

## EL TERREMOTO CHILENO DE JULIO DE 1971. ANALISIS DE ACELEROGRAMAS REGISTRADOS

Raúl HUSID\*

Carlos MEDONE\*\*

### RESUMEN

*EL 8 de julio de 1971 ocurrió un terremoto destructor con magnitud 7,5 y que abarcó las ciudades de Santiago Valparaíso, La Ligua e Illapel en forma bastante severa; por primera vez se obtuvieron varios registros de aceleraciones del suelo durante el terremoto. Algunos registros se obtuvieron en Santiago a una distancia aproximada de 140 km del epicentro y los restantes en La Rioja a 560 km del epicentro. En el presente trabajo se analizan las características más importantes desde el punto de vista ingenieril, de los acelerogramas recién mencionados. Los registros fueron digitalizados a partir de los originales. Para los dos componentes horizontales del registro obtenido en Santiago se incluyen los gráficos de aceleración en función del tiempo.*

*Para cada uno de los acelerogramas se determinó el eje de aceleración cero, aceptando la posibilidad de que la velocidad inicial corregida del suelo fuese distinta de cero.*

*Una vez realizada la corrección de la línea base se calculó tanto la intensidad de Arias como la aceleración cuadrática media, ambas en función del tiempo, para todas las componentes digitalizadas del terremoto de 1971 y se compararon con los valores correspondientes obtenidos para el terremoto chileno de 1965.*

*Aprovechando la existencia de registros a distancias moderadas y grandes del epicentro se verificó que los terremotos chilenos no presentan características fuera de lo*

---

\*Decano y Profesor, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Jefe Sección Ingeniería Sísmica, Departamento de Geofísica, Sismología y Geodesia, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

\*\*Investigador, Instituto de Investigaciones antisísmicas, San Juan, Argentina.

*usual, en lo que respecta a la atenuación de la aceleración máxima con la distancia epicentral.*

*Para todos los registros del terremoto de 1971 se calcularon los espectros de respuesta para aceleración absoluta y velocidad y desplazamiento relativos. Las ordenadas correspondientes a los dos primeros tipos de espectros se presentan para 48 valores del período T en el rango 0.1 – 3.0 s y para 4 valores del grado de amortiguamiento.*

*Se observa que los espectros de aceleración correspondientes a las componentes registradas en Santiago representan sus ordenadas mayores para períodos pequeños, mientras que las correspondientes a La Rioja se encuentran en las vecindades de 0.9 s.*

*A continuación se entregan los espectros de amplitud de Fourier para las aceleraciones del suelo y se comparan dichos gráficos con los espectros de velocidad relativa no amortiguados, verificándose en todos los casos que el espectro de amplitud de Fourier es menor o igual que el espectro de velocidad relativa para amortiguamiento nulo.*

*Finalmente se calcularon los correlogramas para los registros del terremoto chileno considerado. Los resultados muestran que los acelerogramas registrados en Santiago poseen componentes aleatorias importantes, no ocurre así con los acelerogramas registrados en La Rioja: en efecto, los correlogramas correspondientes presentan poco amortiguamiento, lo que significa que las componentes sinusoidales son importantes.*

## INTRODUCCION

Existen regiones en la Tierra donde es más probable que se produzcan terremotos violentos: el cordón circumpacífico; los Himalayas, y zonas vecinas al mar Mediterráneo.

La costa oeste de América del Sur pertenece a la primera región, y es sometida frecuentemente a terremotos destructores. Pese a ello, es poca la información recogida sobre las características más importantes de los mismos<sup>1</sup>.

Por diversas razones, para los terremotos más importantes ocurridos en la década pasada no se han obtenido registros de aceleraciones: ejemplo de esto se tiene en los terremotos del 21 y 22 de mayo de 1960 en Chile, el terremoto de Alaska (28 de marzo de 1964), el terremoto de Skoplje en Yugoslavia (26 de julio de 1963), el de Agadir (Marruecos, 1960), etc.

En la actualidad, Japón y el Estado de California en U.S.A. son los únicos territorios que cuentan con una red de acelerógrafos más o menos adecuada, o sea, que en la eventualidad de la ocurrencia de un terremoto violento, será posible obtener al menos un registro de aceleraciones del suelo a una distancia moderada del epicentro.

Es importante reunir el máximo de antecedentes sobre sismos destructores, pues permite hacer estudios realistas del comportamiento dinámico de las estructuras sometidas a dichos movimientos.

A continuación se analizan todos los registros de aceleraciones obtenidos durante el terremoto chileno del 8 de julio de 1971<sup>2</sup>.

### Medidas de la severidad de un terremoto.

Los temblores son considerados como perturbaciones dentro del material que constituye la tierra y que se propagan a partir de una zona muy restringida: una falla o dislocación geológica, una explosión, etc.<sup>3</sup>. A partir de la dislocación se irradia energía direccionalmente. Este efecto se hace más notable cuando la dislocación se propaga con una cierta velocidad; se tiene en ese caso máxima radiación en la dirección perpendicular al plano de ruptura. A medida que la onda sísmica se propaga va sufriendo una atenuación progresiva<sup>2</sup>.

La intensidad sísmica nos da una idea del grado de severidad del movimiento del suelo en el lugar considerado. Si bien es cierto que las escalas de intensidad comúnmente utilizadas nos proporcionan una primera idea de la naturaleza del fenómeno, es más conveniente introducir escalas independientes de los factores personales y que cuantifiquen de la mejor manera posible la severidad de los sismos. Con esta idea, algunos autores han utilizado la aceleración máxima de un terremoto como una medida de la severidad de éste<sup>4,5</sup>, pero los resultados obtenidos demostraron que la aceleración máxima no es suficiente para estimar la capacidad de destrucción de un sismo. Otra medida utilizada frecuentemente<sup>5,6</sup> es la aceleración cuadrática media para la duración completa de cada componente del terremoto.

Al estudiar la respuesta de estructuras simples que tienen la posibilidad de fluir, o cuando es de importancia conocer si la estructura sobrepasa una deformación máxima dada, antes del final del terremoto (duración elegida), se ha encontrado<sup>7,8</sup>, que tiene gran importancia conocer como varía en el tiempo la aceleración cuadrática media (r.m.s.a.), y que, en muchos casos, sólo su consideración permite explicar algunos fenómenos que se presentan en el estudio de la respuesta de estructuras que pueden sufrir colapso<sup>6</sup>.

