

NB. Estas hojas impresas mensuales, creemos sustituirán con ventajas, á las quincenales litografiadas que, desde principios del corriente año de 1908 veníamos enviando á unos cincuenta centros científicos. Como en aquéllas, tampoco figurarán en éstas las lecturas de todas nuestras gráficas, salvo en casos muy especiales, por vedárnoslo la falta de tiempo. Aprovecharemos este lugar para hacer público nuestro agradecimiento al acusar en él el recibo, á los que nos favorezcan con el envío, tanto de sus publicaciones, como de las noticias referentes á los terremotos, y muy especialmente á los españoles, cuyo estudio encierra para nosotros, excepcional importancia.

Los instrumentos cuyas observaciones publicamos en este Boletín han sido ambos contruidos en Cartuja por hermanos legos de nuestra Compañía de Jesús y son:

1.º Un péndulo Omori modificado con masa  $M=106$  kgs.;  $T_0=14$  s.; aumento para los movimientos de ritmo muy rápido  $a=33$  veces; coeficiente de amortiguamiento  $c:1=5,5$ ; velocidad del cilindro registrador 1 vuelta  $=1^h=33$  cms. Registra la componente NW-SE del movimiento. Trabaja desde Agosto de 1907, y con amortiguador, desde Octubre del mismo.

2.º Un péndulo también horizontal, pero del tipo bifilar, con detalles tomados de los péndulos Omori, Mainka y Bosch y no pocas modificaciones.  $M=305$  kgs.;  $T_0=12,4$ ;  $a=70$ ;  $c:1=2,5$ ;  $v=1$  vuelta  $=1^h=60$  cms.; componente NNW-SSE. Montado en el nuevo local de esta Estación Sismológica el 5 de Junio del corriente año 1908.

BOLETÍN MENSUAL  
DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE  
CARTUJA (GRANADA).

$\varphi=37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda=2^{\circ} 30' W. Gr.$

1908 (2.º SEMESTRE).

T. m. e. E. Oca.  
0<sup>h</sup> = media noche.

EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS.

*Carácter del terremoto.*

I = perceptible.—II = notable.—III = muy notable.  
d = terre motus domesticus = local.  
v = " " vicinus = cercano (á menos de 1.000 kms).  
r = " " remotus = lejano (á más de 1.000 y menos de 5.000 kms).  
u = " " ultimus = muy lejano (á más de 5.000 kms).

*Fases del sismograma.*

P = undæ primæ = primeros movimientos preliminares.  
S = " secundæ = segundos " "  
L = " longæ = grandes ondas ó porción principal.  
C = coda = porción final.  
F = finis = fin del movimiento claramente perceptible.  
 $R_1 - R_2$  etc. = reflexio prima, secunda etc. = primera onda refleja etc.

*Detalles del movimiento.*

i = impetus = comienzo brusco, claramente definido.  
e = emersio = " gradual y más ó menos incierto.  
? = " " dudoso.  
Bar = barosismi = barosismos ó sea agitación pendular de causa diferente de la de los verdaderos terremotos, cuya presencia suele dificultar y aún imposibilitar la exacta lectura de los sismogramas.  
 $Bar_0 - Bar_1 - Bar_2$  = Barosismos débiles, medianos y fuertes.  
T = tempus = período doble, esto es completo.  
A = amplitudo = desviación máxima de la línea media en milésimas de milímetro =  $\mu$ , para los instrumentos provistos de amortiguador, habida razón de los elementos necesarios de corrección. En los otros instrumentos se dará la amplitud doble en milímetros.  
 $\Delta g$  = máxima aceleración del suelo de Cartuja al paso de las ondas del terremoto en miligalas, 1 millig. = 0,01 gall. — 1 gall. = un centímetro por segundo =  $\frac{1}{980}$  de la gravedad.  
Epicentro = Distancia aproximada del foco en kilómetros, deducida de la aplicación de la regla 1ª de Laska, con la corrección Rosenthal, para los sismos lejanos, y de la fórmula de Jordan, para los cercanos, si no se indica otra cosa.



N.º 1. - Julio 1908.

