Espectros de respuesta elasticos del terremoto de El Centro (California -1941). Amortiguamiento ζ = 5%

Espacio de tiempo entre registros, $\Delta t := 0.02 \cdot seg$

Reference:C:\ING\Unidades\unidades.mcd

Factor de escala para las aceleraciones, $f_e := 10^{-3}$

Lectura del archivo del acelerograma : $Acc := READPRN("ecs00.txt") \cdot f_e$

Calculo del numero de filas y columnas del archivo del acelerograma :

$nf := rows(Acc)$ $\quad nf = 336$

$nc := cols(Acc)$ $\quad nc = 8$

$$
\begin{aligned}
u''g := \;& k \leftarrow 0 \\
& \text{for } i \in 0..nf - 1 \\
& \quad \text{for } j \in 0..nc - 1 \\
& \qquad k \leftarrow k + 1 \\
& \qquad u''g_k \leftarrow Acc_{i,j} \\
& u''g \cdot m \cdot seg^{-2}
\end{aligned}
$$

Cantidad de registros del archivo :

$n := last(u''g)$ $\quad n = 2.688 \times 10^3$

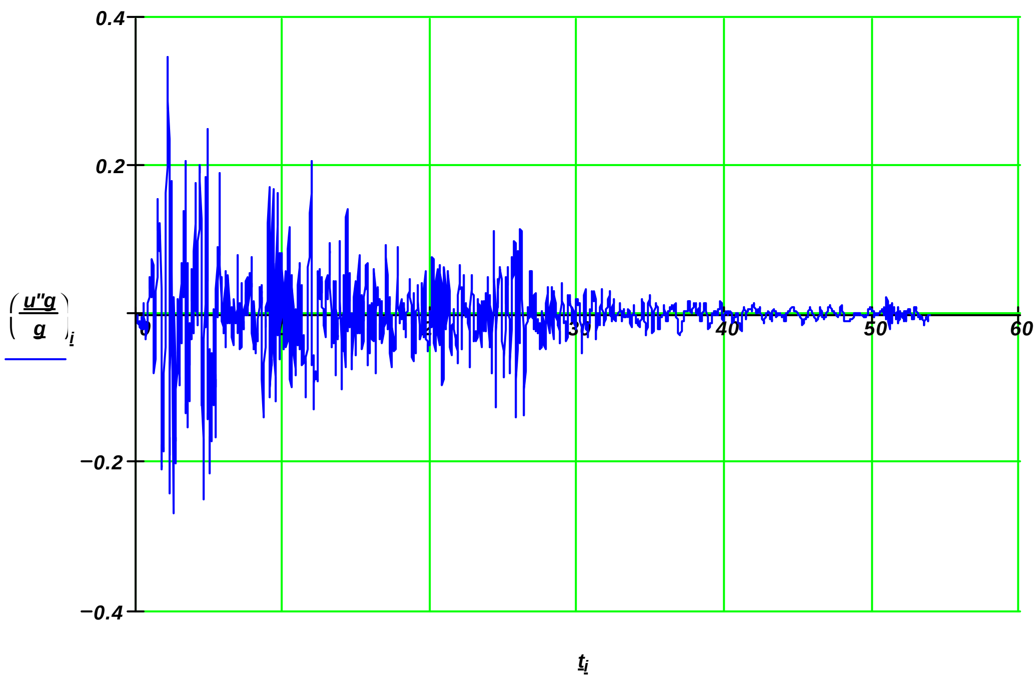
$i := 0..n$

$t_i := i \cdot \Delta t$

$u''gmax := max\left(\overrightarrow{|u''g|}\right)$

$u''gmax = 3.417 \dfrac{m}{seg^2}$

Graficacion del acelerograma :