La aceleración cuadrática media de un terremoto está dada por:

$$\bar{a}(t) = \sqrt{\frac{1}{t} \int_0^t a^2(\tau) d\tau} \quad (1)$$

donde,  $\tau$  : variable temporal.

$a(\tau)$  : aceleración del suelo durante el terremoto.

$t$  : tiempo para el cual se avalúa la aceleración cuadrática media.

La Intensidad de Arias<sup>9;10, 11</sup> representa la cantidad de energía por unidad de peso disipada por una familia de osciladores de un grado de libertad, cuyas frecuencias están uniformemente distribuidas en el rango  $(0, +\infty)$ , para un terremoto y amortiguamiento dados. Normalizando la definición, se tiene:

$$I_A = \frac{\pi}{2g} \int_0^{t_0} a^2(\tau) d\tau \quad (2)$$

El valor de  $t_0$  es de difícil elección, ya que, en los acelerogramas reales no es posible saber con exactitud la duración de la parte principal del terremoto y es necesario elegir en forma arbitraria la zona del registro que se considerará.

### Análisis de acelerogramas

El análisis de los acelerogramas generalmente requiere de su digitalización, de correcciones por escala de tiempo, por escala de aceleración, por posición del eje de aceleración nula, etc.

Los acelerogramas digitalizados para este trabajo fueron copias de los registros originales del United States Coast and Geodetic Survey (U.S.C.G.S.), y del Consejo Nacional de Construcciones Antisísmicas y Reconstrucción de San Juan, Argentina, (C.O.N.C.A.R.)

Para digitalizarlos se empleó el instrumento Datareducer 099D<sup>12</sup>, asimilando el acelerograma a una poligonal.

La precisión del instrumento de lectura (Datareducer 099 D) está dada por una característica del aparato y según los usos puede variarse; en el presente trabajo, el desplazamiento de 1 cm del retículo en horizontal equivale a 78 unidades de máquina o cuentas, en tanto que el mismo desplazamiento en vertical equivale a 312 cuentas, lo que permite una mayor precisión en la lectura de las ordenadas.

Designemos por  $L$  la longitud en cm correspondientes a los  $r$  segundos de la escala de tiempo del registro. Entonces la precisión en la escala horizontal queda dada por:

$$1 \text{ cuenta} = \frac{r}{78 \cdot L} \text{ (s)}$$

En la escala vertical la precisión obtenida es:

$$1 \text{ cuenta} = \frac{1}{312 \cdot S} \text{ (g)}$$

donde,  $S$  : sensibilidad del acelerógrafo en cm/g.

$g$  : aceleración de gravedad.

Con el objeto de ilustrar cuantitativamente este aspecto, se ha escogido un acelerograma cuyas constantes son más o menos representativas del conjunto de que se dispone.

En estas condiciones se tiene:

Escala horizontal: 1 cuenta=0.02 (s)

Escala vertical: 1 cuenta=0.0003 (g)

Para fines prácticos estas precisiones son suficientes.

Para determinar la línea base de cada uno de los acelerogramas considerados, se usó el criterio de minimizar el valor cuadrático medio de la velocidad corregida propuesto por Berg y Housner<sup>13</sup> y una modificación de éste que permite introducir velocidad del suelo al comienzo del registro diferente de cero.

Uno de los problemas que se presenta al analizar los registros de aceleraciones durante terremotos, es decidir la duración mínima de digitalización. Se ha aconsejado para ello<sup>14</sup> el uso de la intensidad de Arias, por su simplicidad y por el significado físico que posee.

### TERREMOTO CHILENO DEL 8 DE JULIO DE 1971

A pesar de lo frecuente y de lo intenso que han sido los terremotos destructores en Chile, hasta la fecha sólo se han obtenido acelerogramas para cuatro de ellos. R. Husid<sup>1</sup> presenta una lista de los terremotos más importantes ocurridos desde 1543 hasta 1966, conservándose solamente registros de 1945 y 1965. Los dos terremotos de mayo de 1960 no fueron registrados por razones fortuitas y con ello se ha perdido la información correspondiente a los sismos de mayor magnitud ocurridos durante este siglo.

A continuación se estudian las características más importantes, desde el punto de vista ingenieril, de los acelerogramas obtenidos durante el terremoto del 8 de julio de 1971, registrado en Santiago (Chile) y La Rioja (Argentina). En Fig. 1