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. e. E. Occ.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componentes.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$				
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	U	o	Milligal				h. m.
97	7	NW	Omori	I <sub>u</sub>	4-16-10	4-23-5	4-31-10	4-37-0	4	16		4-41	5-0		
98	8	"	"	I <sub>r</sub>	2-12-50	2-18-50	2-22-	2-24-40	2	18		2-33	2-50	Epicentro = 4,400? kms. — Gráfica muy débil.	
								2-30-10	3	15					
								13-17-0	9	25					
99	8	"	"	I <sub>u</sub>	12-58-14	13-6-0	13-16-10	13-20-0	5	14		13-35	14 1/2	" 6,200 kms. y 4,100 de Viena. — Probablemente Turkestán.	
								13-21-20	3						
100	8	"	"	I <sub>u</sub>	16-43-50	16-51-15	17-5-50	17-8-25	3	15		17-50	17-50	— Lectura muy difícil, por excesiva debilidad del movimiento.	
101	10	"	"	I <sub>r</sub>	2-18-9	—	2-22-58	2-24-26	3	6		2-26	2-32	Fuerte terremoto sentido en los Alpes de la Carniola y algo en Italia. Epicentro = 1,600 kms.	
102	13	"	"	I <sub>u</sub>	21-16-5 <sub>o</sub>	21-26-25 <sub>i</sub>	21-45-30	21-51-5	10	21		22-9	22-55	9,300 kms. de Cartuja y á 7,000 de Graz y 7,500 de Hamburgo. — Probablemente Kamchaka.	
								21-54-0							
								21-57-10		18					
								6-57-45	5	1	20	6-58,3	7-0,3	— 46 kms.	
103	14	NNW	Bifilar	I <sub>v</sub>	6-57-20 <sub>o</sub>	—	6-57-26	6-58-0	4	4					
								7-7-52	14	1	56	7-11	7-17	170 kms. — Sentido en Melilla.	
104	14	"	"	II <sub>v</sub>	7-7-22 <sub>o</sub>	—	7-7-44	7-8-0	12	4					
								7-9-50	10						
								7-46-48	6	1	24	7-48,5	7-54	id. id.	
105	14	NW	Omori	II <sub>v</sub>	7-46-18 <sub>o</sub>	—	7-46-40	7-47-40	8	4					
106	16	"	"	I	—	—	5-8-	—	—	—				5-28	
107	16	"	"	I <sub>r</sub>	17-2-45 <sub>i</sub>	?	17-11-38 <sub>i</sub>	17-12-26	12	10	0,5	17-19	17-59	43,000 kms. Gráfica de difícil interpretación, aunque bien definida. Pudiera corresponder al sismo sentido en Angra (Azores), cuya fecha exacta ignoramos hoy. Guarda gran semejanza con la del 14—11—08 del Omori.	
"	"	NNW	Bifilar	"	17-2-45 <sub>i</sub>	?	18-11-40 <sub>i</sub>	17-13-9	7	10	0,3	17-18-7	?		
108	23	NW	Omori	I	—	—	19-21-	—	—	—				19-27	
								17-6-0	11	22					
109	26	"	"	I	16-33-2	—	17-0-20	17-9-40	9	20		17-32	17-55		
								18-19,5	6	20					
110	26	"	"	I	17-54,4	—	18-13-	18-23,2	6	20		18-47,6	19-8		

### España.

- BARCELONA.—J. Comas Solá.—Estadística sismológica de 1907 (Observatorio Fabra).  
MADRID.—F. Iniguez.—Anuario del Observatorio de... para 1908. (In 18°, 543 págs.)  
SAN FERNANDO.—T. de Azcárate.—Anales del Observatorio é Instituto de Marina de... sección 2ª, año 1907. (In folio, 157 págs. II lám.)  
" T. de Azcárate.—Registro de Observaciones Sísmicas (1º Enero-15 Agosto 1908).

### Filipinas.

- MANILA.—J. Algué, S. J.—Bulletin... (Febrero-Agosto 1907).  
" M. Saderra Masó, S. J.—Seismological Bulletin (Enero-Mayo 1908).

### Hungría.

- Bulletin hebdomadaire des Observatoires Sismiques de la Hongrie et de la Croatie (Budapest, Fiume, Ógyalla, Temesvar y Zagreb [Agram], (1º Enero-20 Julio 1908).  
BUDAPEST.—R. de Kövesligethy.—Compte rendus... de la 2<sup>ème</sup> reunion de la Commission permanente et de la 1<sup>re</sup> assemblée générale de l'Association Internationale de Sismologie reunie à la Haye du 21 au 25 Sbre. 1907. (In folio, 282 págs.)

### Italia.

- ISCHIA.—G. Grablovitz.—Uu ventenio d'operosità in Ischia.  
ROMA.—G. Agamennone.—Sopra un tipo di sismografo a pendoli orizzontali.  
" E. Oddone.—Interno al problema della rigidità della terra.  
" " Dechainement des tremblements de terre à l'arrivée des ondes sismiques.  
FLORENCIA.—P. Guido Alfani, S. P.—Bolletino Sismologico dell' Osservatorio Ximeniano (Enero-Julio 1908).  
PADUA.—G. Vicentini.—Bolletino mensile d. r. dei microsismografi (Enero-Mayo 1908).  
VALLE DE POMPEYA.—P. G. B. Alfano.—Estratto del Bolletino Meteorologico dell' Osservatorio Pio X; N° 1-3 Mayo-Julio 1908).

### Japón.

- TOKIO.—Bulletin of the Imperial Earthquake Investigation Committee Vol. II, N° 1, March 1908. (In 4º 88 págs. XXI lám.)  
" Publications of the Earthquake Investigation Committee in foreign languages, in 4º, N° 22 A (39 págs. VI lám.), 22 C (33 págs. XII lám.) y 26 B (113 págs. XCV lám.)

### Méjico.

- TACUBAYA.—F. Valle.—Observaciones sismológicas (1907).

### Rusia.

- SAN PETERSBURGO.—G. Levitski.—Bulletin de la Commission Centrale Sismique permanente (Enero-Sbre. 1906).  
TASKENT.—J. Gultjiev.—Wöchentlicher Erdbebenberichte (1.º Enero-7 Julio 1908).  
TIFLIS.—Wöch. Erdb. des Physikalischen Observatorium zu... (Enero-Julio 1908).

### Serbia.

- BELGRADO.—J. Mihailovic.—Die Erdbeben in Serbien vol. I (1901-1906) y II (1907) [In 8 con 439 págs. y VI lám. y 112 págs. con I lám.]  
" Wöchentlicher Erdbebenberichte (Enero-Agosto 1908).

