

9. ANEXOS

9.1. INSTALACIÓN Y MANEJO DEL ACELERÓGRAFO K2 Y SISMÓGRAFO PDAS, PARA MEDIDAS DE MICROTERREMOTOS.

9.1.1 Para el equipo K2 de Kinematics:

Se pone en funcionamiento de la siguiente forma:

1. Colocar el acelerómetro en el sitio de medición. Su orientación debe ser con los mandos en el sentido N-S. Los mandos mirando el norte.
2. Conectar el rectificador (convertidor) a la batería y luego enchufar el PC.
3. Conectar la pequeña batería que se encuentra dentro del K2. Recordar que el cable rojo va al positivo y el negro al negativo (tierra). Seguidamente y de igual manera, conectar la batería externa.
4. Conectar el PC al K2. Tener presente que el interruptor del K2 debe estar en la posición OFF.
5. Conectar el PC al K2 mediante el conector del cable con la ranura ancha hacia arriba. El puerto de entrada es el central. Para comprobar su enchufada, al girarlo el conector hace click. Enchufar la otra punta del cable al PC.
6. Conectar el control en el puerto izquierdo, estando de frente al equipo.
7. Darle corriente al PC, colocando en la posición I el rectificador, se encenderá una luz piloto.
8. Encender el PC, para lo cual se oprime el botón ubicado lateralmente.
9. Encender el K2 colocando el interruptor en OPER, este se encuentra en la parte superior al abrir el acelerómetro.
10. Esperar unos minutos, cuando está a punto, los pilotos se pondrán en parpadeo.
11. Ir la PC y hacer doble click en el icono K2, este mostrará un menú. Ir a windows y colocarse en TERMINAL WINDOW y aparecerán símbolos. Hacer control-b hasta que se muestre 9600 BAUD, dar intro y muestra: MODEMIN CONTROL

ANDINACTIVE. Colocar \, luego intro y muestra un “*”, indicando que esta preparado.

12. Para asegurarse de que esta parada la adquisición colocar AQ OFF y luego intro y muestra STOPPING ADQUISITION....
13. Colocar la hora actual: escribir TIME y realizarlo de la manera que sugiere: TIME luego año, mes, día, hora, minutos, segundos: 2001,06,14,13.00. No es importante colocar la hora precisa.
14. Nivelación del equipo: colocar AQ ON, intro. Colocar AQ DVM muestra valores: de los tres primeros, el primero es N-S la segunda es la vertical y la tercera es la E-W. Para que quede nivelado el primero y el tercero debe quedar aproximadamente iguales.
15. Cerrar la ventana y se mostrará el estado en que quedó la instalación.
16. Ir al RECORDER, luego ADQUISITION, control, intro.
17. Ir a editar PARAMETER: para verificar y cargar la configuración.
18. Ir a FROM DISK,intro. Muestra el menú de directorios y cargar ANDORRA.PAR, luego ir a TO RECORDER, se guarda en el K2 (la información tal como se muestra en la hoja FULL DE CONTROL DE MESURA, configuración K2), luego CLOSED, INTRO y OK. El Equipo queda listo para recibir información.
19. El bombillo piloto se pondrá intermitente hasta que termine el muestreo. La pantalla muestra la adquisición: ADQUISITION TRIGGERED.
20. Extraer la información al disquete: Ir a RETRIVE.

Para desconectar el equipo:

1. Cerrar el PC.
2. Desenchufar.
3. Apagar el K2.
4. Desconectar los tres conectores.
5. Desconectar la batería grande.
6. Desconectar la batería pequeña y dejar el positivo pegado a la batería con cinta adhesiva.

7. Como una observación adicional se recomienda cargar la batería una vez termine la jornada de trabajo.

9.1.2 En equipo PDAS de Teledyne Geotech:

Se pone en funcionamiento de la siguiente forma:

1. Colocándose frente al equipo, encender el equipo subiendo el botón “display power” y luego el botón derecho y esperar hasta que los dos pilotos de los tres pilotos queden encendidos. Entre fase y fase pasan hasta 30 segundos. En el computador portátil entrar en mskermmit oprimiendo F1 y luego control-E.
2. Bajar el botón power.....subir el botón y oprimir F1 y anotar la hora y alejarse de la estación unos 100 metros.
3. Fin del experimento: apagar, estirar y bajar los botones “power y “display power”. Desconectarla batería y recargarla.
4. Esperar tres minutos y luego oprimir control-E.
5. Salir de PDAS, cambiando de directorio y se muestra: CH1, CH2, CH3; que corresponden al registro de los tres canales
6. Entrar en el mskermmit con alt-x y colocar SERVER.
7. Anotar: GET C:\ CH1*.###. De igual forma para los demás canales: CH2 y CH3.
8. Para obtener el reporte: GET C:\PDAS*.###.
9. Salir del mskermmit con BYE.
10. Apagar el PDAS.
11. Desde Windows: clic en DRAGNE: Yes.
12. Colocar camino del directorio donde se encuentran los registros: C:\DATPDAS.
13. Escribir el directorio destino: C:\ANDPDASB.
14. Escribir el nombre del fichero que se va a pasar a ganancia variable uno por uno, previo conocimiento del nombre.
15. Ir a DADISP2:

- DIRECTORY: Se da el nombre del directorio donde se encuentran los datos que para el caso es: ANDPDASB.
- CREATE: crear un LAB (temporal) y abrir con OPEN.
- UTILITIES: IMPORT, PROCEED, WORKSHEET, ADD.
 - Finalmente seleccionar los ficheros y pasarlos a Ascii para ser utilizados en el procesamiento de la información.

9.2. CARACTERIZACIÓN DEL MOVIMIENTO DEL SUELO EN LA ZONA DEL FONDO DEL VALLE: APLICACIÓN DEL PROGRAMA ProShake

Reporte de los perfiles con sus características y el perfil de suelo con la información suministrada y solicitada

PERFIL 2:

ProShake Report

Data File: C:\PROSHAKE\AN-PER2.DAT

Soil Profile -2

Profile Name: PERFIL 2. LA MARGINEDA-SANTA COLOMA CON PULSOS DE RICKER 2, 5 y 7Hz

Water Table: 82.02 ft

Number of Layers: 6

Layer Number	Material Name	Thickness (ft)	Unit Weight (pcf)	Gmax (ksf)	Vs (ft/sec)	Modulus Curve	Damping Curve	Mod. Parameter	Damp. Parameter
1	LIMOS	6.56	109.17	2,377.59	837.07	Clay - PI=5-10 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
2	GRAVAS ALUVIALES	13.12	131.01	3,023.09	861.65	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
3	LIMOS	6.56	109.17	2,377.59	837.07	Clay - PI=5-10 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
4	GRAVAS ALUVIALES	13.12	131.01	3,023.09	861.65	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
5	LIMOS Y ARCILLAS	141.08	106.12	2,511.98	872.70	Clay - PI=5-10 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
6	ROCA PIZARRA	Infinite	159.08	212,883.87	6,561.68	Rock (Idriss)	Rock (Idriss)		

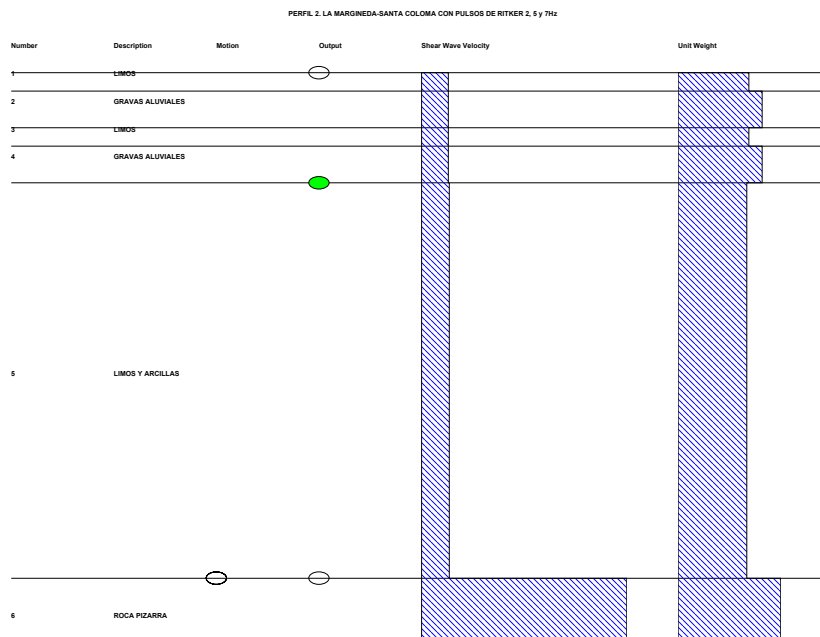
Input Motion

Output Locations

Number of Motions: 3 Number of Iterations: 5 Strain Ratio: 0.65 Tolerance: 5.00%

File Name	No of Acc. Values	Max. Acc. (g)	Time Step (sec)	Cutoff Freq. (Hz)	No of Fourier Terms	Layer	Outcrop
C:\PROSHAKE\IT2H.Z.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes
C:\PROSHAKE\IT5H.Z.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes
C:\PROSHAKE\IT7H.Z.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes

Layer No	Depth (ft)	Outcrop
1	0.00	Yes
5	39.37	No
6	180.45	Yes



PERFIL 3:

ProShake Report

Data File: C:\PROSHAKE\AN-PER3.DAT

Soil Profile - 3

Profile Name: PERFIL 3. SANTA COLOMA CON PULSOS DE RITKER 2, 5 y 7Hz
 Water Table: 95.14 ft
 Number of Layers: 6

Layer Number	Material Name	Thickness (ft)	Unit Weight (pcf)	Gmax (ksf)	Vs (ft/sec)	Modulus Curve	Damping Curve	Mod. Parameter	Damp. Parameter
1	LIMOS	6.56	109.17	2,377.59	837.07	Clay - PI=5-10 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
2	GRAVAS ALUVIALES	13.12	131.01	3,023.09	861.65	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
3	LIMOS	6.56	109.17	2,377.59	837.07	Clay - PI=5-10 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
4	GRAVAS ALUVIALES	13.12	131.01	3,023.09	861.65	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
5	LIMOS Y ARCILLAS	311.68	106.12	2,511.98	872.70	Clay - PI=5-10 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
6	ROCA PIZARRA	Infinite	159.08	212,883.87	6,561.68	Rock (Idriss)	Rock (Idriss)		

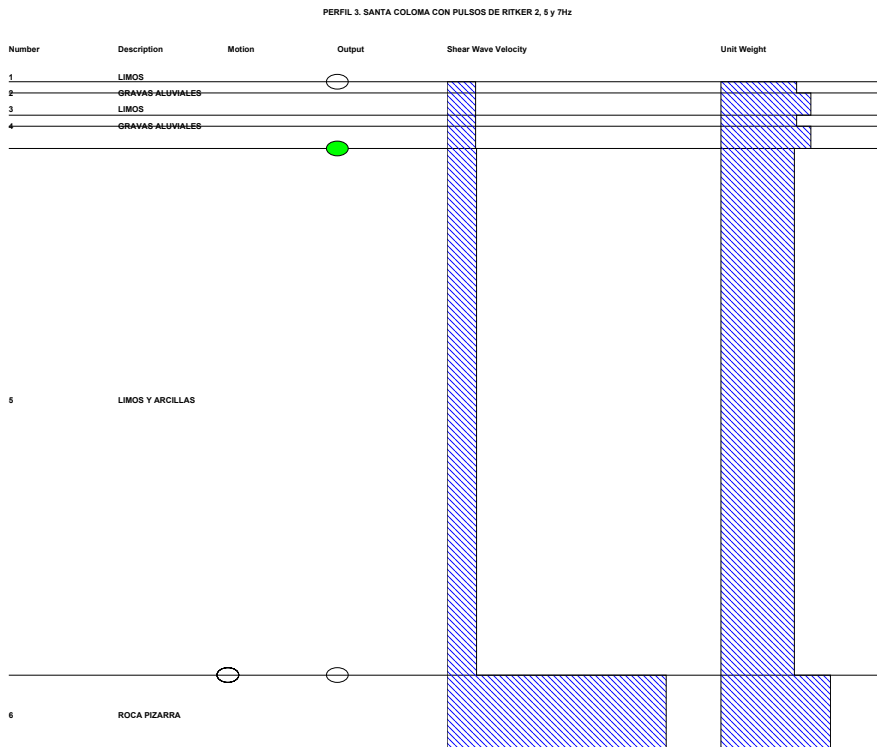
Input Motion

Output Locations

Number of Motions: 3 Number of Iterations: 5 Strain Ratio: 0.65 Tolerance: 5.00%

File Name	No of Acc.	Max. Acc. (g)	Time Step (sec)	Cutoff Freq. (Hz)	No of Fourier Terms	Layer	Outcrop
C:\PROSHAKE\IT2 HZ.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes
C:\PROSHAKE\IT5 HZ.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes
C:\PROSHAKE\IT7 H.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes

Layer No	Depth (ft)	Outcrop
1	0.00	Yes
5	39.37	No
6	351.05	Yes



PERFIL 4:

ProShake Report

Data File: C:\PROSHAKE\AN-PER4.DAT

Soil Profile-4

Profile Name: PERFIL 4. ANDORRA LA VELLA CON PULSOS DE RICKER 2, 5 y 7Hz

Water Table: 177.17 ft

Number of Layers: 9

Layer Number	Material Name	Thickness (ft)	Unit Weight (pcf)	Gmax (ksf)	Vs (ft/sec)	Modulus Curve	Damping Curve	Mod. Parameter	Damp. Parameter
1	GRAVAS Y ARENAS ALUVIALES	6.56	109.17	1,290.91	616.80	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
2	GRAVAS Y ARENAS ALUVIALES	9.84	124.77	11,114.04	1,692.91	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
3	GRAVAS Y ARENAS ALUVIALES	19.69	124.77	11,114.04	1,692.91	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
4	GRAVAS Y ARENAS ALUVIALES	9.84	124.77	9,220.79	1,541.99	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
5	ARENAS FINAS ALUVIALES	6.56	112.29	8,298.71	1,541.99	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
6	LUTITAS	29.53	131.01	98,615.31	4,921.26	Clay - PI=10-20 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
7	GRAVAS Y ARENAS ALUVIALES	16.40	124.77	93,919.35	4,921.26	Gravel (Seed et al.)	Gravel (Seed et al.)		
8	LUTITAS Y ARENAS	229.66	131.01	126,665.89	5,577.43	Clay - PI=10-20 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
9	ROCA PIZARRA	Infinite	159.08	212,883.87	6,561.68	Rock (Idriss)	Rock		

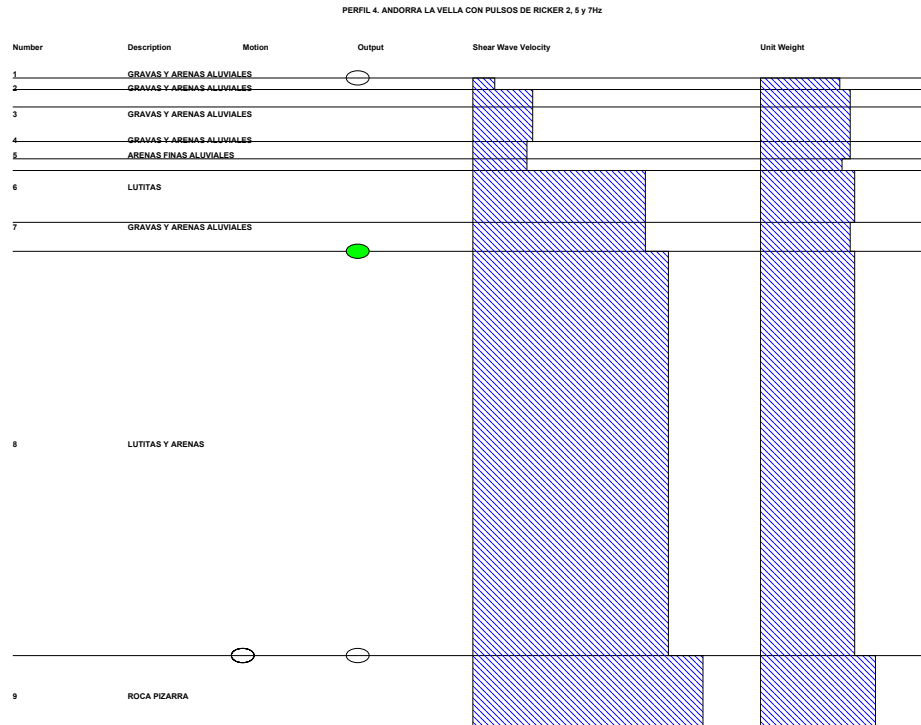
Input Motion

Output Locations

Number of Motions: 3 Number of Iterations: 5 Strain Ratio: 0.65 Tolerance: 5.00%

File Name	No of Acc. Values	Max. Acc. (g)	Time Step (sec)	Cutoff Freq. (Hz)	No of Fourier Terms	Layer	Outcrop
C:\PROSHAKE\IT2 HZ.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	9	Yes
C:\PROSHAKE\IT5 HZ.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	9	Yes
C:\PROSHAKE\IT7 H.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	9	Yes

Layer No	Depth (ft)	Outcrop
1	0.00	Yes
8	98.43	No
9	328.08	Yes



PERFIL 5:

ProShake Report

Data File: C:\PROSHAKE\AN-PER5.DAT

Soil Profile-5

Profile Name: PERFIL 5. ESCALDES-ENGORDANY CON PULSOS DE RICKER 2, 5 y 7Hz

Water Table: 282.15 ft

Number of Layers: 5

Layer Number	Material Name	Thickness (ft)	Unit Weight (pcf)	Gmax (ksf)	Vs (ft/sec)	Modulus Curve	Damping Curve	Mod. Parameter	Damp. Parameter
1	ARENAS ALUVIALES	22.97	118.53	3,220.96	935.04	Sand (Seed & Idriss) - Lower Bound	Sand (Seed & Idriss) - Lower Bound		
2	LIMOS	13.12	109.17	2,377.59	837.07	Clay - PI=10-20 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
3	ARENA ALUVIAL	49.21	118.53	2,581.39	837.07	Sand (Seed & Idriss) - Lower Bound	Sand (Seed & Idriss) - Lower Bound		
4	LIMOS Y ARENAS ALUVIALES	196.85	112.29	2,658.14	872.70	Clay - PI=10-20 (Sun et al.)	Clay - Lower Bound (Sun et al.)		
5	ROCA PIZARRA	Infinite	159.08	212,883.87	6,561.68	Rock (Idriss)	Rock (Idriss)		