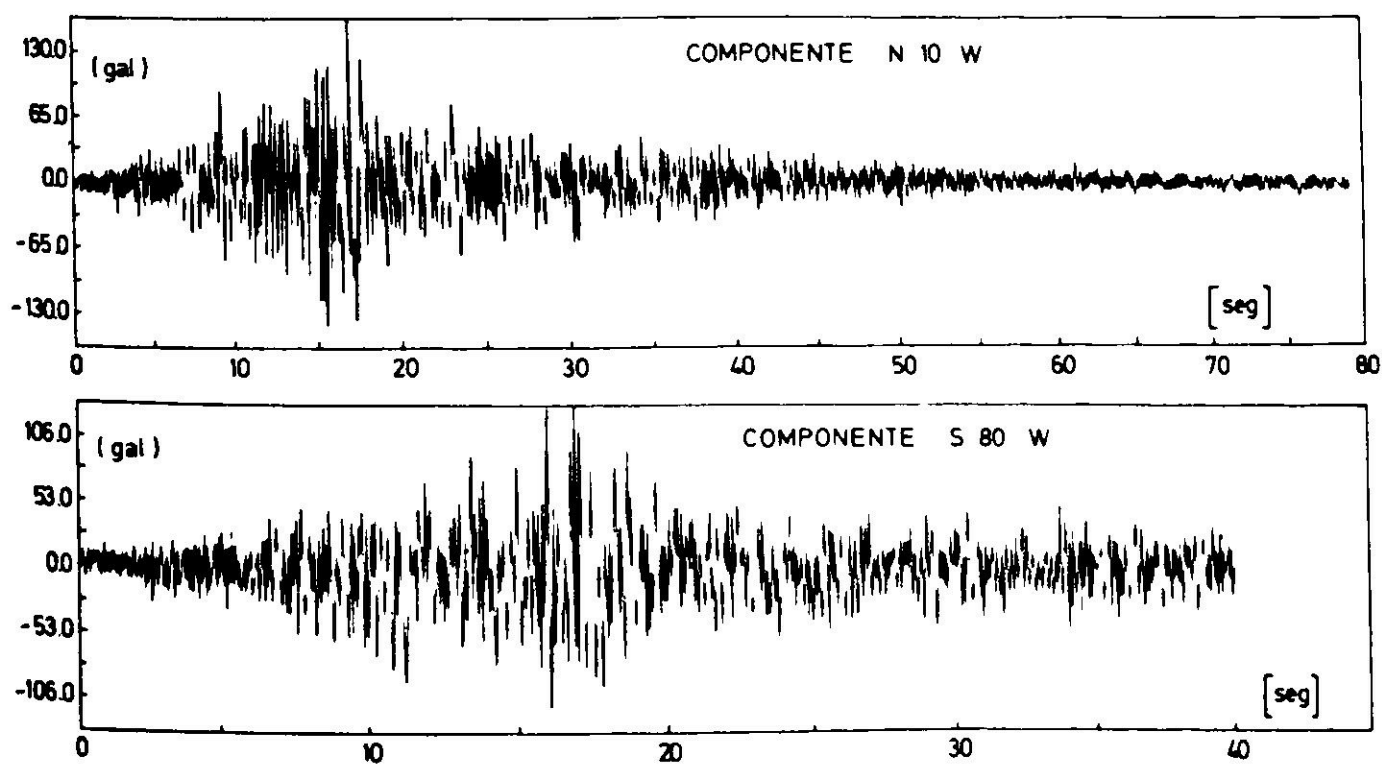


Fig. 1. Terremoto La Ligua (registro Santiago), aceleraciones del suelo.

se muestran los acelerogramas registrados en Santiago durante este sismo.

Debe señalarse que los tipos de instrumentos utilizados eran diferentes. En el caso de Santiago se cuenta con un acelerógrafo tipo Montana, con registro óptico, en tanto que en La Rioja, con un Akashi (modelo 1 AS, tipo Ishimoto), de registro mecánico.

Las características más importantes del sismo del 8 de julio de 1971 ocurrido a las 03:03:12, hora internacional, están dadas en un informe preliminar<sup>15</sup>. El epicentro determinado con siete estaciones, tuvo las siguientes coordenadas 32°27'S, 71°34'W, con una profundidad de foco de 60 km. (Departamento de Geofísica, Sismología y Geodesia, U. de Chile. "D.G.G."), magnitud 7.5 (Berkeley) y 7.75 (U.S.C.G.S.)

Las intensidades observadas en la escala de Mercalli modificada, son: Santiago VI–VII, La Calera VIII, La Ligua IX, Illapel IX, Los Vilos VII–VIII (D.G.G.).

En general, se puede afirmar que afectó aproximadamente la misma zona que el temblor del 28 de marzo de 1965.

### Intensidad de Arias

Para cada uno de los acelerogramas mencionados, se calculó tanto la intensidad de Arias como la aceleración cuadrática media; los resultados obtenidos se presentan en las Figuras 2 a la 5. En la parte superior de estas figuras en ordenadas se lleva  $I_A/g$  expresada en segundos, y en la parte inferior, la aceleración cuadrática media expresada también como fracción de la aceleración de la gravedad, en ambos casos, en abscisas se pone el tiempo en segundos.

Las figuras recién mencionadas permiten decidir la duración a utilizar en el resto del proceso de acuerdo al criterio propuesto en un trabajo anterior<sup>12</sup>.

En la Tabla I se comparan los valores de  $I_A$  evaluados en distintos tiempos, para los cuatro registros obtenidos en 1971 con los correspondientes al terremoto

TABLA I  
INTENSIDAD DE ARIAS

Acelerograma N°	$I_A/g \times 10^4$ (s)										
	t = 5 s	10 s	15 s	18 s	20 s	25 s	30 s	40 s	60 s	80 s	160 s
1	117	312	375	394	404	—	—	—	—	—	—
2	73	215	266	280	287	—	—	—	—	—	—
3	5	35	61	103	238	270	290	322	339	343	—
4	5	35	122	254	277	318	340	374	392	398	—
5	0.03	0.09	0.18	0.28	0.45	0.67	0.90	1.22	2.25	9.16	23.3
6	0.03	0.09	0.19	0.31	0.39	0.54	0.75	1.14	1.92	9.94	25.5

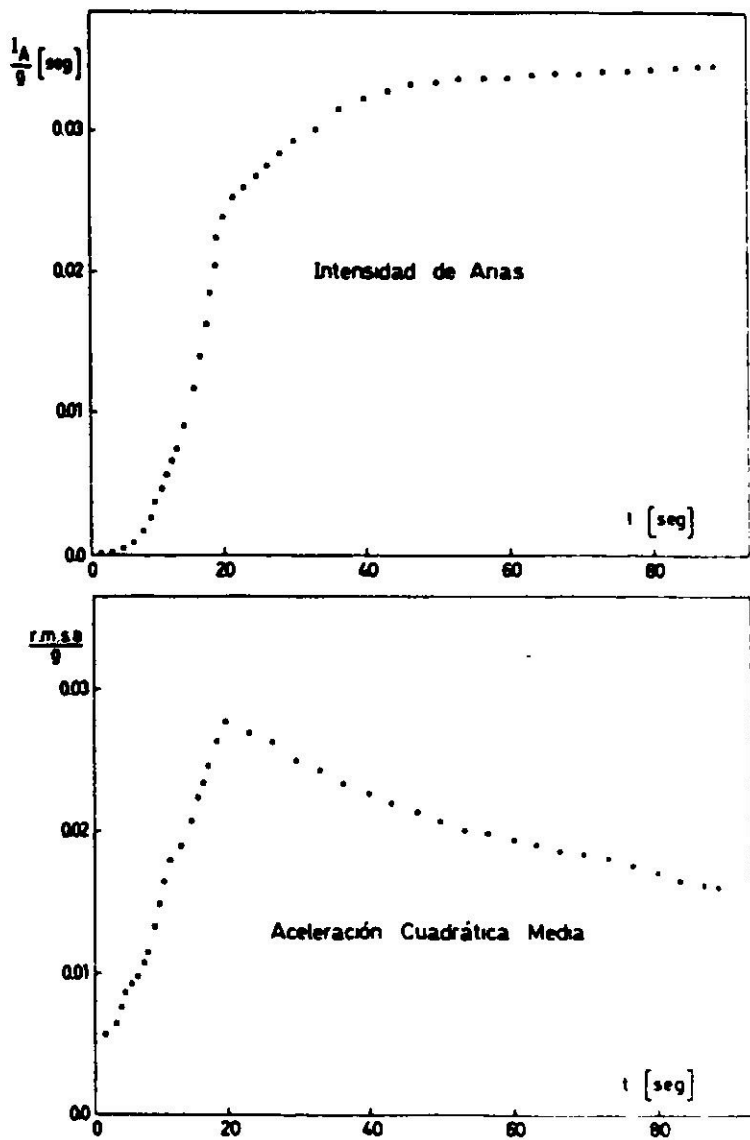


Fig. 2. Terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente S 80 W.