Ceros adicionados a la excitación,

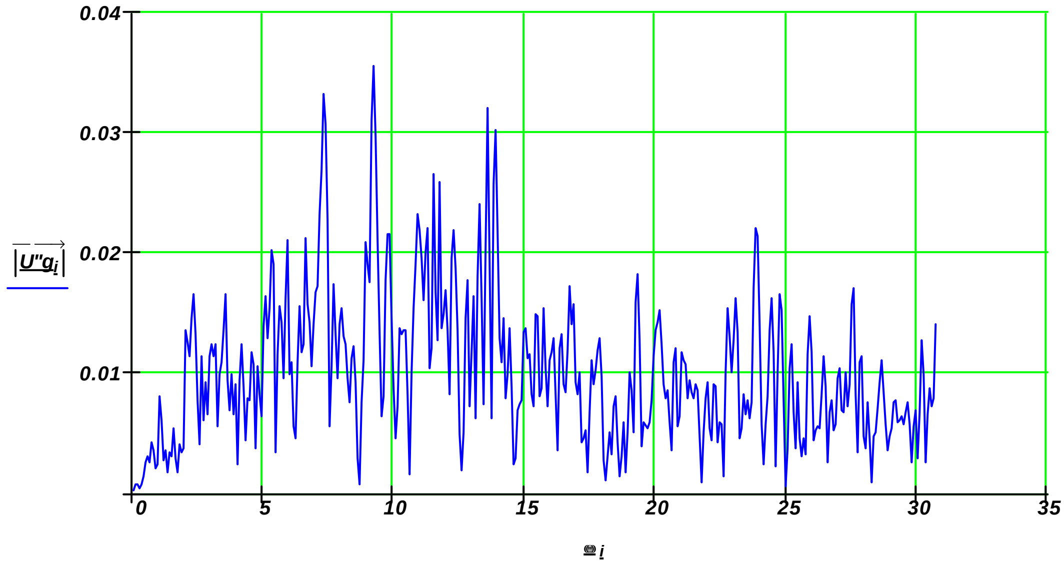
$M := 12 \qquad N := 2^M - 1 \qquad N = 4.095 \times 10^3 \qquad u''g_N := 0 \qquad N \cdot \Delta t = 81.9$

Calculo de la transformada de Fourier,

$$U''g := FFT(u''g) \cdot m \cdot seg^{-2}$$

$N_1 := last(U''g) \qquad N_1 = 2.048 \times 10^3 \qquad j := 0 .. N_1 \qquad \omega_j := \dfrac{j \cdot 2 \cdot \pi}{N \cdot \Delta t} \qquad i := 0 .. 400$

Graficacion de los valores pero ahora en el dominio de la frecuencia :



Ahora analizamos la respuesta de un oscilador simple de periodo : $T_n := 1.5 \cdot seg$

Frecuencia : $\omega_n := \dfrac{2 \cdot \pi}{T_n} \qquad \omega_n = 4.189$

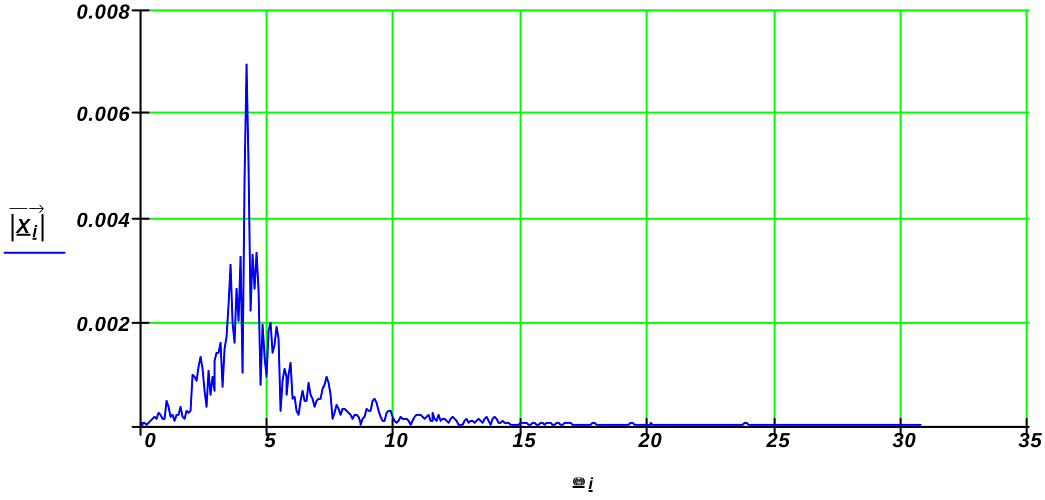
Amortiguamiento : $\zeta := 0.05$

Funcion de transferencia : $\alpha(\omega) := \dfrac{1}{\omega_n^{\,2} - \omega^2 + 2 \cdot \zeta \cdot \omega \cdot \omega_n \cdot i}$