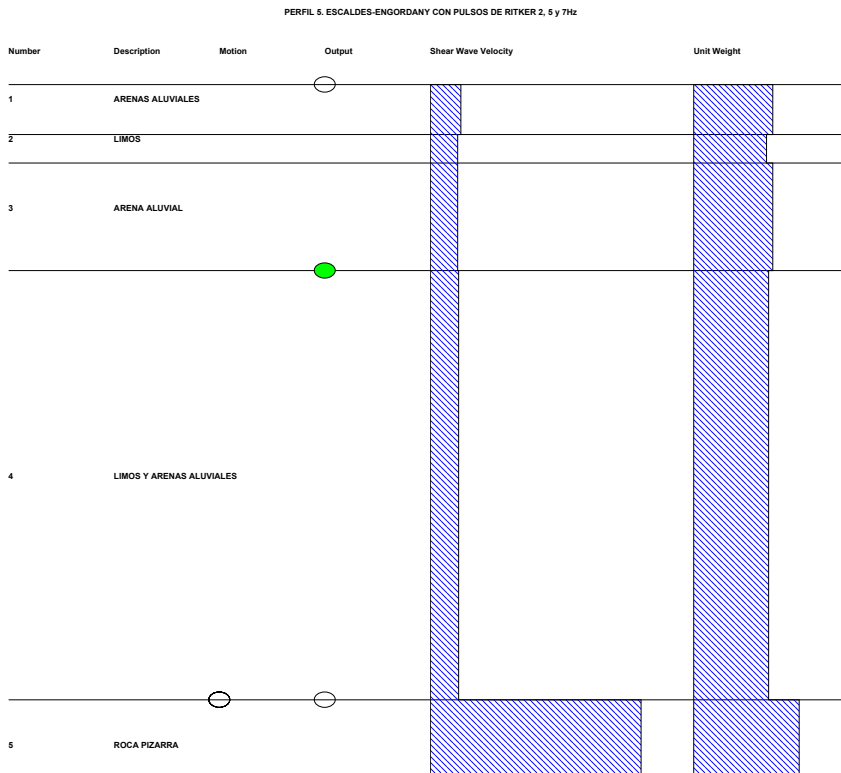
Input Motion

Output Locations

Number of Motions: 3 Number of Iterations: 5 Strain Ratio: 0.65 Tolerance: 5.00%

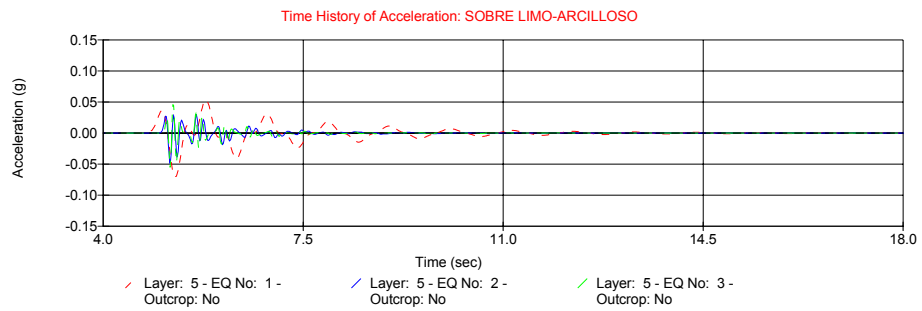
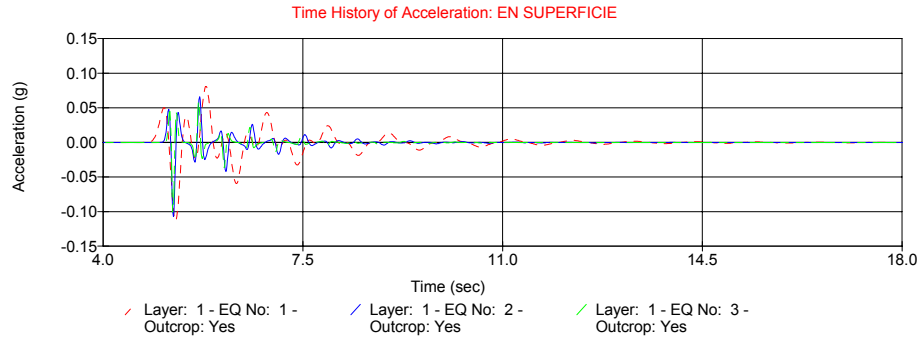
File Name	No of Acc. Values	Max. Acc. (g)	Time Step (sec)	Cutoff Freq. (Hz)	No of Fourier Terms	Layer	Outcrop
C:\PROSHAKE\RI T2HZ.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes
C:\PROSHAKE\RI T5HZ.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes
C:\PROSHAKE\RI T7H.EQ	1500	0.070	0.010	20.00	2048	6	Yes

Layer No	Depth (ft)	Outcrop
1	0.00	Yes
4	85.30	No
5	282.15	Yes

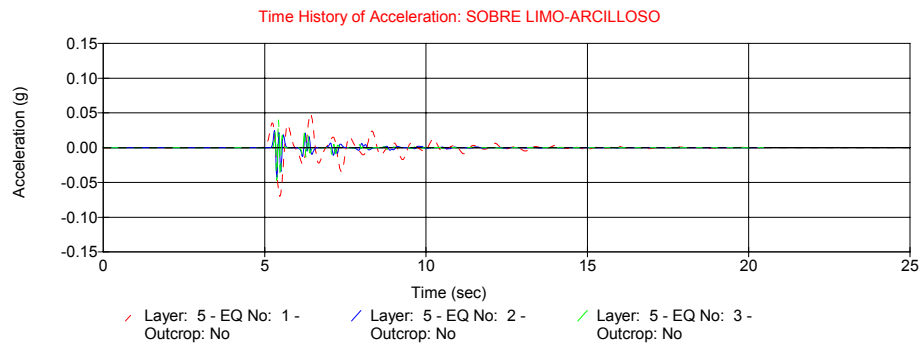
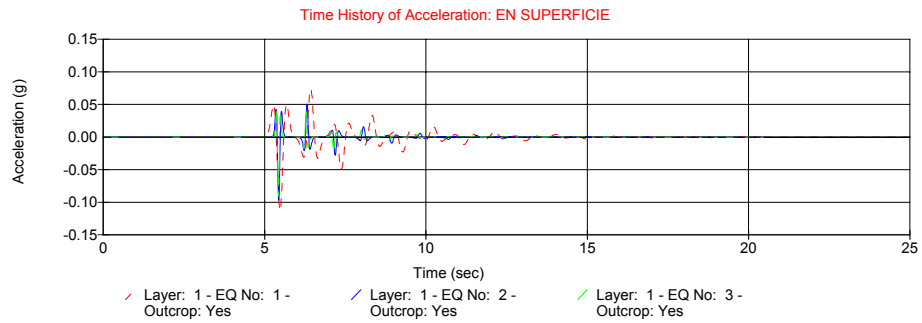


- **Registros de aceleraciones calculados en la parte superior de los estratos de los diferentes perfiles**

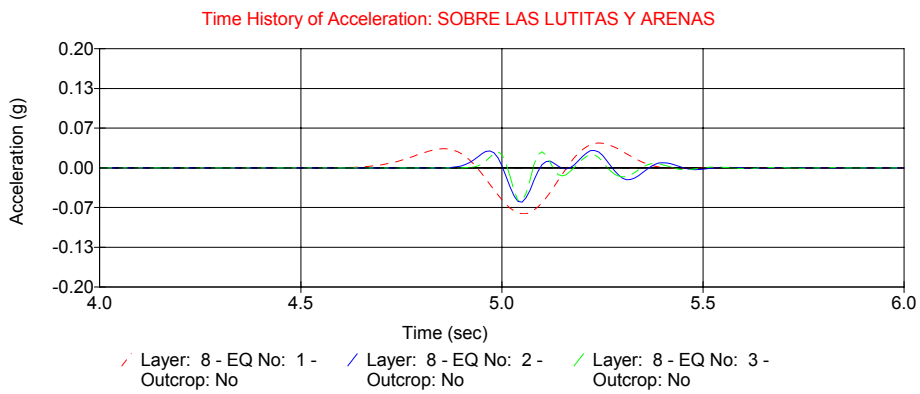
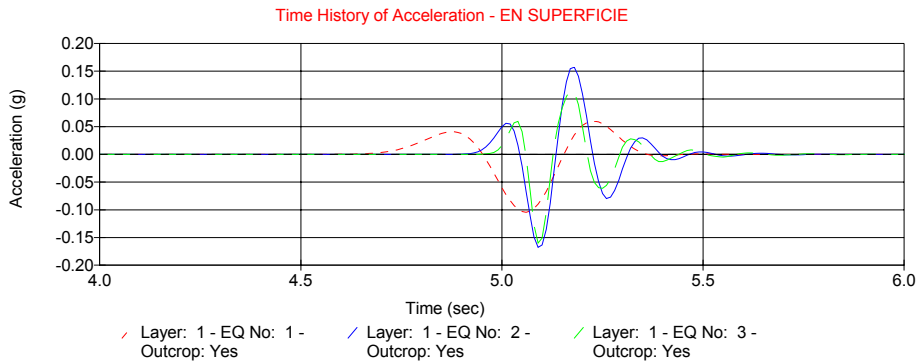
PERFIL 2:



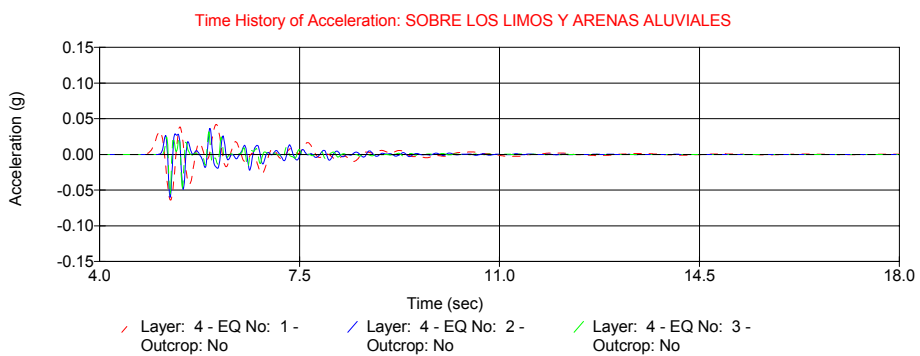
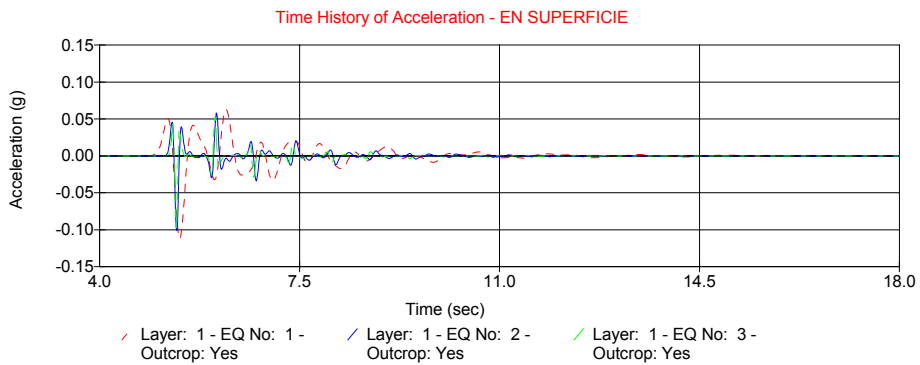
PERFIL 3:



PERFIL 4:

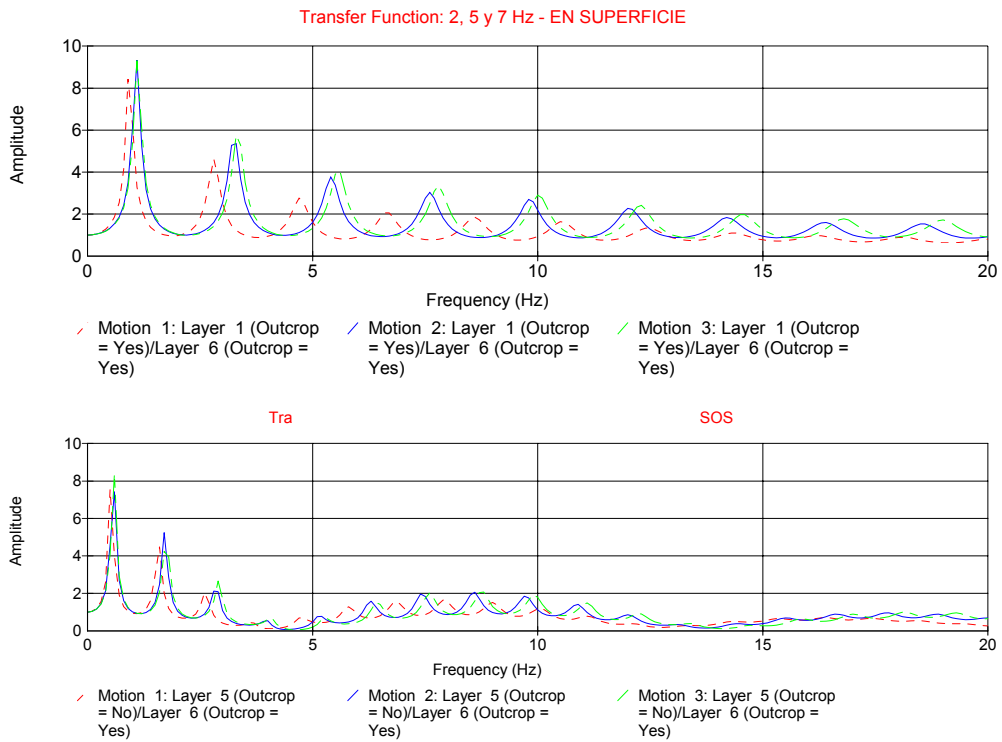


PERFIL 5:

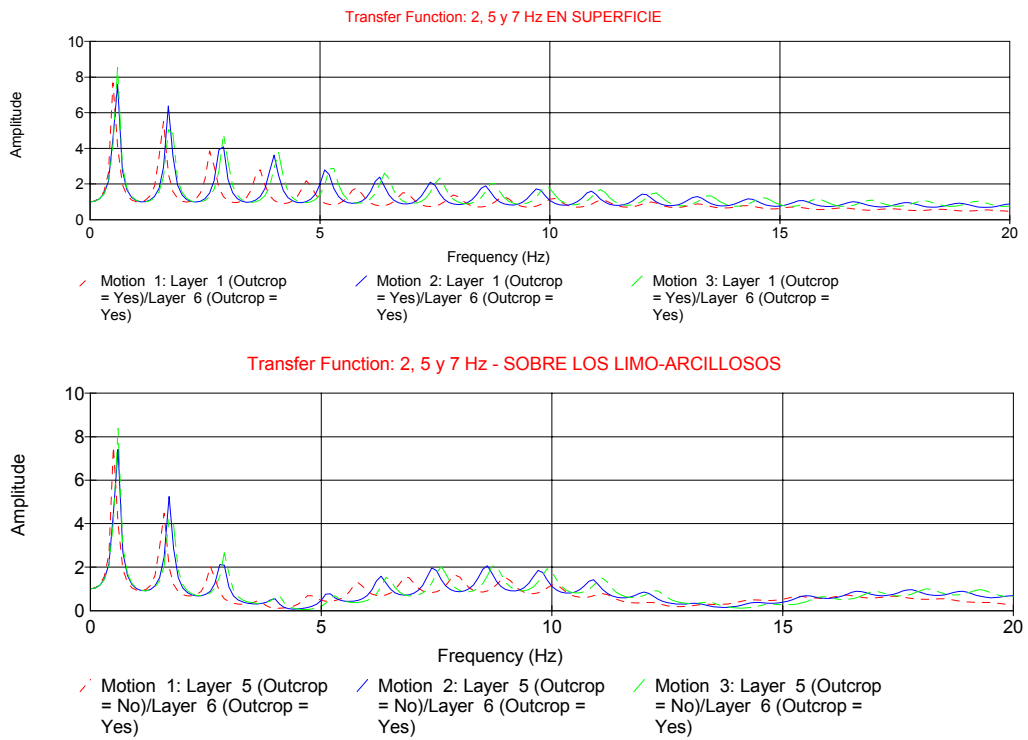


- **Funciones de transferencia en superficie y sitios de interés**

PERFIL 2:

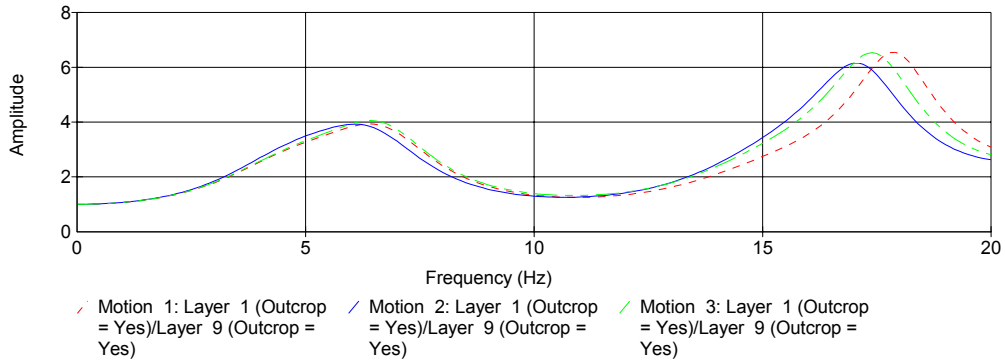


PERFIL 3:

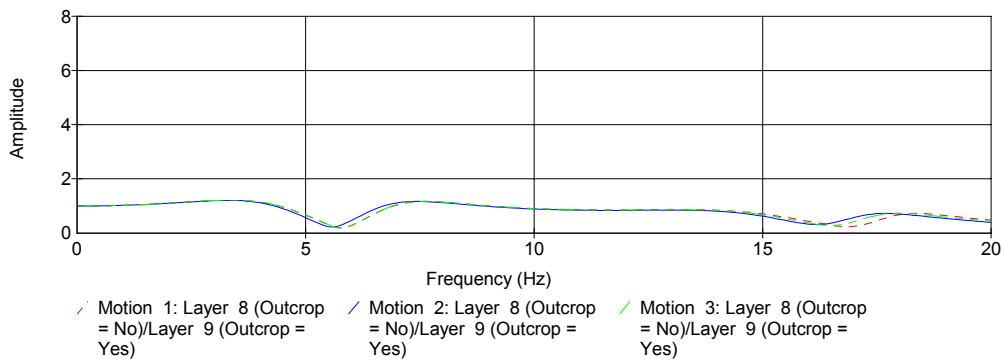


PERFIL 4:

Transfer Function: 2, 5 Y 7 Hz - EN SUPERFICIE

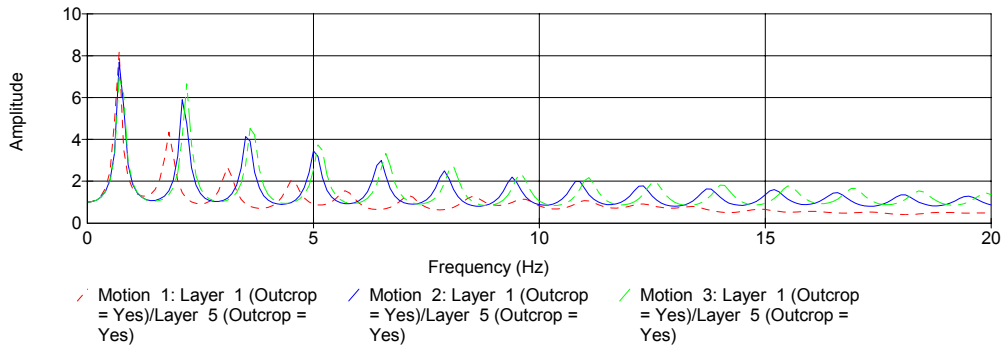


Transfer Function: 2, 5 y 7 Hz - SOBRE LAS LUTITAS Y ARENAS

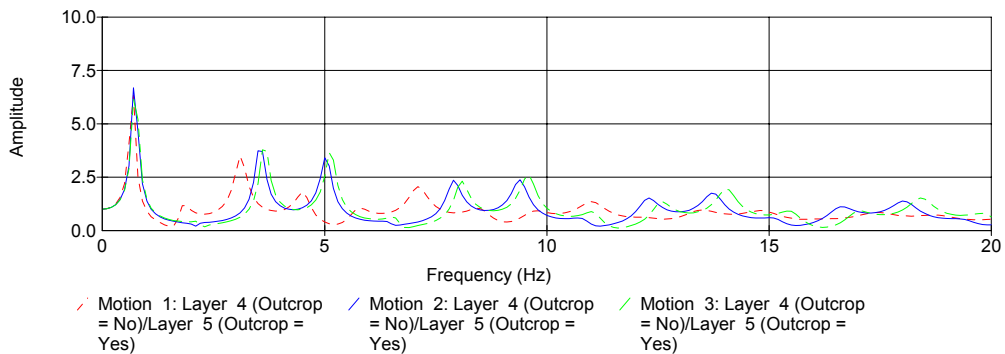


PERFIL 5:

Transfer Function: 2, 5 y 7 Hz - EN SUPERFICIE

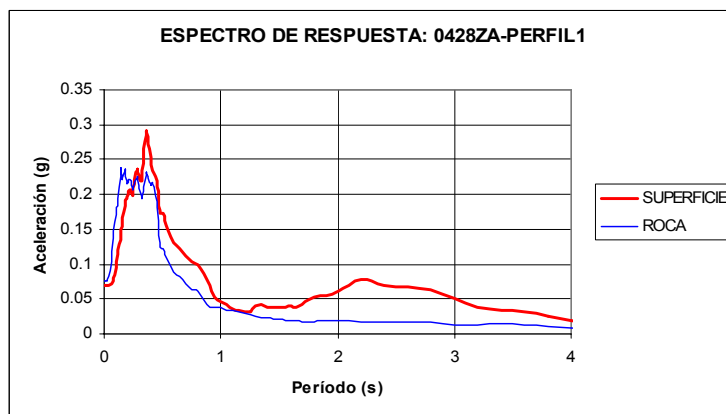
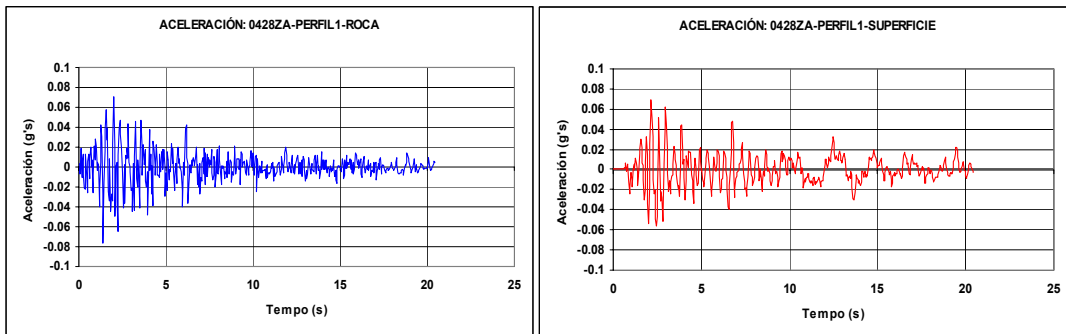
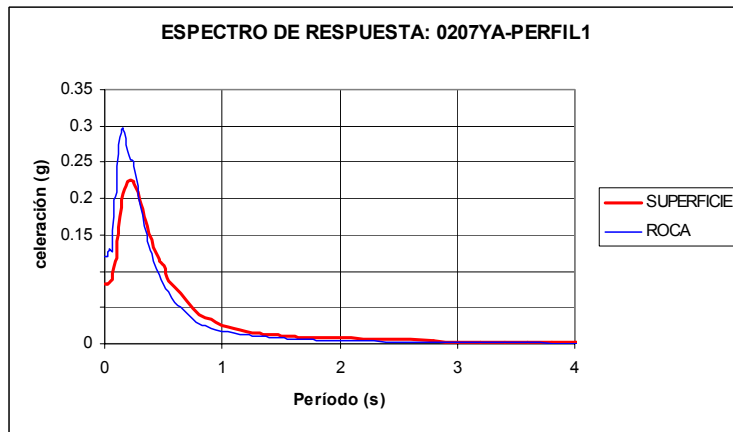
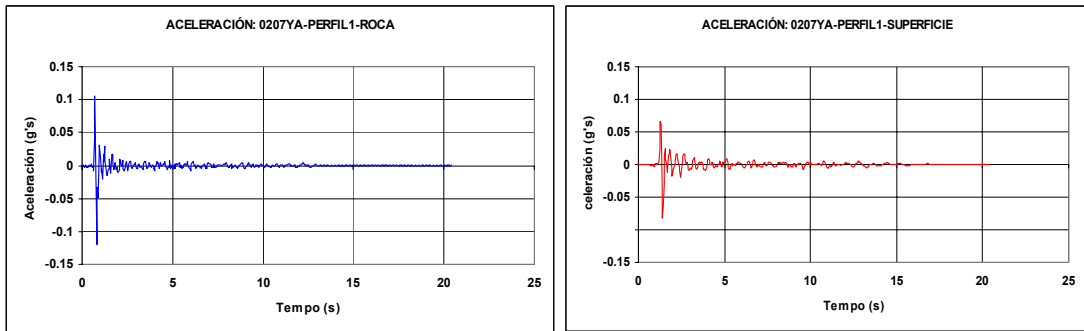


Transfer Function: SOBRE LOS LIMOS Y ARENAS ALUVIALES

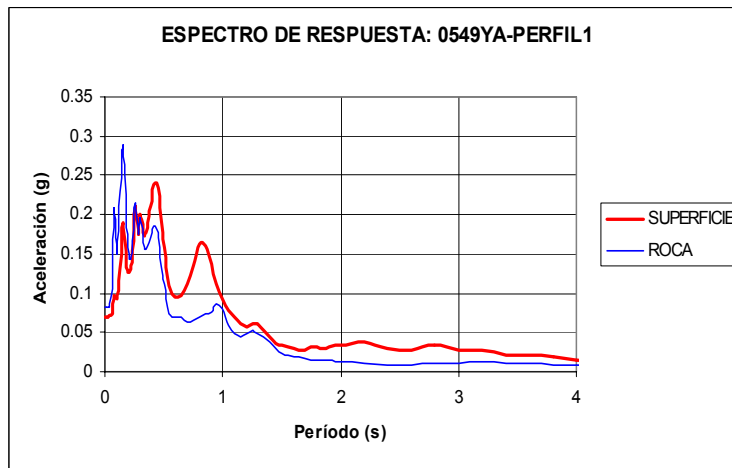
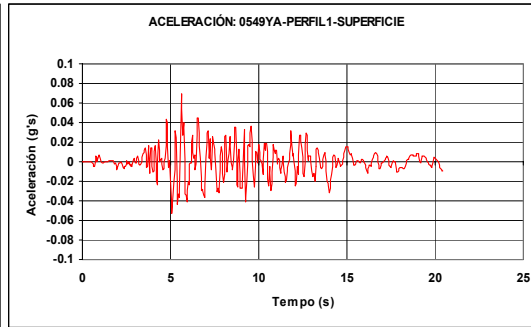
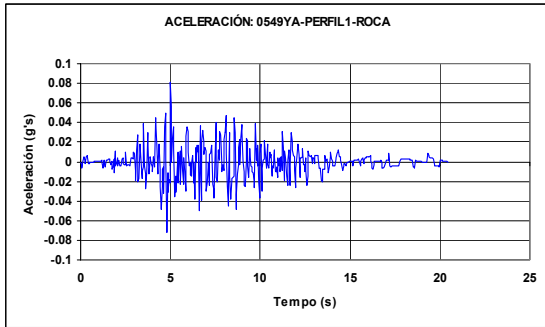