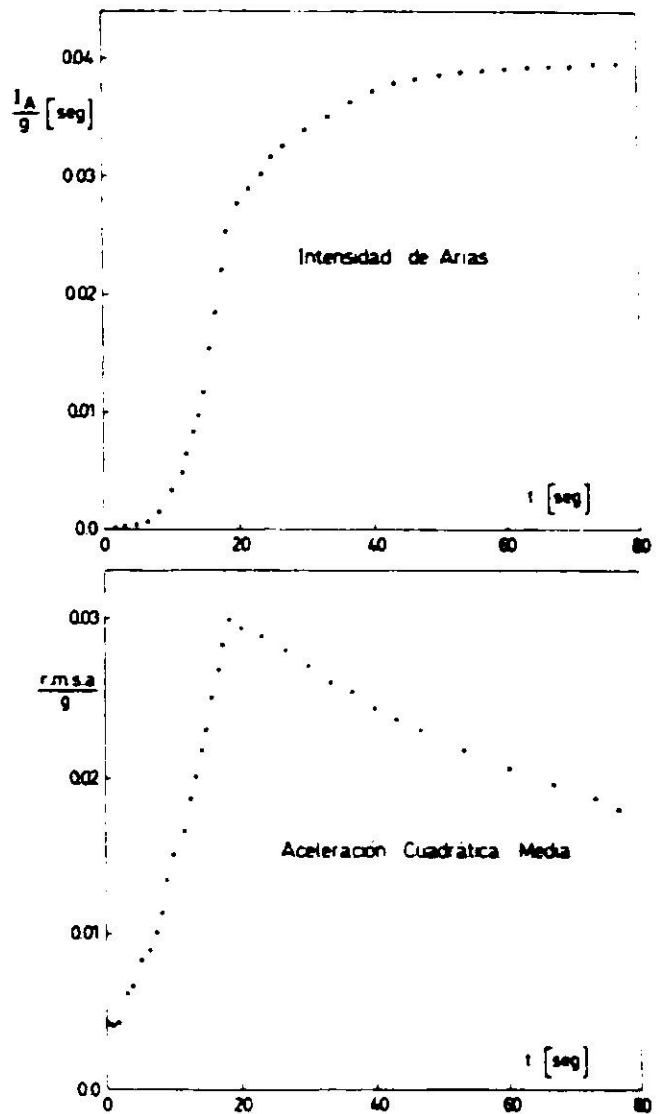


Fig. 3. Terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente N 10 W.

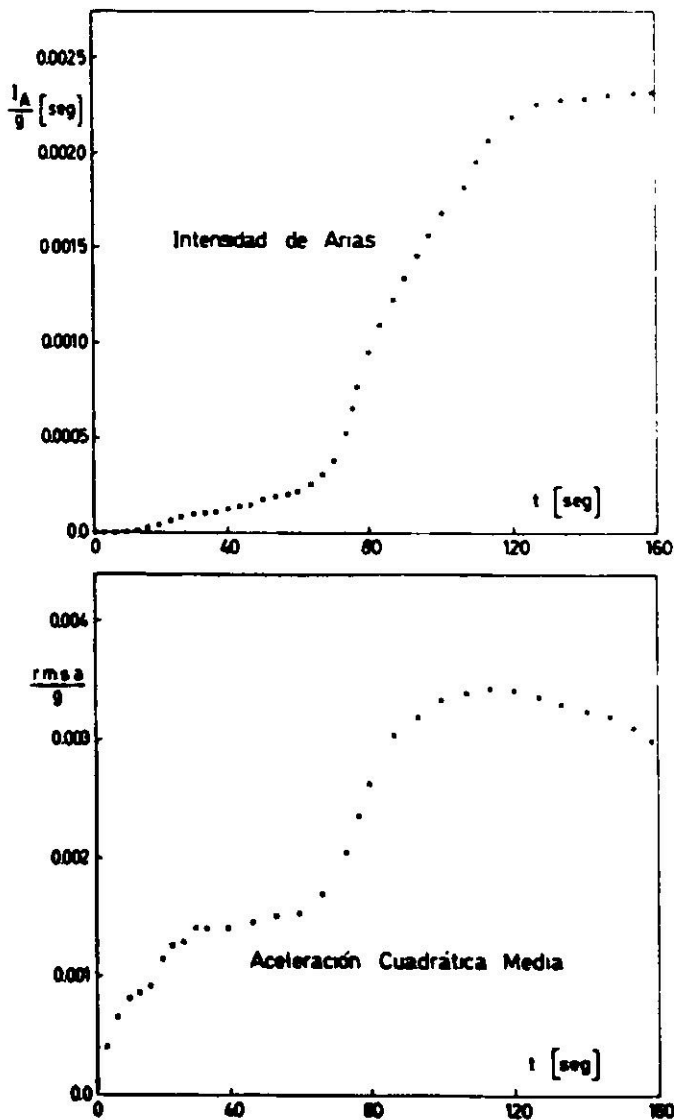


Fig. 4. Terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente N S.