### Siria.

- BEIRUT.—P. B. Berloty, S. J.—Sismologie... Compte rendu de la 1<sup>re</sup> assemblée générale (In 8º, 22 págs.)

A. M. D. G.

JHS

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

Publicaciones recibidas en el corriente año de 1908.

### Alemania.

- ESTRASBURGO.—E. Rudolph u. E. Tams.—Seismogramme des nordpazifischen und südamerikanischen Erdbebens am 16 August 1906. (Texto 98 págs. in 8º con una lámina. Album gran in folio con 144 magníficas láminas en fotolitografía, reproducción de sismogramas) [Enviado por D. Eduardo Mier y Miura].  
Emilio Oddone.—Les tremblements de terre ressentis pendant l'année 1904 (In 8º—361 págs.) [Enviado por D. Eduardo Mier].  
Elmar Rosenthal.—Katalog der im Jahre 1904 registrierten seismischen Störungen (In 8º 145 págs.) [Enviado por D. Eduardo Mier]  
A. Sieberg.—Methoden der Erdbebenforschung (2 ej.) [El autor].  
" Messen und Kartieren der Niederschläge (2 ej.) [El autor].  
[Cápítulos que forman parte del *Lehrbuch der praktischen Geologie* del Prof. Dr. K. Keilhae, págs. 285-327 y 459-473].

- Kais. Hauptstation für Erdbebenforschung.—Wöch. Erdbebenberichte (1º Enero-20 Julio 1908).  
GOTINGA.—E. Wiechert.—Die Erdbebenforschung (Physik. Zeitsch. 9 Jahr. N° 1, pag. 36-47).  
" Spindler u. Hoyer.—Seismographen. [El autor].  
HAMBURGO.—Mitteilungen der Haupt. f. Erdb. N° 1-13 (1º Enero-9 Agosto 1908).  
HOHENHEIM.—K. Mack.—Nachrichten a. d. Hohenheimer Erdbebenwarte (1907).  
JENA.—Monatsberichte des Seismischen Station zu. (Abril 1905.—Mayo 1908).  
LEIPZIG.—F. Ertold.—Neunter Bericht der Erdbebenstation (Julio-Diciembre 1907).  
POTSDAM.—O. Hecker.—Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen u. grossen Ozean (In 4º-233 págs.—XII lám.)  
POTSDAM.—O. Hecker.—Seismometrische Beobachtungen (In 8º-64 págs. 1907).

### Austria.

- LAIBACH.—A. Belar.—Laibacher Zeitung (Seismische Berichte 1-179) 1º Enero-24 Agosto 1908.  
VIENA, CRACOVIA, GRAZ, LAIBACH, TRIESTE, POLA.—Wöchentlicher Erdbebenberichte (1º Enero 29 Agosto 1908).

### Bosnia.

- SARAJEVO.—Wöch. Erdb. (1º Enero-20 Agosto 1908).

### Bulgaria.

- SOFÍA.—Spas Watzof.—Bulletin Sismographique de Bulgarie N° 1 (1905)-N° 2 (1906).

### Chile.

- SANTIAGO.—Conde de Montessus de Ballore.—Los progresos de la Sismología moderna.  
" " " " Efectos del terremoto del 18 de Abril de 1906.

### China.

- ZI-KA-WEL.—Observations Seismiques (1º y 2º trim. 1908).

### Cuba.

- HABANA.—Observatorio meteorológico, magnético y seísmico del Colegio de Belén 1907.



N.º 2.—Agosto 1908.