- **Resultados obtenidos de la aplicación del programa ProShake para los 3 acelerogramas y 5 perfiles estratigráficos de la zona en estudio.**

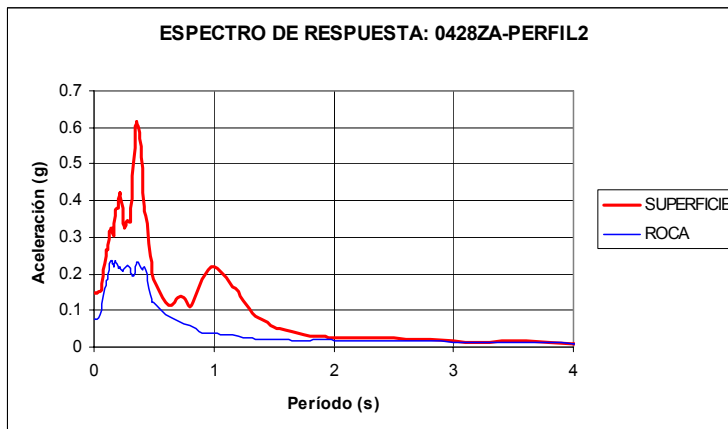
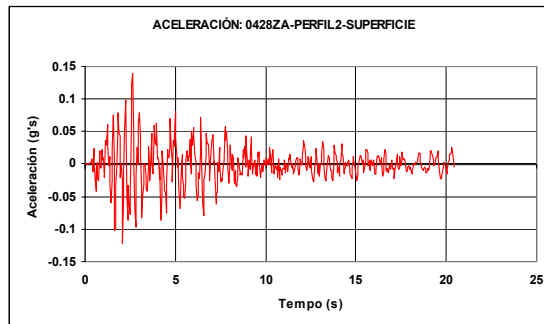
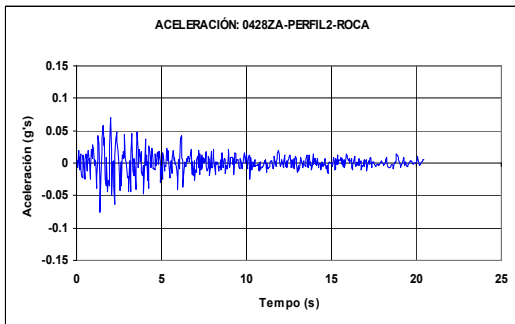
PERFIL 1:



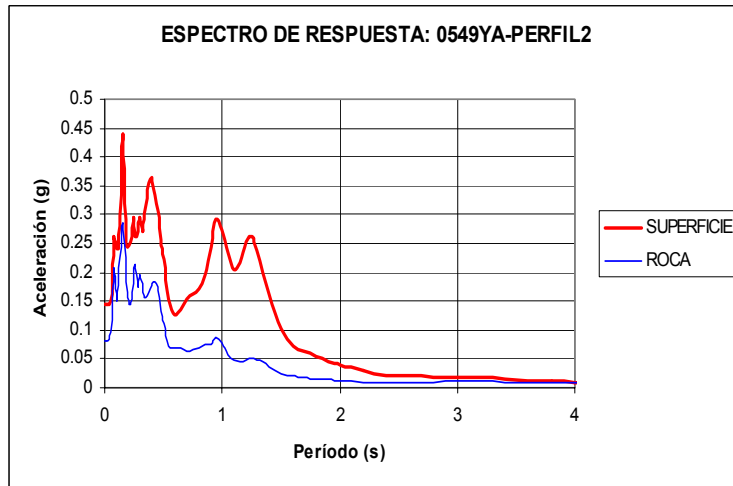
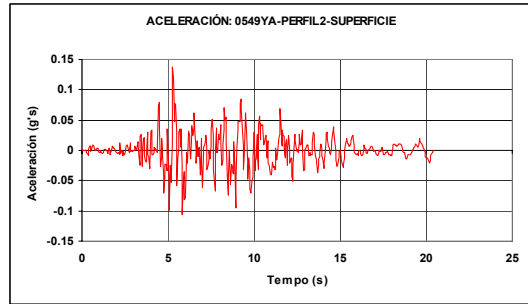
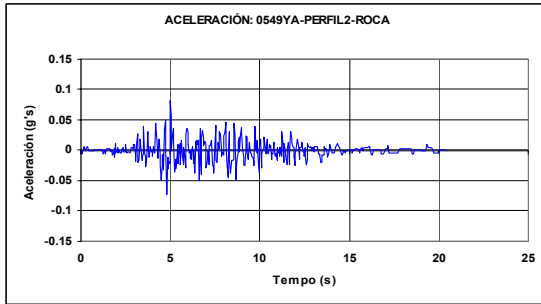
PERFIL 1 (continuación):



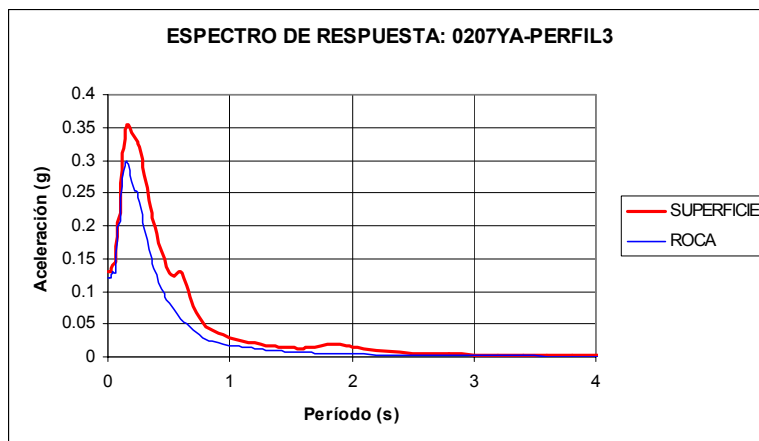
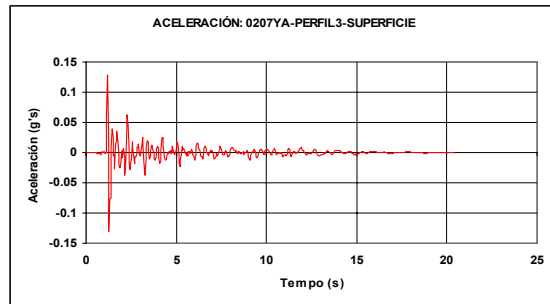
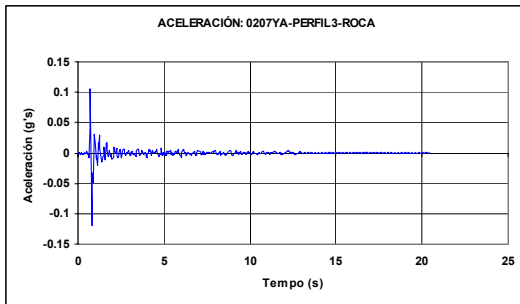
PERFIL 2:



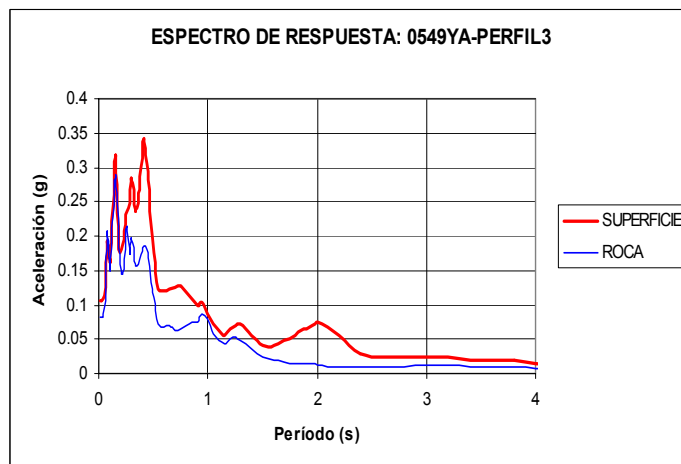
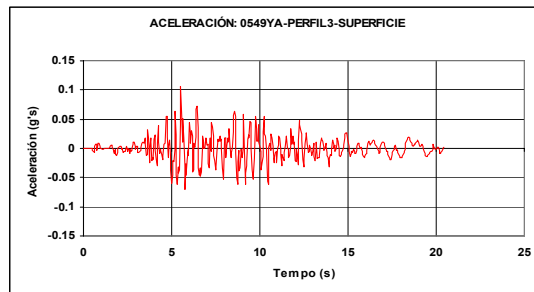
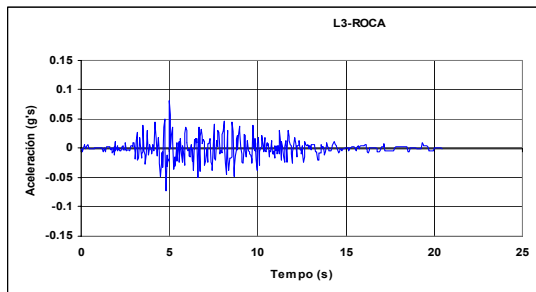
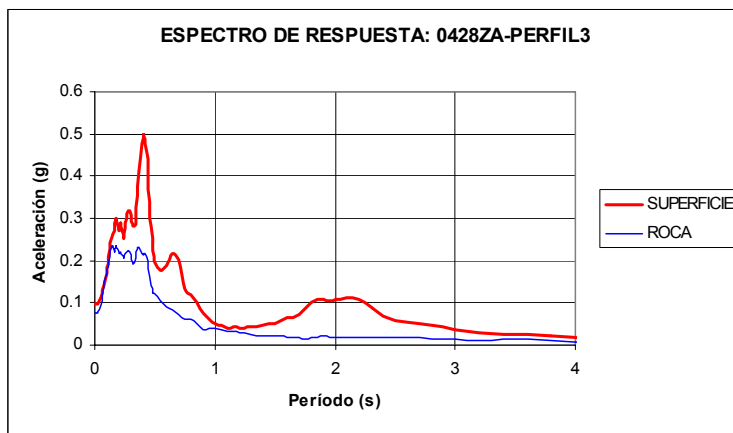
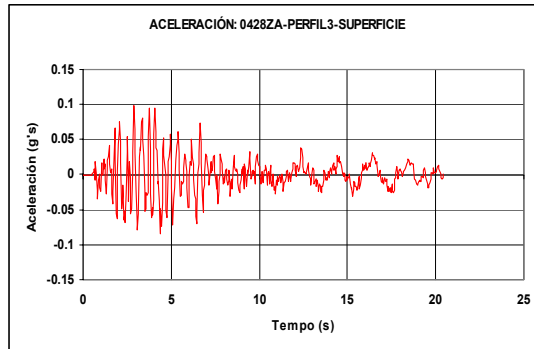
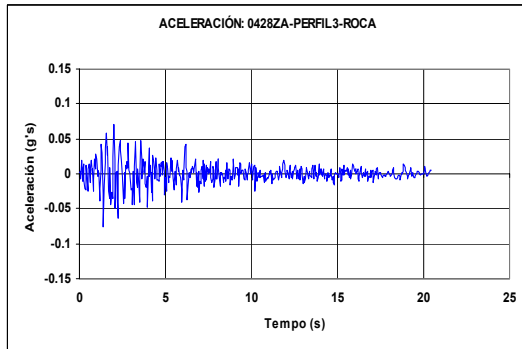
PERFIL 2 (continuación):



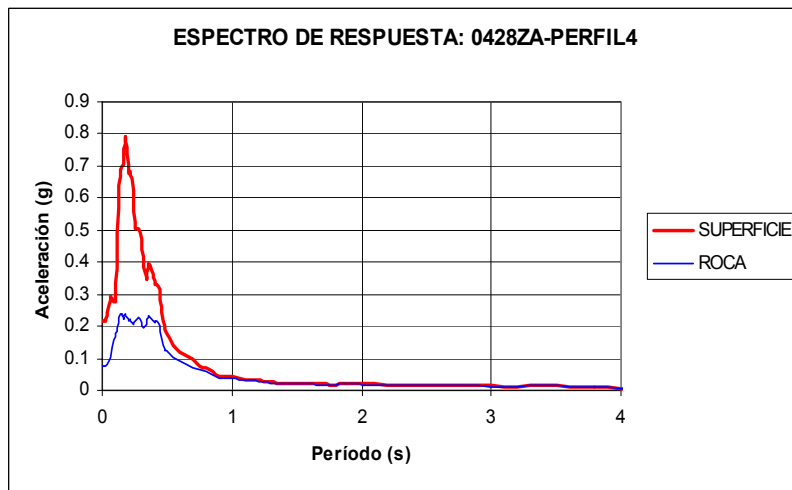
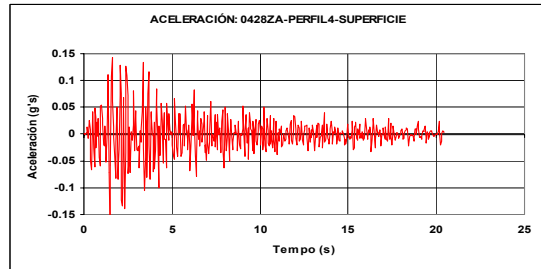
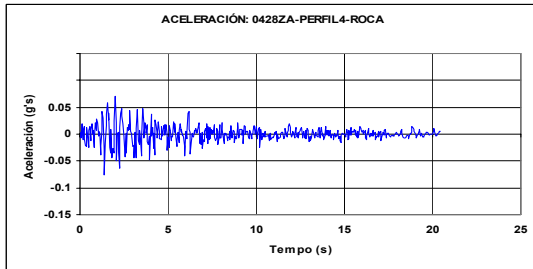
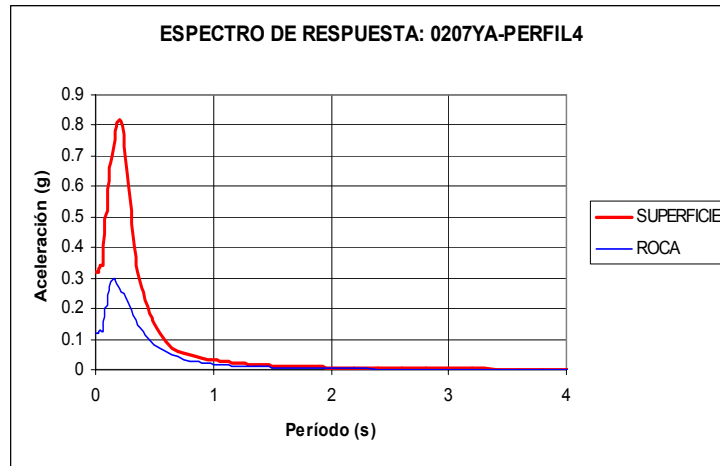
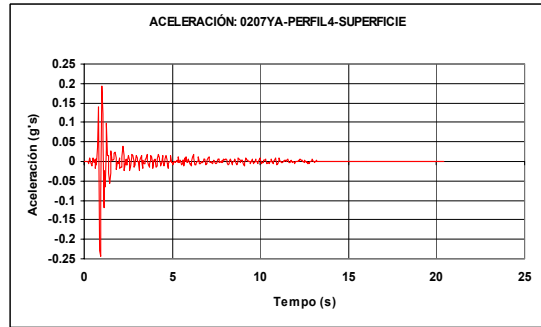
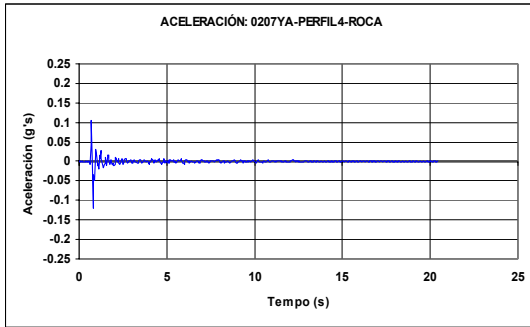
PERFIL 3:



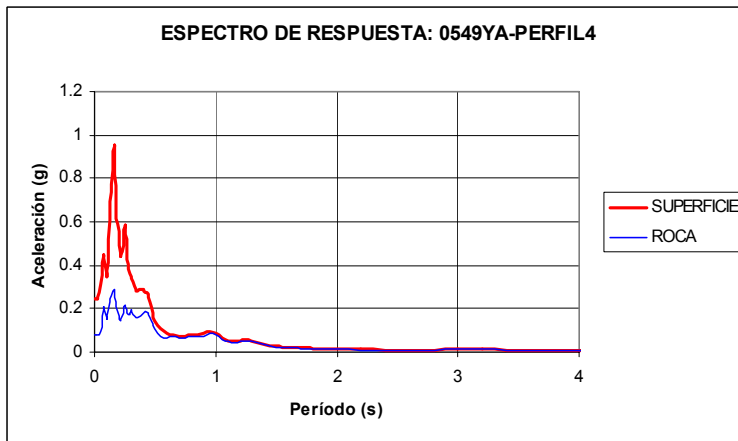
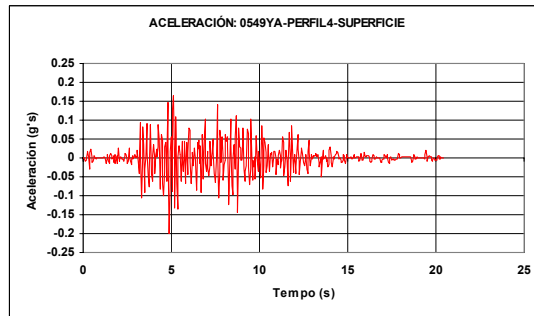
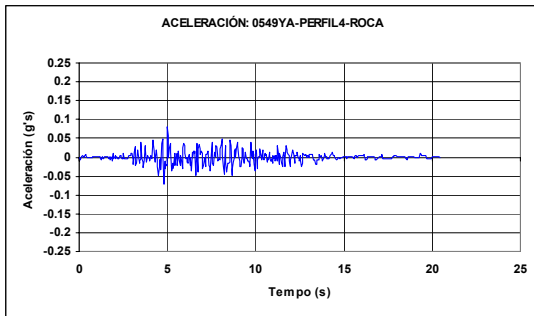
PERFIL 3 (continuación):