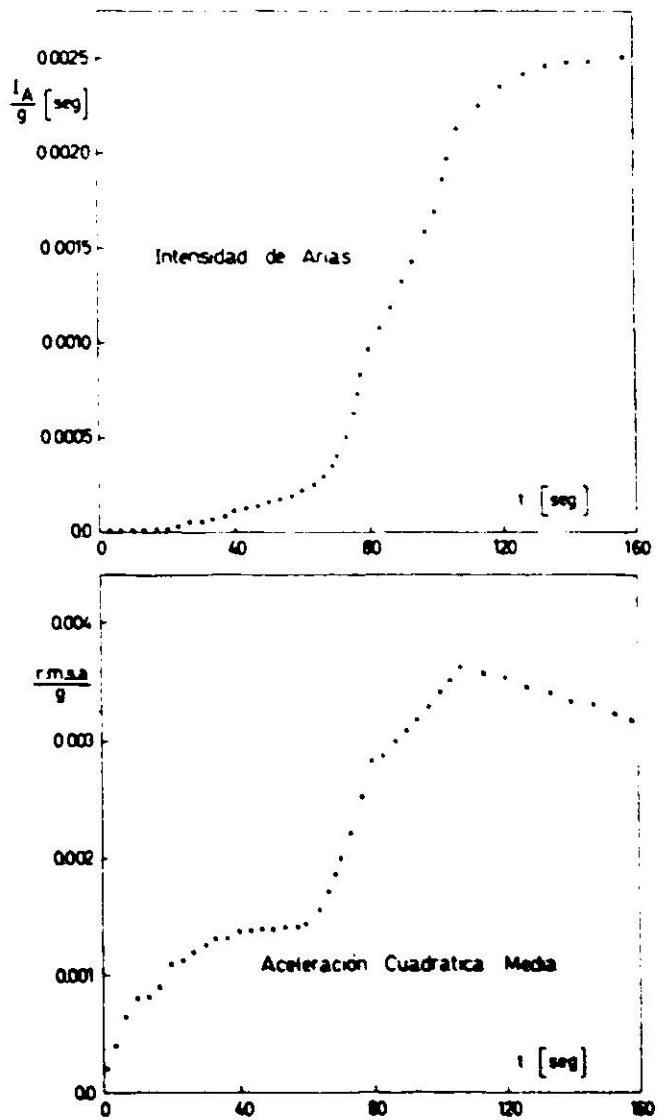


Fig. 5. Terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente E W.

de 1965. Es interesante hacer esta comparación puesto que se trata de sismos con características más o menos similares en lo que se refiere a la ubicación del hipocentro, magnitud y zona afectada. En la Tabla II se dan algunos datos sobre los acelerogramas recién mencionados.

TABLA II  
ACELEROGRAMAS CONSIDERADOS

Acelerograma N°	Lugar de registro	Fecha	Componente
1	Santiago	28.3.65	S 80 W
2	Santiago	28.3.65	N 10 W
3	Santiago	8.7.71	S 80 W
4	Santiago	8.7.71	N 10 W
5	La Rioja	8.7.71	N S
6	La Rioja	8.7.71	E W

Como se contaba con un registro a 560 km del epicentro (La Rioja), y la duración de las oscilaciones es mayor que la duración en Santiago, zona más próxima al epicentro, se consideró de interés mostrar cómo la curva de intensidades para registros lejanos no presenta una brusca variación, sino que requieren un intervalo de tiempo relativamente grande hasta poder estabilizarse.

### Aceleraciones máximas

Los valores de las aceleraciones máximas registrados por los acelerógrafos de Santiago y La Rioja para el terremoto de 1971 fueron comparados con los valores correspondientes a sismos norteamericanos, latinoamericanos y en especial con los valores correspondientes a los terremotos chilenos de 1945, 1965 y 1967. Se utilizó un gráfico doble logarítmico en el que en ordenadas se lleva la aceleración máxima y en abscisas, la distancia al epicentro<sup>16</sup>.

Se encontró que los valores obtenidos para todos los terremotos chilenos no presentan características significativamente diferentes en lo que respecta a la atenuación de la aceleración máxima con la distancia epicentral, exceptuando los sismos peruanos de 1966 y 1970.

### Espectros de respuesta

Una vez realizada la corrección de la línea base de la porción de registro utilizado de acuerdo al criterio mencionado anteriormente<sup>12</sup>, se procedió a determinar los espectros de respuesta en forma exacta. Se supuso variación lineal del acelerograma entre peaks. Aun cuando se calcularon los espectros de aceleración absoluta, velocidad relativa, pseudovelocidad y desplazamiento relativo, en el presente trabajo sólo se incluyen los dos primeros para evitar un número excesivo de figuras.



En las Figuras 6 a 9 se presentan los espectros de velocidad para las componentes horizontales del terremoto de 1971.

En cada uno de estos gráficos se han dibujado los espectros para cuatro valores del grado de amortiguamiento  $\xi$ , a saber: 0.00, 0.02, 0.05 y 0.20. Las curvas correspondientes a  $\xi = 0.10$  fueron calculadas, pero se omiten para no complicar los gráficos.

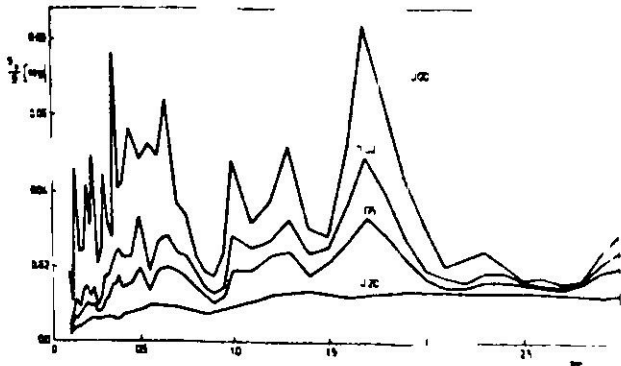


Fig. 6. Espectros de velocidad terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente S 80 W.

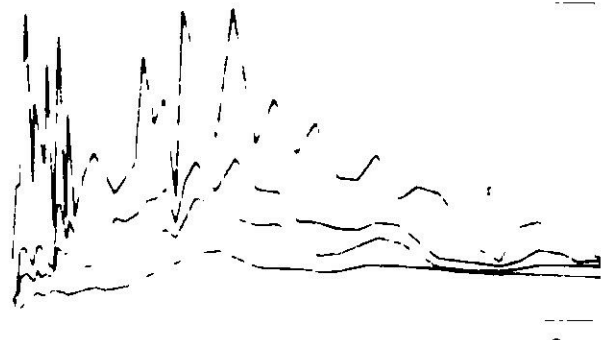


Fig. 7. Espectros de velocidad terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente N 10 W.

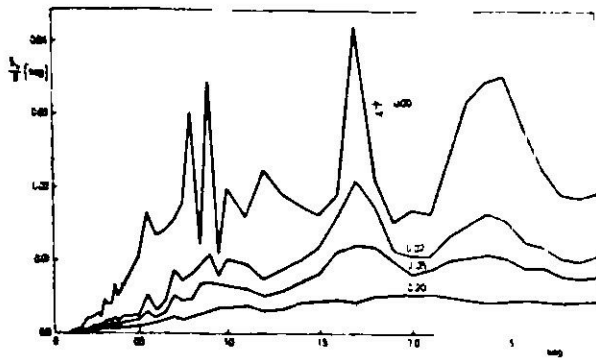


Fig. 8. Espectros de velocidad terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente N S.