JNS

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 56' W. Gr.$

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. e. E. Oce.  
0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Caudal del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	°	Milligal			
111	4	NNW	Bifilar	II <sub>v</sub>	2-13-10 <sub>e</sub>	—	2-15-8	2-15-50 2-16-30 2-18-35	30 40 20	18 11	1,3	2-21	3-5	Epicentro=940 kms. Sentido en Constantine (Argelia), con intensidad IX Forel-Mercalli, ruina de no pocos edificios y algunas víctimas. En Mansourah grandes grietas en el suelo, etc.
112	9	"	"	II <sub>v</sub>	19- 2-46 <sub>i</sub>	—	19- 3-51 <sub>i</sub>	19- 3-56 19- 4-48	80 30	2 30	80	19- 6	19-20	=500 kms. La A en las gráficas del Omori y del Wiechert es de 50 $\mu$ con T=2".-P, en el bifilar, mide hasta 15 $\mu$ con 0,5-3" y 6 milligal de $\Delta g$ .
113	12	NW	Omori	I <sub>u</sub>	16- 3-13	16-17-25 <sub>e</sub>	16-50	17- 6-40 17-18-10 17-26- 0	15 10 8	25 22 18	0,1	17-37	18-55	
114	12	"	"	I <sub>u</sub>	19- 2-37	19- 9-26	19-22, 1	19-30-15	3	11		20-44	21 C <sup>a</sup>	=5,300 kms.
115	14	"	"	I <sub>u</sub>	1- 0-54- 5 <sub>e</sub>	1- 5-25 <sub>e</sub>	1- 14 <sub>e</sub>	1-22-15 1-30- 0 1-33-45	30 14 12	33 22 20		2- 4	2 1/2 C <sup>a</sup>	=10.300 kms?
116	14	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	3- 0.	3-17-	3	20		—	4 1/2 C <sup>a</sup>	
117	17	NNW	Bifilar	III <sub>u</sub>	10-54-51 <sub>e</sub>	11- 5-42 <sub>i</sub>	11-15-50 <sub>e</sub>	11-26-25 11-33- 0	260 50	33 20	1 0,6	11-48	14-	=9,800 kms.—P <sub>0</sub> < 1 $\mu$ . P <sub>1</sub> (10 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> ), 1 1/2-2 $\mu$ y 4 <sup>s</sup> . R <sub>1</sub> y R <sub>2</sub> (10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> y 10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> ), 4-5 $\mu$ y 6-7 <sup>s</sup> . S <sub>1</sub> = 10 $\mu$ , 10 <sup>s</sup> .
118	18	NW	Omori	I <sub>v</sub>	—	—	6-12-50 <sub>e</sub>	6-15-35	3	10		6-18	6-24	
119	18	"	"	I <sub>u</sub>	2	18-34-38 <sub>e</sub>	18-50.	19- 0-10 19- 5-50 0-54- 0	10 6 6	19 25		19-13	19 1/2	
120	19	"	"	I <sub>u</sub>	0-28-48 <sub>i</sub>	0-39-34 <sub>e</sub>	0-50.	1- 0- 5 1- 7-40	4	20		1 1/2	?	=9,600 kms. Fin confundido con el principio del siguiente. Probablemente se trata del terremoto que en la noche del 18 (t. m. del Pacifico=120° W. Gr) ha producido rajas en el suelo de media milla de largo en Eureka (California), según el n.º del 20 de Agosto corriente de Nature, p. 374.
121	19	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	1-58 1/2	1- 1-50 2- 5-45	3			2 1/2	2 1/2	
122	20	"	"	II <sub>u</sub>	10- 5-40 <sub>e</sub>	10-13-50 <sub>i</sub>	10-30-15	10-40- 0 10-45-15	50 6	10 17	2	10-53	14 C <sup>a</sup>	=6,700 kms. y 5,800 de Hamburgo. Probablemente porción E del Turkestan.—P <sub>1</sub> = 10 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> .
123	22	"	"	I <sub>v</sub>	19-28-23 <sub>e</sub>	19-32-47 <sub>i</sub>	19-41-36	19-51- 0 19-56-47	8	11	0,4	20- 6	21 C <sup>a</sup>	=2,900 kms. Bar <sub>1</sub> ; PR=19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .
124	29	"	"	I <sub>v</sub>	18-15-40 <sub>i</sub>	18-19-10	18-23-40	18-27- 0 18-35 30	30 16	17 12	0,4 0,5	18-41	19-	=2,500 kms?—Bar <sub>2</sub> .

JHS

## BOLETÍN MENSUAL

DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- ESTRASBURGO.—Bureau Central de l' Ass. Sismologique Internationale:  
Dr. S. Szirtes.—Coordonnées des Stations sismiques du globe.—In 8º, 23 pág. 1 lámina. [Enviado por el Director Prof. Dr. G. Gerland].  
Éléments sismiques de quelques tremblements de terre japonais.  
1ª p.—In 8º, 34 pág.  
[id.]  
Kais Hauptstation für Erdbebenforschung.—Dr. C. Mainka-Wöch. Erdbebenberichte (20 Julio-4 Sbre 1908), con 1 lámina.  
[id.]  
A. Sieberg.—Makroseismische Nachrichten Nº 18-23.  
GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger.—(Observaciones desde el 20 Mayo al 13 Septiembre 1908).  
(Prof. Dr. E. Wiechert).  
(Apia) Samoa Observatorium.—Dr. G. Angeheister.—Erdbeben Oktober 1907.  
(Prof. Wiechert).  
Dr. K. Zoepf.—Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1906.—In 8º, 62 pág. 1 lám.  
(Prof. Wiechert).  
Dr. H. Schering.—Registrierungen des spezifischen Leitvermögens des atmosphärischen Luft.—In 8º, 18 pág.  
(Prof. Wiechert).  
HAMBURGO.—Prof. Dr. R. Schüt y Dr. E. Tams.—Mitteil der Hauptst. f. Erdb. Nº 14-19 (12 Agosto-23 Sbre. 1908).  
MUNICH.—Prof. Dr. J. B. Messerschmitt.—Ueber die Reflexion der Erdbewellen.—In 8º, 3 pág.  
(El autor).  
Bericht über die erste Generalkonferenz der I. seismol. Ass. im Haag.—In 8º, 5 pág.  
(El autor).

#### Austria.

- LAIBACH.—Prof. A. Belar.—Laibacher Zeitung (Seismische Berichte 180-213 (25 Agosto-17 Sbre 1908).  
(El autor).  
LEMBERG.—Prof. Dr. W. Láska.—Die Erdbeben im Lichte neuester Forschungen.—In 8º, 33 pág.  
(El autor).  
VIENA, CRACOVIA, GRAZ, LAIBACH, TRIESTE, POLA.—Wöch. Erdbebenberichte (29 Agosto-21 Septiembre 1908).

#### España.

- SAN FERNANDO.—Director D. T. de Azcárate.—Registro de Observaciones sísmicas (16 Agosto-30 Septiembre 1908).  
TORTOSA.—P. A. Bauf S. J.—Observaciones sísmicas (Julio-Sbre 1908).

#### Filipinas.

- MANILA.—P. M. Saderta Masó S. J.—Seismological Bulletin (Junio-Julio 1908).