$i := 0 .. N_1$

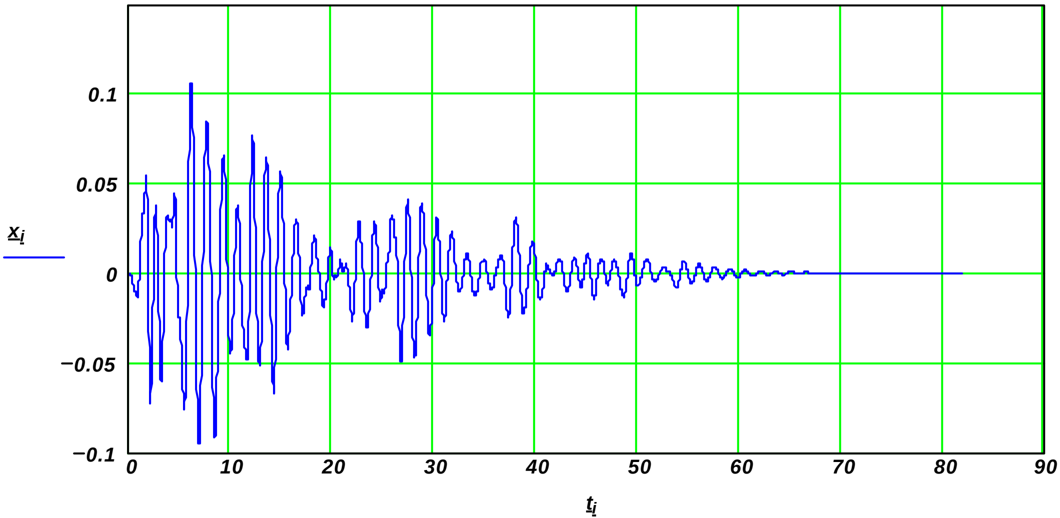
Calculo de la respuesta en el dominio de la frecuencia, $X_i := \alpha(\omega_i) \cdot U''g_i$

$i := 0 .. 400$



Calculo de la respuesta en el dominio del tiempo,

$x := IFFT(X) \qquad i := 0 .. last(x) \qquad t_i := i \cdot \Delta t$



Desplazamiento maximo del oscilador :

$$max\left(\overrightarrow{|x|}\right) = 0.106\,m$$

Obtención de los espectros de respuesta elasticos :