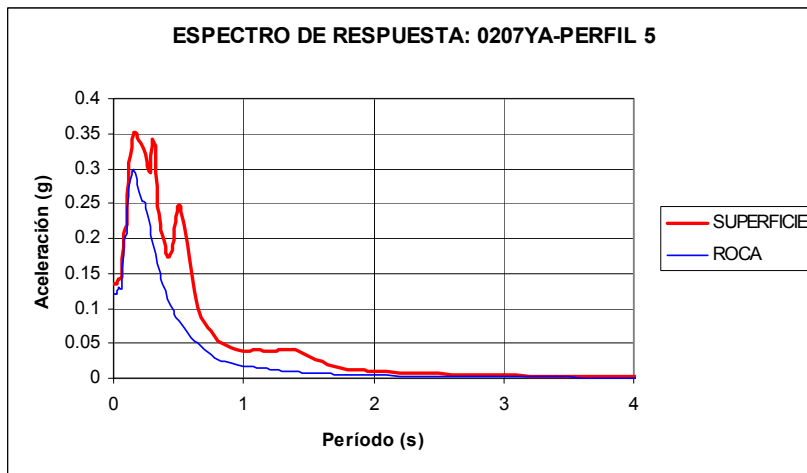
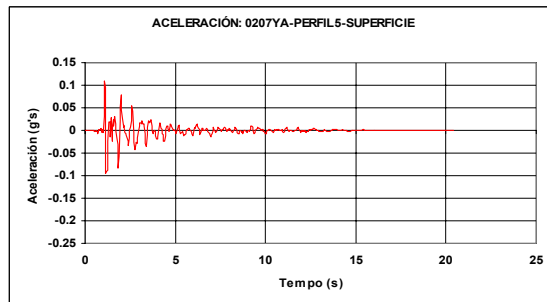
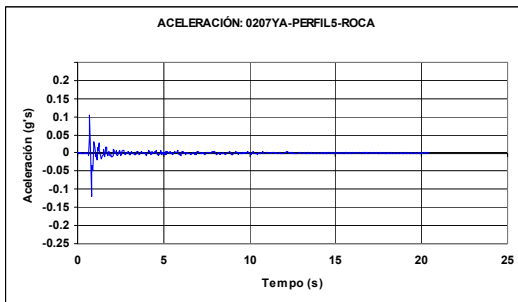
PERFIL 4:



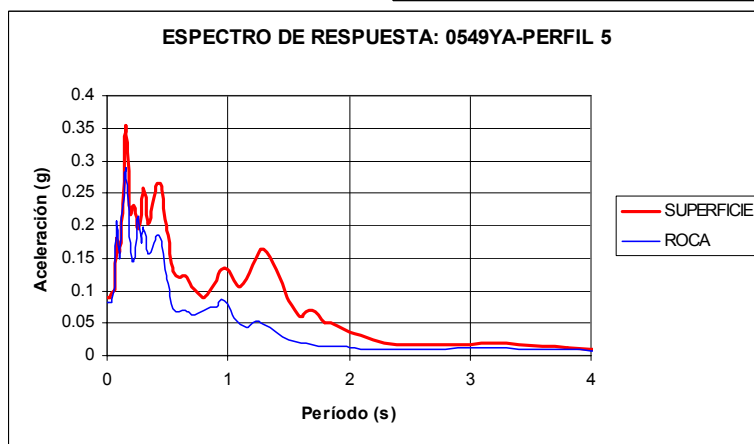
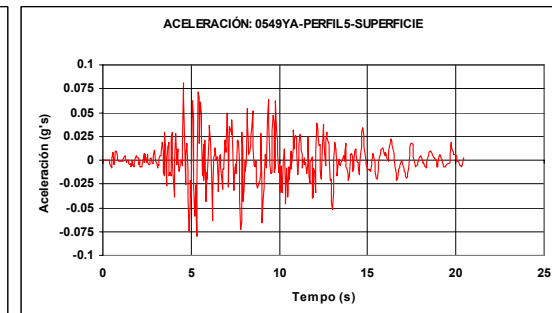
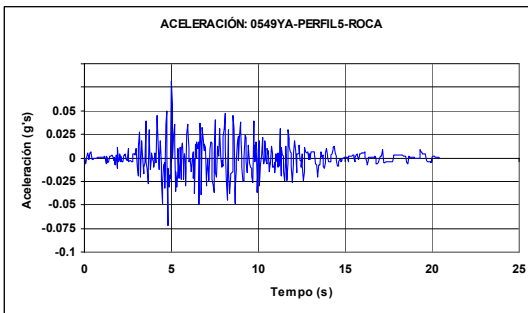
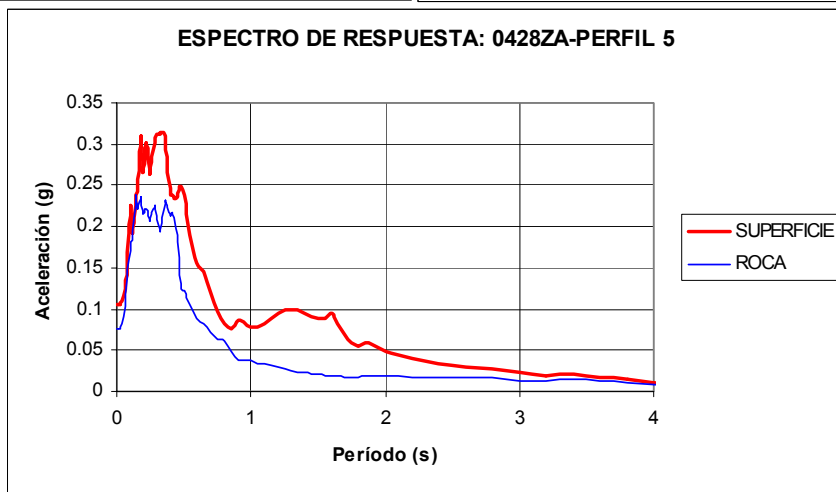
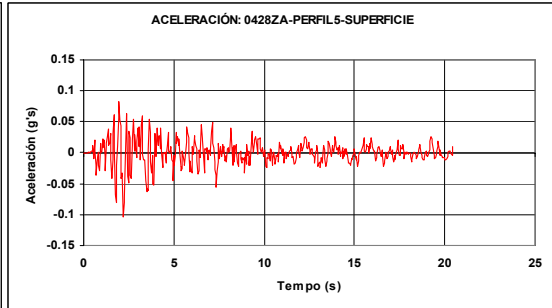
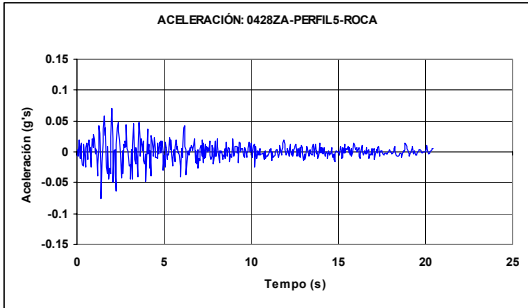
PERFIL 4 (continuación):



PERFIL 5:



PERFIL 5 (continuación):



9.3 Programa fortran para el cálculo de los desplazamientos según el método de Newmark.

```

C Programa para calcular el desplazamiento de Newmark
C
C*****
C
cEl fichero de datos debe contener los siguientes valores:
C
c1ª fila: nombre del acelerograma (aceleraciones en cm/s/s)
c2ª fila: formato de datos del acelerograma
c3ª fila: factor de conversión a cm/s/s:
c      factor=1 si los datos están en cm/s/s
c      factor=980.665 si están en g's
c      factor=100 si están en m/s/s
c4ª fila: Aceleración crítica T en g's: T=980.665*T
c5ª fila: intervalo de digitalización en segundos: D
c6ª fila: duración del registro en segundos: Z
C
C*****
C
C
      implicit real*8(a-h,o-z)
      real*8 N,K,fac
      integer NN
      character datos*20,input*20,formato*20,resul*20
      dimension A(30000),B(30000),aa(30000)
C
C
C
      Write (6,*) ('nombre del fichero de datos')
      read(5,'(a)')datos
      write(6,*)('nombre del fichero de resultados')
      read(5,'(a)')resul
      open(unit=1,file=datos,status='old')
      open(unit=3,file=resul)
      read(1,'(a)')input
      read(1,'(a)')formato
      read(1,*)fac
      read(1,*)T
      read(1,*)D
      read(1,*)Z
      open(unit=2,file=input,status='old')
      T=980.665*T
      K=Z/D
      Q=0.
      R=0.
      S=0.
      Y=0.
      V=0.
      U=0.
      tt=0.
      NN=int(k)
      READ(2,formato) (AA(l),i=1,k)
      do 10 l=1,K

```

```

    A(I)=AA(I)*fac
10  continue
    do 15 I=1,NN
    write(3,'(f10.5,2x,f15.6,2X,F15.6)')tt,v,u
    If (v.lt.0.0001) go to 20
    go to 26
20  if (abs(A(I)).gt.T) go to 22
    go to 24
22  N=A(I)/abs(A(I))
    go to 27
24  N=a(I)/T
    go to 27
26  N=1.
27  Y=A(i)-N*T
    V=R+D/2*(Y+S)
    IF (V.GT.0.) go to 32
    V=0.
    Y=0.
32  U=Q+D/2*(V+R)
    Q=U
    R=V
    S=Y
    tt=tt+d
15  continue

    WRITE (6,34) abs(U)
34  format('El desplazamiento total en centimetros es:',f10.5)

    stop
end

```