#### Hungria.

- Bulletin hebdomadaire des Observatoires Sismiques de la Hongrie et de la Croatie (Budapest, Fiume, Ogyalla, Temesvar y Zagreb [Agram] 31 Julio-29 Agosto 1908).

#### Rusia.

- SAN PETERSBURGO.—Prof. G. Levitski.—Bulletin de la Commission Centrale Sismique permanente. (Sbre.-Dbre. 1906). In 4º, 68 pág.  
TIFLIS.—Prof. P. Stelling.—Wöch. Erbb. des Physikalischen Observatorium zu. (Agosto-12 Sbre 1908).  
Sismiche Monatsberichte (Enero-Marzo 1907). [Contiene las observaciones recogidas en Tiflis y en las estaciones secundarias de Achalkalaki, Baku, Batum, Borshom, Derbent y Schemacha].

A. M. D. G.

Documentation preserved at the Fabra Observatory (Barcelona - Spain), reproduced on 2002 by SGA Storia Geofisica Ambiente (Bologna) on behalf of the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Rome), in the frame of the EUROSEISMOS project. These data are considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

N.º 3.—Septiembre 1908.

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 2^{\circ} 36' W. Gr.$

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. c. E. Oen.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Caudal del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	"	"	Milligal			
125	4	NW	Omori	II <sub>r</sub>	16-56-33 <sub>o</sub>	16-59-45	17- 1- 1	17- 2-41 17- 4-13 17- 5-18	120 65 70	20 11	1,2 2,3	17-14	>19- 0	Epicentro=1,900 kms.
126	8	"	"	I	—	—	20- 3	20- 4-30 7-18-34	3 2 ½	12 22		20-10 7-35	20-15 ?	=2,600 kms.—Se cambió la banda antes de que cesase la agitación del péndulo.
127	9	"	"	II <sub>r</sub>	7- 0-12 <sub>i</sub>	7- 7-24	7-15, 2	7-19-56 7-25-10	2 ½ 1 ½	15 10				
128	13	"	"	I	—	—	0- 2- 0	0- 7-30 3-14-30	5 3	22 16		3-44	0-13 ½ ?	
129	13	"	"	I	3- 6-50 <sub>o</sub>	—	3-10 ½	3-22-30 5-16- 0	2 8	15 20				
130	13	"	"	I	—	—	5-10	5-18-30 17-33-20	5 7	13 35		18- 0	18 ½	Comienzo muy débil á las 5 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> . Id. á las 17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .
131	13	"	"	I	—	—	17-32- 3	17-38-50 11-20- 0	3 2 ½	15 12				
132	16	"	"	I	—	—	11-13	11-27- 0 6-14- 0	2 3	9 9			11-35 6 ½	
133	20	"	"	I	6- 0- 0	—	6-10	6-14- 0 7-26-24	3 20	9 20		8-25	> 9-40	
134	21	"	"	I <sub>n</sub>	6-55-2 <sub>o</sub>	7- 5-22 <sub>i</sub>	7-24-6	7-34-52 7-44-20	10 8	14 12				
135	23	"	"	I <sub>n</sub>	7-16-20 <sub>o</sub>	7-26-50 <sub>i</sub>	7-41 <sup>(*)</sup>	7-57-10 8- 2-35 8-12-10	7 6 4	20 18 15		8-26	?	=9,500 kms. (*) L muy insegura por cambio de banda.
136	23	"	"	I <sub>r</sub>	9-28-28 <sub>o</sub>	9-34-25	9-38 ½	9-40- 3 9-43-37	3 3	12 9		9-50 ½	10-21	
137	23 (24)	"	"	I <sub>n</sub>	23-53-27 <sub>o</sub>	0- 8-25	0-17-40	0-23-15 1- 6-35	8 7	17 20		0-35-15	?	
138	24	"	"	I	0-58-53 <sub>o</sub>	1- 3-40	1- 5-54	1- 9-13 1-18-18	2 4	15 12		1-22	2-0	
139	26	"	"	I	5-43-31 <sub>o</sub>	5-50-53 <sub>o</sub>	5-57-48	6- 0- 0 6-12-18	3 4	12 15		6-20-15	?	
140	26	"	"	I	6-31-48 <sub>o</sub>	—	6-37-18	6-50-21 6-54-55	7 7	27 17		7-16	> 7-24	
141	26	"	"	I <sub>v</sub>	9-50-10	—	9-50-34	9-50-40 9-50-44 9-50-54	3 4 4	3 4 4	3	9-54	> 9-57	Sentido en Mula y en Abarán (P. <sup>a</sup> de Murcia), y registrado también en Tortosa con P=9 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> —M=9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> y F=9 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> , con alguna incertidumbre horaria por defecto del interruptor eléctrico.
142	28	"	"	I	6-39 ½ <sub>o</sub>	6-43-40	—	7- 5	10	17		> 8		(**) Gráfico muy estropeado accidentalmente.

N. B. El terremoto del 9 de Septiembre (Nuestro N° 112), se sintió á la vez en Lisboa, Saffi y Casa-blanca, como III-IV Rossi Forel según las interesantes *Makroseismische Nachrichten* de Estrasburgo, á cargo del tan laborioso como afamado sismólogo Sr. A. Sieberg, Secretario de la Estación Central de dicha ciudad.