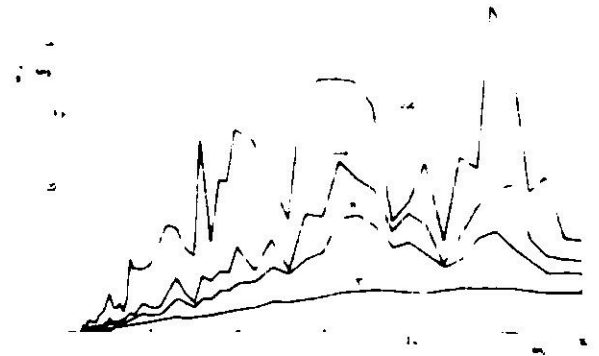


Fig. 9. Espectros de velocidad terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente E W.

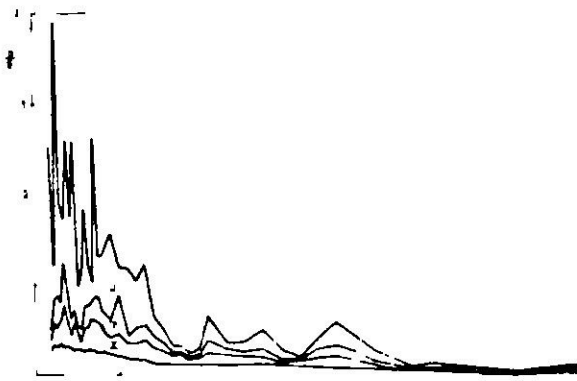


Fig. 10. Espectros de aceleración terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente S 80 W.

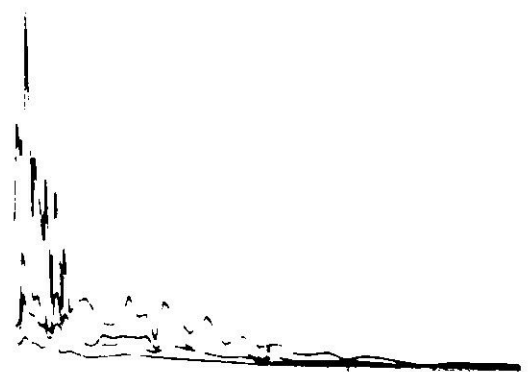


Fig. 11. Espectros de aceleración terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente N 10 W.

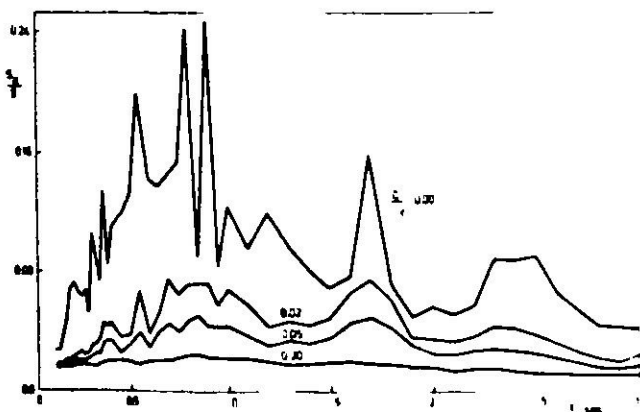


Fig. 12. Espectros de aceleración terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente N S.

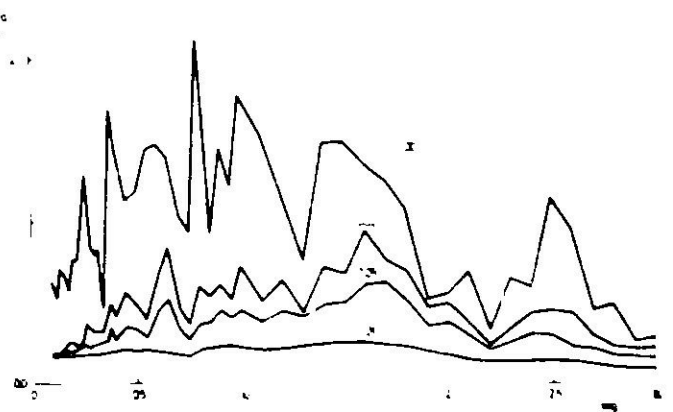


Fig. 13. Espectros de aceleración terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente E W.

En las Figuras 10 a 13, se presentan los espectros de aceleración absoluta para los mismos acelerogramas y para los mismos cuatro valores del grado de amortiguamiento.

Las ordenadas de todos los espectros de respuesta fueron calculadas para 48 valores del período no amortiguado del oscilador, en el rango de 0.1 a 3.0 segundos.

Salvo en los espectros de aceleración correspondientes al registro obtenido en La Rioja (Argentina), las ordenadas mayores se presentan para períodos reducidos.

### Espectros de Fourier

En las Figuras 14 a 17 se muestran los espectros de amplitud de Fourier obtenidos para todas las componentes del terremoto chileno considerado, para una distribución de 48 períodos en el eje de las abscisas. De la observación de estas figuras se desprende que los espectros obtenidos a partir del registro de La Rioja, difieren en forma apreciable de los restantes. Por una parte, presentan máximos pronunciados para períodos del orden de 2.5 segundos, y por otra parte muestran ordenadas pequeñas y pocas fluctuaciones para períodos menores de 1.0 segundo.

Es interesante señalar que si se observan los valores de los espectros de velocidad relativa para  $\xi = 0.0$ , y los espectros de amplitud de Fourier para cada una de las componentes en estudio (Figuras 6 a 9 y 14 a 17) se cumple en forma estricta que el espectro de amplitud de Fourier es una cota inferior del espectro de velocidad relativa para amortiguamiento nulo.

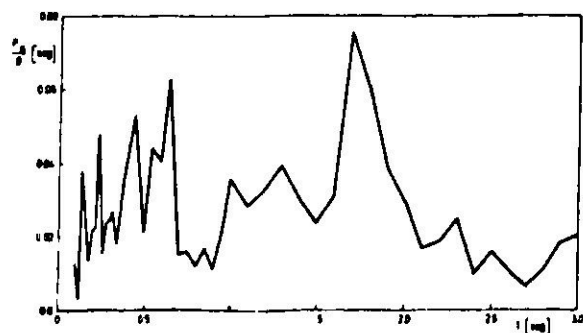


Fig. 14. Espectro de Fourier terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente S 80 W.

