989).

## A. APÉNDICES.

A.1. ARCHIVOS EN DISCO CON FORMATO SPA\_01.

A.2. INSTRUCCIONES PARA GRAFICACIÓN MEDIANTE PLOTXY.

APÉNDICE 1. ARCHIVOS EN DISCO CON FORMATO SPA\_01.

En el capítulo 2.4 se ha descrito el contenido de un archivo SPA\_01, el cual almacena los datos en binario para reducir el espacio requerido en disco.

Parte importante de los archivos SPA\_01 lo es el encabezado, el cual almacena las variables y parámetros más importantes del mismo, y gracias al cual es posible leer el resto de los segmentos.

El encabezado consta de dos partes: en la primera se almacena solo el nombre de la componente, usualmente de la forma EEEEAAMM.DD#, donde:

EEEE es el código de la estación de registro  
 AAMM el año (2 dígitos) y el mes (2 dígitos) del evento  
 DD . el día del sismo (2 dígitos)  
 # es la clave de la componente (L para longitudinal, T para transversal y V para vertical), aceptándose que la componente N-S es igual a L y la E-W a T.

La segunda parte es un vector de 250 localidades, llamado IENCA, que almacena los parámetros principales del acelerograma, en la forma y las localidades que se indican en la tabla A.1.1.

TABLA A.A.1. RELACIÓN DE VARIABLES ALMACENADAS EN EL ENCABEZADO.

DATOS Y PARAMETROS	Formato	Localidad
1. Identificación archivo (EEEEAAMM)	4A2	1-4
2. Clave sismo (AAMDD##)	4A2	5-8
3. Distancia al epicentro	3I4	9-11
4. Fecha recolección registro (AAMDD)	3A2	12-14
5. Número de evento en el registro	I3	15
6. Hora de inicio del registro		
Día del año (DDD)	I3	16
Hora, minuto	2I2	17-18
Segundo y fracción	F4.2	19-20
7. Error del reloj, s	F5.1	21-22
8. Duración del registro, s	F5.1	23-24
Disponibles		25-34
9. Clave estación	2A2	35-36
10. Clave acelerógrafo		
Tipo	A2	37
# serie	2A2	38-39

11. Por cada componente los siguientes datos:		
11.1. Orientación (NOOE, NxxW, etc)	2A2	41-42
11.2. Sensibilidad, gals/mm o gals/cta	F5.2	43-44
11.3. Amortiguamiento, % crítico	F5.2	45-46
11.4. Frecuencia natural, Hz	F5.2	47-48
11.5. Aceleración máxima del registro, gal	I3	49
11.6. Aceleración mínima del registro, gal	I3	50
11.7. Datos filtrado analógico (si lo hubo):		
Frecuencia de corte pasa-bajas, Hz	F5.2	51-52
Caída filtro pasa-bajas	4A2	53-56
Frecuencia de corte pasa-altas, Hz	F5.2	57-58
Caída filtro pasa-altas	4A2	59-62
Disponible		63
12. Por cada digitización (en caso de registros en película):		
12.1. Número de la digitización	I1	64
12.2. Tipo de digitización	A2	65
12.3. Tiempo inicial, s	F5.3	66-67
12.4. Tiempo final, s	F7.3	68-69
12.5. Clave operador	2A2	70-71
12.6. # puntos X-Y traza aceleración	I5	72
12.6. # puntos X-Y traza tiempo	I5	73
12.7. # puntos X-Y traza referencia	I5	74
13. Aceleración sin corregir:		
13.1. Número de puntos TSC-ASC	I5	75
13.2. Número de segmento	I1	76
14. Número de tramos digitizados	I2	77
15. Lugar del sismo	4A2	78-81
16. Datos acelerograma corregido:		
16.1. Número de la prueba	I1	90
16.2. Método de interpolación	A2	91
16.3. Método de corrección	7A2	92-98
16.4. Hasta 10 parámetros de la corrección	10(F5.3)	99-118
16.5. # puntos acelerograma corregido	I5	119
16.6. Incremento en tiempo DT, s	F5.3	120-121
16.7. Tiempo inicial, s	F5.3	122-123
16.8. Tiempo final, s	F7.3	124-125
16.9. Aceleración máxima, gal	F7.3	126-127
16.10. Tiempo de ocurrencia de $A_{max}$ , s	F7.3	128-129
16.11. Aceleración mínima, gal	F7.3	130-131
16.12. Tiempo de ocurrencia de $A_{min}$ , s	F7.3	132-133
16.13. Velocidad máxima, cm/s	F7.3	134-135
16.14. Tiempo de ocurrencia de $V_{max}$ , s	F7.3	136-137
16.15. Velocidad mínima, cm/s	F7.3	138-139
16.16. Tiempo de ocurrencia de $V_{min}$ , s	F7.3	140-141
16.17. Desplazamiento máximo, cm	F7.3	142-143
16.18. Tiempo de ocurrencia de $D_{max}$ , s	F7.3	144-145
16.19. Desplazamiento mínimo, cm	F7.3	146-147
16.20. Tiempo de ocurrencia de $D_{min}$ , s	F7.3	148-149
16.21. # de cruces por cero de A, V y D	3I5	150-152
17. Espectros de respuesta:		
17.1. # de amortiguamientos ( $NA \leq 6$ )	I1	153
17.2. Valor del amortiguamiento J ( $J = 1, NA$ )	6(I2)	154-159

17.3. # periodos para el amort. $j$ ( $j = 1, NA$ )	6(I3)	160-165
17.4. Valor máximo de $SA_j$ ( $j = 1, NA$ )	6(F6.2)	166-177
17.5. Valor máximo de $SV_j$ ( $j = 1, NA$ )	6(F6.2)	178-189
17.6. Valor máximo de $SD_j$ ( $j = 1, NA$ )	6(F6.2)	190-201
17.7. Periodo de $ SA_j _{max}$ ( $j = 1, NA$ )	6(F5.2)	202-213
17.8. Periodo de $ SV_j _{max}$ ( $j = 1, NA$ )	6(F5.2)	214-225
17.9. Periodo de $ SD_j _{max}$ ( $j = 1, NA$ )	6(F5.2)	226-237
18. Datos sismo:		
18.1. Fuente de los datos (PDE, Ide1, GIEC, etc)	2A2	238-239
18.2. Epicentro (latitud, longitud)	2(F7.3)	240-243
18.3. Hora sismo ( <i>hms</i> )	3I2	244-246
18.4. Profundidad, <i>km</i>	I4	247
18.5. Magnitud	F4.1	248-249