Se ha montado ya definitivamente en el nuevo local un péndulo asiático Wiechert de 200 klog. de masa, construído por los Sres. Spindler y Hoyer de Gotinga. La componente E-W, que es la que hoy está en servicio tiene:  $T_0 = 6,8$ ;  $a = 126$ ;  $\epsilon = 1 = 4,5$ ;  $r = 0,7$ ;  $l v = 1 \frac{1}{2} h$ ;  $l^h = 58^{oms}$ .

Desde el 14 el Omori trabaja con:  $T_0 = 18$ ;  $a = 27$ ;  $\epsilon = 1 = 6,0$ ;  $r = 0,4$ .

A principios del mes tenía el bifilar:  $T_0 = 10,8$ ;  $a = 80$ ;  $\epsilon = 1 = 2,6$ . A mediados se desmontó para pintarlo y mientras se hacían algunos pequeños arreglos en el local, quedando, á partir del del 28 con:  $T_0 = 12$ ;  $a = 65$ ;  $\epsilon = 1 = 4,0$ ;  $r = 0,4$ .

1  
JHS

**BOLETÍN MENSUAL**  
DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

Publicaciones recibidas.

**Alemania.**

LEIPZIG.—Prof. F. Ftzold.—Zehnter Bericht der Erdbebenstation Leipzig, in 8°—17 pág. (El autor).

**Austria.**

LAIBACH.—Prof. A. Belar.—Laibacher Zeitung (Seismische Berichte 214-228 (18 Sbre.-20 Octubre 1908)  
VIENNA, CRACOVIA, GRAZ, LAIBACH, TRIESTE, POLA.—Wöch. Erdbebenberichte (21 Sbre.-14 Octubre 1908).

**Canadá.**

OTTAWA.—Prof. Otto Klotz.—Record of the Earthquake Station (N° 1-6 (Abril-Agosto 1908).  
" " " " " Microseims, in 8°-14 págs. (El autor).

**China.**

CHANG-HAI.—Observat. de Zi-ka-wei.—P. H. Cautier, S. J. Bulletin des Observations, Tome XXXI (année 1905), Fasc. C-Sismologie. In fol.-41 págs

**Hungria.**

Bulletin hebdomadaire des Observatoires Sismiques de la Hongrie et de la Croatie (Budapest, Fiume Ógyalla, Temesvar y Zagreb (Agram) (21 julio-4 Octubre).

**Italia.**

FLORENCIA.—Osserv. Ximeniano. PP. Don Guido Alfani, S. P. y Don C. Levrini, S. P. Bolletino Sismologico (N° 8-9) Agosto-Sbre. 1908).

" " " " " Il grande Barometro dell' Esposizione di Faenza, in 8°-pág. 15 con figs. y 1 lám.

PADUA.—Istit. di Fisica.—Prof. G. Vicentini y Dres. R. Alpago y A. Levi. Bolletino mensile, N° 6-7 (Junio-Julio 1908).

VALLE DE POMPEYA (Nápoles).—Osserv. Pio X.—P. Dr. G. B. Alfano y H° Wenceslao d. S. C. Estratto del Bolletino Met. Geod.—Agosto 1908.

" " " " " Bolletino Meteorologico-Geodinamico.—Agosto 1908.

**Méjico.**

MÉJICO.—Instituto Geológico de México.—Parergones del... Tomo II, in 8°.

N° 1 (1907). Dr. E. Angermann.—(Estudios geológicos, págs. 1-35-1 lám. II planos).

N° 2 (1907). Dr. E. Böse.—(Paleontologia (págs. 41-45) y Técnica (en colab. con D. V. von Vigier), págs. 41-59.

" " " " " Dr. C. Burckhardt.—(Mineralogía, págs. 63-69-I plano).

N° 3 (1907). Ing. A. Villafaña.—El Volcán Jorullo, págs. 73-130 y VIII lám.)

N° 4, 5 y 6 (1909). Dr. E. Böse é Ing. A. Villafaña y J. García y García.—(El temblor del 14 de Abril de 1907, págs. 135-258, XLIII lám. y I cuadro).

**Rusia.**

TIFLIS (Cáucaso). Prof. P. Stelling. Wöch. Erdb. (Sbre.-10 Octubre 1908).

**Serbia.**

BELGRADO. Prof. J. Mihailovic.—Wöch. Erdb. N° 37-41 (7 Sbre.-11 Octubre 1908).

A. M. D. G.

N.º 4.—Octubre 1908.

φ = 37° 11' N.  
 λ = 3° 39' W. Gr.