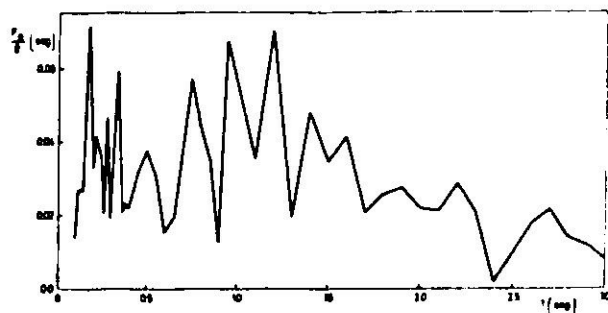


Fig. 15. Espectro de Fourier terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente N 10 W.

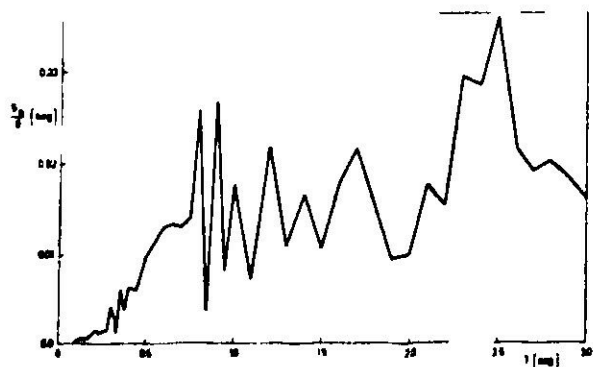


Fig. 16. Espectro de Fourier terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente N S.

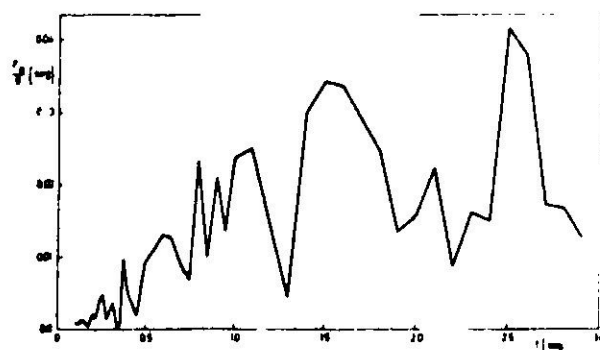


Fig. 17. Espectro de Fourier terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente E W.

## Correlogramas

Los correlogramas dan el coeficiente de correlación entre la aceleración registrada en un instante  $t$  y la aceleración en el instante  $t + \tau$ .

El hecho de que el correlograma tenga la forma de una onda amortiguada, significa que la correlación entre  $x(t)$  y  $x(t + \tau)$  se va haciendo menor a medida que crece  $\tau$ , aunque no monótonamente, ya que los correlogramas presentan oscilaciones<sup>17</sup>.

En las Figuras 18 a 21 se muestran los correlogramas para las cuatro componentes del terremoto considerado.

De acuerdo al significado del correlograma, se puede concluir que los acelerogramas registrados en Santiago poseen componentes aleatorias importantes. No ocurre así con los acelerogramas registrados en La Rioja; en efecto, los correlogramas correspondientes presentan poco amortiguamiento, lo que significa que las componentes sinusoidales son importantes.

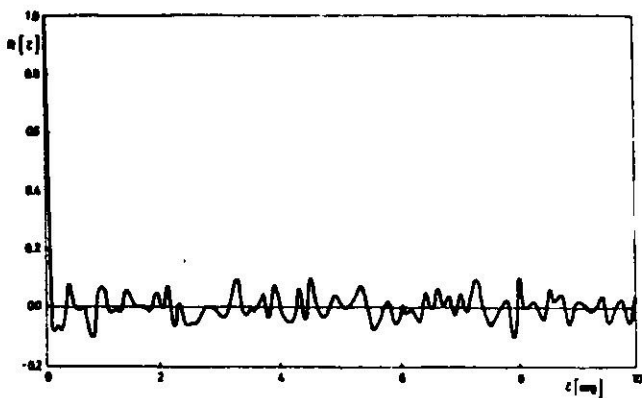


Fig. 18. Correlograma terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente S 80 W.

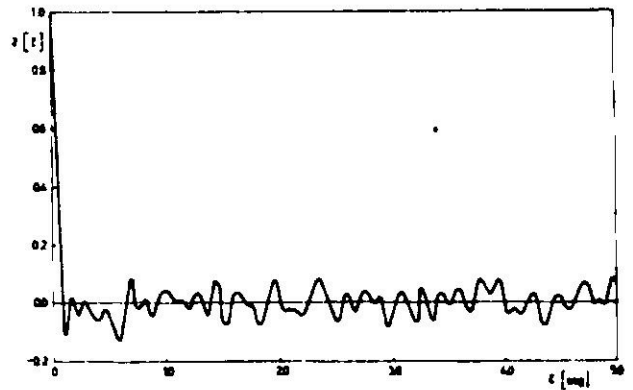


Fig. 19. Correlograma terremoto La Ligua (registro Santiago), 8-VII-1971. Componente N 10 W.

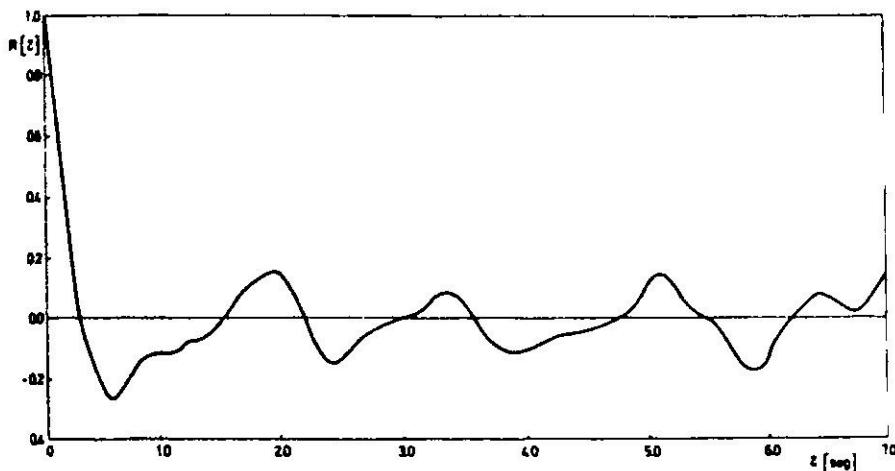
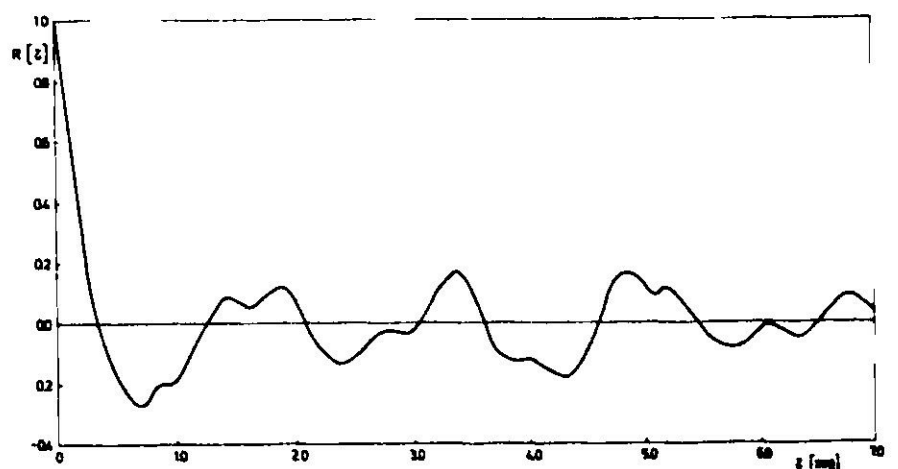