intervalo de tiempo : $\Delta T := 0.1 \cdot seg$

Resolvemos 40 osciladores con distintos periodos : $N_k := 40$ $k := 1 .. N_k$

$$T_k := k \cdot \Delta T \qquad \omega_{n_k} := 2 \cdot \frac{\pi}{T_k}$$

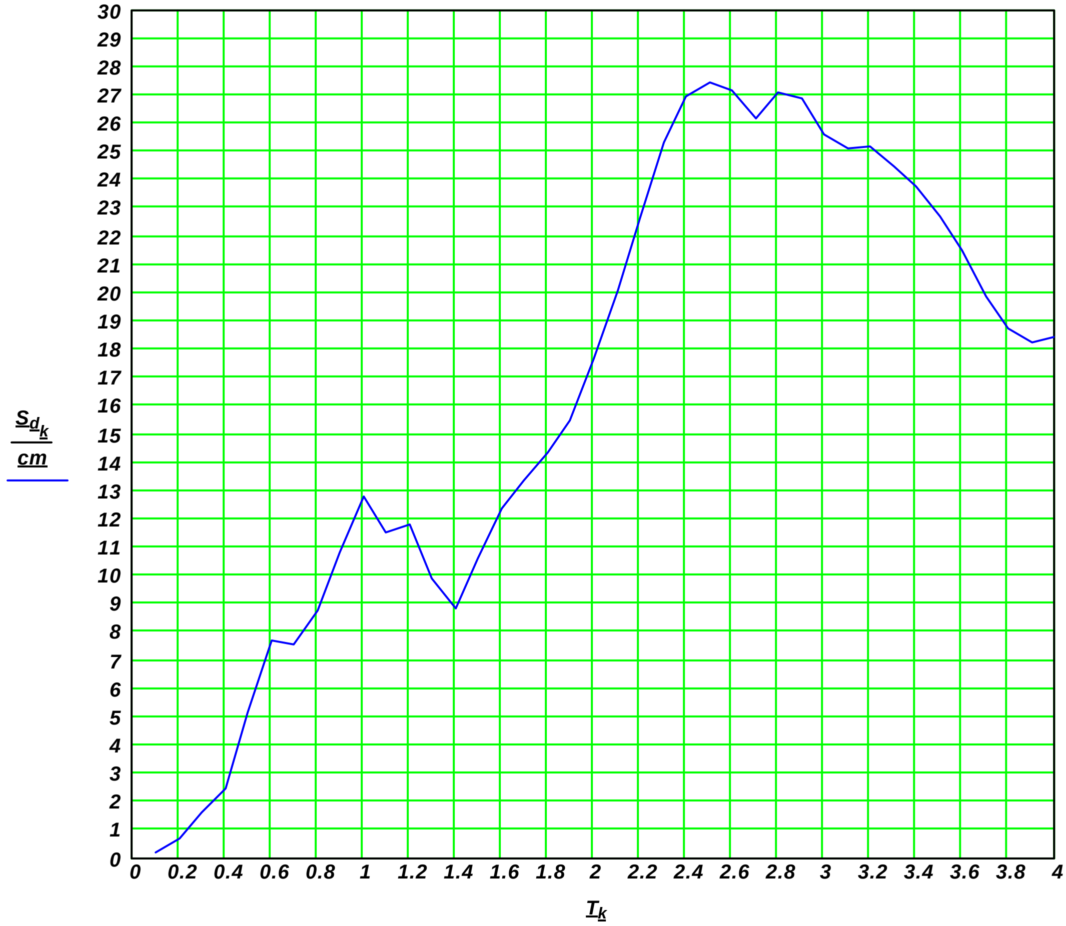
$i := 0 .. N_1$

Funcion de transferencia : $X_{i,k} := U''g_i \cdot \frac{1}{\left(\omega_{n_k}\right)^2 - \left(\omega_i\right)^2 + 2 \cdot \zeta \cdot \omega_i \cdot \omega_{n_k} \cdot i}$

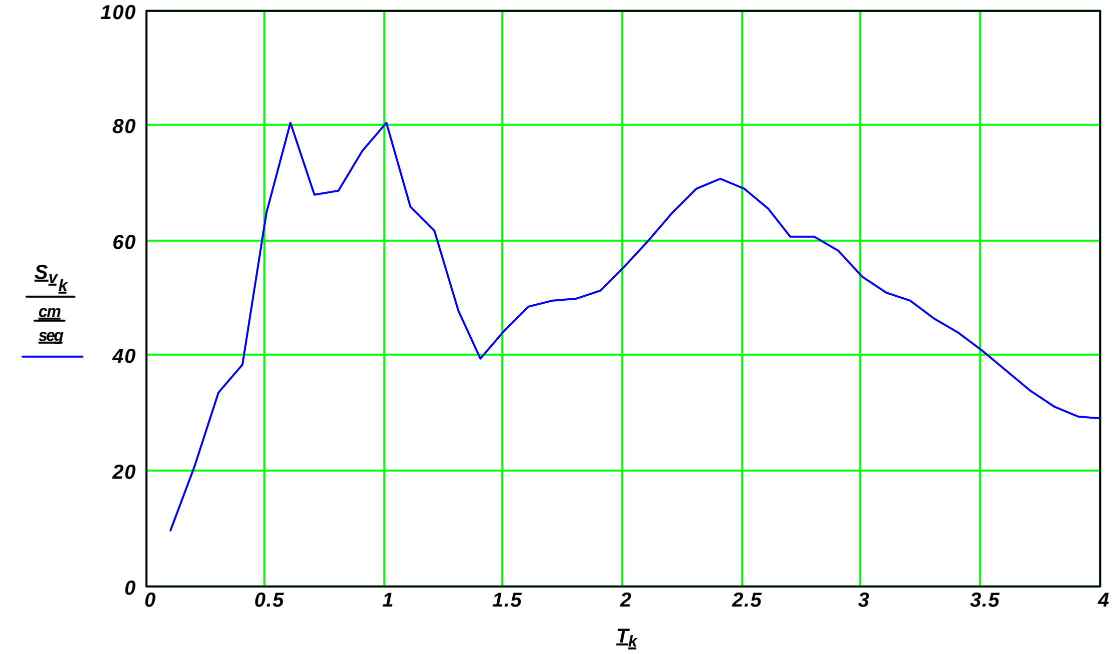
Transformada de Fourier : $x^{\langle k \rangle} := IFFT\left(X^{\langle k \rangle}\right)$

Graficacion del espectro de pseudodesplazamientos :