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. e. E. Occ.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Día.	Componente.	Ins- trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	F	NOTAS.			
					P	S	L	Hora.	A	T	△ g						
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	Milligal						
143	8	NW	Omori	I	14-38-0	—	14-41 ½	14-43-25	2 ½	11	—	—	14-52				
144	4	"	"	I <sub>u</sub>	11-16-0	11-33-	11-46,8-	11-49-10	3	20	—	11-58	12-5	PR=11 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>			
145	5	"	"	I	—	—	13-7-	13-17 ½-	1 ½	15	—	—	13 ½				
146	6	NNW	Bifilar	I <sub>r</sub>	21-44-46	21-48-34	21-51 ½	21-54-45	6	15	0,12	22-5	23-10	Sentido en Rumania, gran parte de la Galizia, parte del SE de Hungría, E de Serbia y SW de Rusia.			
147	7	NW	Omori	I <sub>u</sub>	1-5-25	1-17-15	1-50-	2-1-15	20	24	0,1	2-38	3-5				
148	7	"	"	I <sub>u</sub>	8-14-50	8-26-40	8-39 ½	8-40-10	12	17	—	9-4	10-6				
149	7	"	"	I	22-42-0	22-46-0	22-50-	8-46-5	10	10	—	22-53	23-5				
150	10	"	"	I <sub>u</sub>	15-7-45	15-18-40	15-43-	15-46-0	5	20	—	16-10	16-40	10.000 kms. C <sup>a</sup>			
151	13	NNW	Bifilar	II <sub>u</sub>	5-10-20	5-29-54	5-46-	15-52-20	4	15	—	6 ½ C <sup>a</sup>	> 7 ½	9.600 kms.			
152	14	"	"	II <sub>u</sub>	15-5-42	15-13-36	15-23-	5-52-30	20	20	—	15-28-57	10-16				
153	20	NW	Omori	I <sub>r</sub>	2-59, 3	3-11-50	3-27 ½	5-58-22	10	18	—	15-33-15	6-9	15-47	>17-41	6.300 kms.—PR=15 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> ; SR=15 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>	
154	20	"	"	I	—	—	6-39-	15-40-0	5	8	—	3-44-80	2 ½	18	4-10	4 ½	
155	23	"	"	I <sub>u</sub>	20-23-25	20-32-25	20-42-	3-50-20	2	12	—	6-41-40	2	20	7-4	7-35	
156	24	"	"	I <sub>u</sub>	21-26-	21-35-36	21-40-	6-48-30	1 ½	20	—	20-43-40	5	20	21-3	21 ½ C <sup>a</sup>	
157	30	"	"	I	—	11-43-0	11-45 ½	15-33-15	6	9	—	21-26-	5	16	22-3	22 ½	PR, quizás S, á las 21 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> . Este gráfico se asemeja mucho al anterior, aunque en entrambos, y sobre todo en este último, perjudiquen no poco á la buena definición la presencia de Bar. <sub>1,2</sub> , unida á la misma debilidad de la agitación.
158	31	NNW	Bifilar	II <sub>d</sub>	22-57-55	—	22-57-57	17-50-45	5	12	—	11-46-35	3	16	11-57	12 ½ C <sup>a</sup>	
"	"	E-W	Wiechert	I <sub>d</sub>	22-57-55	—	22-57-57	22-57-59	190	?	?	22-58-9	22-58-45	15 kms. Período muy rápido, parece de un segundo ó algo menos. En el primer caso △ g=760 millig. En Cartuja no se ha sentido, sin duda por la hora. En el bifilar la máxima amplitud aparente es de 27 milímetros. Ha debido sentirse en su área epicentral.			
"	"	"	"	I <sub>d</sub>	22-57-55	—	22-57-57	22-57-59	15	?	?	22-58-12	22-58-45				
"	"	"	"	I <sub>d</sub>	22-57-55	—	22-57-57	22-58-2	12	?	?	22-58-12	22-58-45				



### Filipinas.

MANILA.—Observatorio.—P. M. Saderra Massó S. J.—Seismological Bulletin. (Agosto-Sbre. 1903).

### Grecia.

ATENAS.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Κοσμογονία (1891). [El autor].

" " Τό σύμπαν [Id.]

" " Η σταθερότης του πλινθίου της Ελλάδος (1906). [Id.]

### Hungria.

Bulletin hebdomadaire des Observatoires Sismiques de la Hongrie et de la Croatie (Budapest, Fiume, Ógyalla, Temesvar y Zagreb [Agram] 31 Agosto-14 Octubre 1908).

### Italia.

MESINA.—Observatorio.—Prof. G. B. Rizzo.—Annuario dell'anno 1907. (In 8º, 106 págs.)

PADUA.—Istit. di Fisica.—Prof. G. Vicentini y Dres. R. Alpaço y A. Levi. Bolletino mensile, Nº 8-9 (Agosto-Sbre. 1908).

### Japón.

TOKYO.—Imperial Earthquake Investigation Committee.—Bulletin of the... Vol. II, Nº 2, Octubre 1908. (In folio, págs. 124, l. XXX). Contiene:

Prof. F. Omori Sc. D.—On the Fore-shocks of Earthquakes.

" Notes on the Secondary Causes of Earthquakes.

" On the Destructive Earthquakes in the Shinano-gawa Valley.

" Note on the Relation to the Epicentral Distance, etc.

" Earthquake Distributions in Formosa.

" On the Bokuseikikaku and Basshisho (Formosa) Earthquake of January 11, 1908.

" On the Earthquakes of the Fuji Volcanic Chain.

" The After-shocks of the Zenkoji (1847) and the Tempo (1830) Earthquakes.

" Note on the Seismic Stability of the Piers of the Naisha-gawa Railway Bridge, Formosa.

" Example of a Simple Brick Structure damaged by Earthquake.

### Rusia.

TIFLIS (Cáucaso).—Prof. Stelling.—Wöch. Erdb. (11-24 Octubre 1908).

### Serbia.

BELGRADO.—Geologische Institut.—Prof. J. Mihalovic.—Wöch. Erdbeben. Nº 42-45 (11 Octubre-9 Noviembre 1908).

### Suiza.

LUCERNA.—Dr. Robert Schindler.—Die physische Beschaffenheit des Mondes. (In 8º, 10 págs., 4 fig. [El autor].)