Fig. 20. Correlograma terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente N S.

Fig. 21. Correlograma terremoto La Ligua (registro La Rioja), 8-VII-1971. Componente E W.



## REFERENCIAS

1. HUSID, R. Ingeniería Antisísmica: viviendas más seguras para Chile. *Revista Orbita*, vol. 2, (1969), pp. 44-57.
2. PONCE, L. Terremoto del 8 de julio de 1971, resultados preliminares. *Revista Orbita*, vol. 8, (1971), pp. 113-119.
3. CISTERNAS, A. Sismología y origen de los temblores. *Revista Orbita*, vol. 2, (1969), pp. 22-39.
4. JENNINGS, P.C. *Response of simple yielding structures to earthquake excitation*, Ph. D. Thesis, California Institute of Technology, Pasadena, California, junio 1963.
5. GIBERSON, M.F. Maximun response ranges of nonlinear multistory structures subjected to earthquakes, *B.S.S.A.*, vol. 58, n° 5 (octubre 1968), pp. 1639-1655.
6. HUSID, R. *Gravity effects on the earthquake response of yielding structures*, Ph. D. Thesis, California. Institute of Technology, Pasadena, California, mayo 1967.
7. HUSID, R. Colapso de estructuras elastoplasticas, *Revista del IDIEM*, vol. 6, n° 2 (octubre 1967), pp. 83-98.
8. HUSID, R. The effect of gravity on the collapse of yielding structures with earthquake excitation. *Proceedings Fourth World Conference on Earthquake Engineering*, Chile, enero 1969.
9. HANSEN, R.J. Editor. *Seismic design for nuclear power plants*, M.I.T. Press, 1970.
10. ARNOLD, P. *Intensidad definida en base del daño acumulado en una estructura elastoplástica simple*. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Universidad de Chile, 1968.
11. LANGE, P. *Una medida de intensidad sísmica*. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Universidad de Chile, 1968.
12. HUSID, R. Características de Terremotos. Análisis General. *Revista del IDIEM*, vol. 8, n° 1 (mayo 1969), pp. 21-42.
13. BERG, G. y HOUSNER, G. Integrated velocity and displacement of strong earthquake ground motion. *B.S.S.A.*, vol. 51, n° 2 (abril 1961), pp. 175-189.
14. HUSID, R.; MEDINA, H., y RIOS, J. Análisis de terremotos norteamericanos y japoneses. *Revista del IDIEM*, vol. 8, n° 2 (septiembre 1969), pp. 55-82.
15. VARIOS AUTORES. *Informe preliminar sobre el sismo del 8 de julio de 1971*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, 15 de julio de 1971.
16. CLOUD, W.K. and PEREZ, V. Unusual accelerograms recorded at Lima, Perú. *B.S.S.A.*, vol. 61, n° 3, junio 1971, pp. 633-640.
17. HUSID, R. *Terremotos: Análisis espectral y características de acelerogramas como base del diseño sísmico*. Editorial Andrés Bello (en prensa).

**SPECTRAL ANALYSIS OF THE JULY 8, 1971 EARTHQUAKE  
IN CENTRAL CHILE**

**SUMMARY:**

*In July 8, 1971, a destructive earthquake with magnitude 7.5 affected severely the cities of Santiago, Valparaíso, Viña del Mar, La Ligua and Illapel. For the first time several simultaneous records of the acceleration of the ground during the earthquake were obtained. Some accelerograms were recorded in Santiago at an approximate distance of 140 km from the epicenter and the others*

in La Rioja, at 560 km from the epicenter.

A study of the most important engineering characteristics of the above mentioned accelerograms is presented in this paper. The records were digitized from the originals and the acceleration of the ground as a function of time was plotted for the two horizontal components of each record.

The zero base line of the accelerograms were determined accepting the possibility of having a non-zero corrected initial velocity of the ground.

After making the base line correction, the Arias' Intensity and the root mean square acceleration were calculated, both as a function of time, for all the digitized components of the 1971 earthquake, and the results were compared with those obtained for the 1965 Chilean earthquake.

With the help of the available accelerograms recorded at moderate and large distances from the epicenter, it was verified that Chilean earthquakes do not have unusual characteristics with respect to the attenuation of the maximum acceleration with the epicentral distance.

The absolute acceleration, relative velocity and relative displacement response spectra were evaluated for all the accelerograms studied. For the first two types of spectra the ordinates were computed and plotted for 48 values of the undamped period, in the range 0.1–3.0 seconds, for 4 values of the damping ratio.

It is observed that the acceleration response spectra for the Santiago components show their higher peaks for short periods while those corresponding to the La Rioja components appear in the vicinity of 0.9 seconds.

The Fourier amplitude spectra for the accelerograms are presented next and are compared with the undamped velocity response spectra. It is verified that in all the cases the Fourier amplitude spectrum is smaller than, or equal to the undamped relative velocity spectrum.

Finally, the correlograms for the records of the Chilean earthquake considered, are given. The results show that the accelerograms recorded in Santiago possess important random components. It does not happen the same with the accelerograms recorded in La Rioja whose accelerograms show little damping, i.e., the sinusoidal components are important.