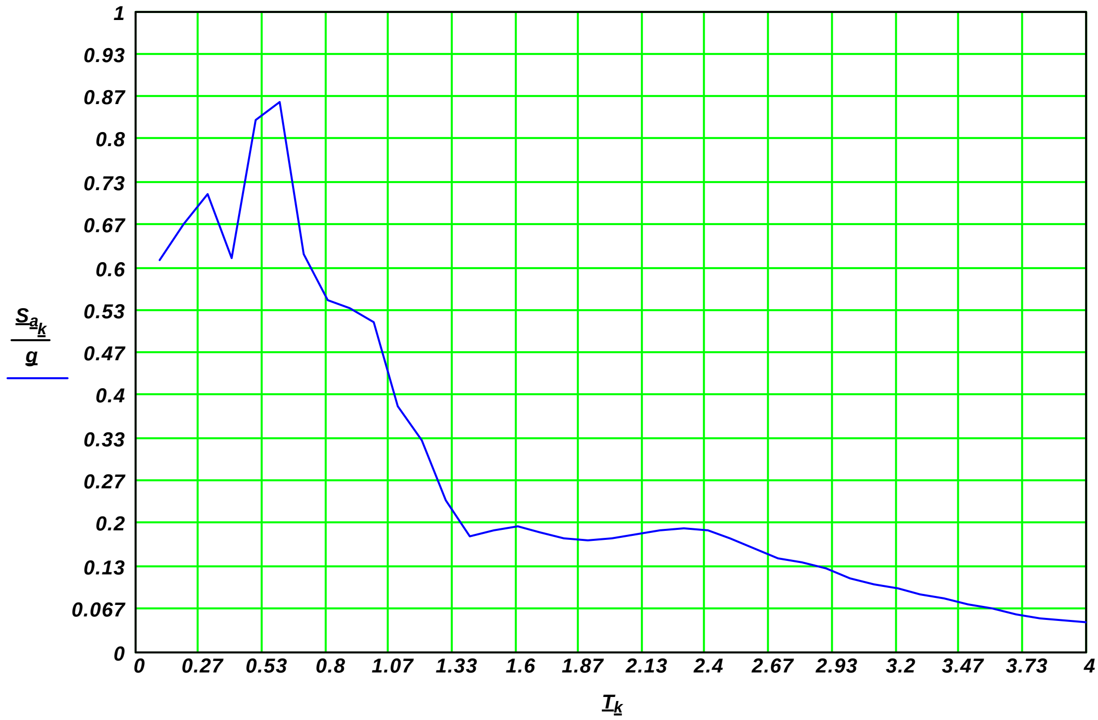
$$S_{d_k} := max\left(\overrightarrow{\left|x^{\langle k \rangle}\right|}\right)$$



Graficacion del espectro de pseudovelocidades : $S_{v_k} := \omega_{n_k} \cdot S_{d_k}$



Graficacion del espectro de pseudoaceleraciones : $S_{a_k} := \left(\omega_{n_k}\right)^2 \cdot S_{d_k}$



Comparacion con los espectros obtenidos con el programa NONLIN :

Pseudodesplazamientos ***Pseudovelocidades :*** ***Pseudoaceleraciones :***

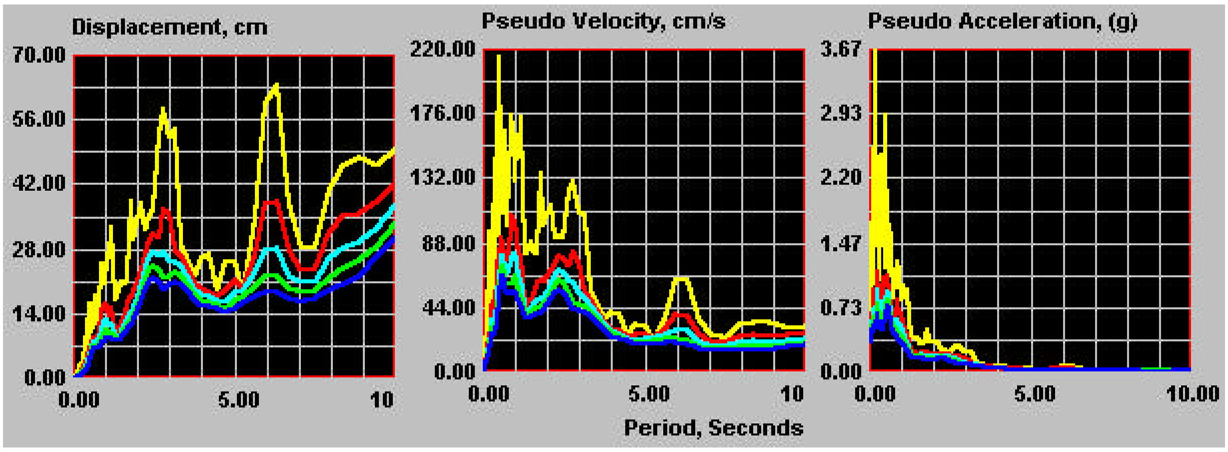


Grafico tetralogaritmico :