## A. M. D. G.

N. B. El terremoto Nº 143 tuvo lugar el 3 de Octubre y no el 8, como salió en el BOLETÍN precedente por errata de imprenta.

Durante casi todo el mes los barosismos han agitado continuamente á los instrumentos, en especial al bifilar y al Wiechert, los más apropiados, por otra parte, para la determinación de los comienzos, tanto de los primeros movimientos preliminares, como de los segundos, dado sus aumentos, bastante considerables. El Wiechert ha trabajado con muchas interrupciones, tanto por desarreglos en su cronógrafo, como para remediar la labilidad de una de sus componentes, lo que por fin ha podido conseguirse.

†  
JIS

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

APIA.—Samoa Observatorium.—Dr. G. Angenheister. Erdbeben November 1907. [Prof. Wiechert].  
GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger. (Observaciones desde el 14 Septiembre al 12 Octubre 1908. [Prof. Wiechert].  
JENA.—Seismische Station.—Dr. W. Pechau.—Monatsberichte... (Junio y Julio 1908).

#### Austria.

LAIBACH.—Prof. A. Belar.—Laibacher Zeitung (Seismische Berichte Nº 230-235 (23 Octubre-21 Noviembre 1908). [El autor].  
VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodynamik.—Dr. V. Conrad.—Wöchentliche Erdbebenberichte Nº 43-46 (19 Obre.-16 Nbre. 1908).  
CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. Nº 43-45 bis (19 Obre.-9 Nbre. 1908).  
GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. J. Rosy.—Wöch. Erdb. Nº 43-46 (19 Obre.-15 Nbre. 1908).  
LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. Nº 42-44 (11 Obre.-1º Nbre. 1908).  
POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. Nº 43-46 (19 Obre.-15 Nbre. 1908).  
TRIESTE.—K. k. maritimes Observatorium. Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. Nº 43-46 (19 Obre.-15 Nbre. 1908).

#### Bosnia y Hercegovina.

SARAJEVO.—Meteorologisches Observatorium.—Adj. O. Harrisch.—Wöch. Erdb. Nº 42-46 (12 Octubre-16 Nbre. 1908).  
" Zusammenstellung der... in den Jahren 1906 u. 1907 in Bosnien u. Hercegovina Erdbebenbeobachtungen. (In fol. 88 págs.)

#### Bulgaria.

SOFIA.—Prof. Spas Watzof.—Tremblements de terre en Bulgarie, Nº 8, liste des... observ épendant l'année 1907 (In 8º, 78 págs.) [El autor].

#### Canada.

OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D.—Reccord.... Nº 7 (Sbre. 1908).

#### Chile.

SANTIAGO.—Conde de Montessus de Ballore.—Sur les principes a appliquer pour rendre les constructions asismiques.—(Comptes r. des S. de l' Académie des Sciences (In fol. 3 págs.) [El autor].  
" Travaux Seismologiques du Comte de Montessus de Ballore.—(In 4º, 4 págs.)

#### España.

GRANADA.—Sección de... de la R. S. Española de Hª Natural.—Estudio sobre la plaga de la remolacha. —(In 8º, 8 págs.) [Presidente Prof. Dr. P. Nacher].  
" Universidad de...—Prof. Dr. A. Aparicio Soriano.—Discurso leído en la apertura del curso académico de 1908 á 1909. (In fol. 28 págs.) [El autor].  
" Dr. J. L. Diez Tortosa.—Datos sobre la flora de la Provincia de Granada. (Bol. R. S. E. de Hª Natural, Dbre. 1907, págs. 441-444). [El autor].  
SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Director D. T. de Azcárate.—Registro de Observaciones Sismicas. (1º Obre.-15 Nbre. 1908).  
ZAZAGOZA.—Anales de la Facultad de Ciencias.—Año II-Nº 6 (Junio 1908. In 8º, 71 págs.)

N.º 5.—Noviembre 1908.

JHS

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 30' W. Gr.$

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. o. E. Oos.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.			
159	2	NNW	Bifilar	I <sub>u</sub>	5-29-0	5-40-5	6-3-	6-13-10 6-16-26	12 6	25 18		6-32	7-	10,000 kms. C <sup>o</sup> —Bar. 1-2.
"	"	E-W	Wiechert	"	(*)	5-40-50	6-1-	6-11-30 6-21-30	15 12	22 16		6-53	7½ C <sup>o</sup>	(*) Principio claro á las 5 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> , PR., probablemente.
160	6	NW	Omori	II <sub>u</sub>	7-22-20 <sub>i</sub>	7-33-10 <sub>i</sub>	7-49(**)	8-2-56 8-5-22	160 150	30 17		8-14	> 8-46	-9,800 kms—7 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> PR y 7 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> SR. (**) Alterado por movimientos extraños. En el bifilar L = 7 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> ; P se perdió, por haber ocurrido mientras se remontaba el cilindro receptor; Si = 7 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> i
161	6	NNW	Bifilar	I <sub>u</sub>	13-57-45 <sub>i</sub>	14-8-15 <sub>i</sub>	14-26-	14-39-0 14-46-15	5 3	17 15		15-0	15-18	
162	7	NW	Omori	I	—	—	18-26-	18-35- 15-48-35	3 10	20 28		—	19 C <sup>o</sup>	
163	9	"	"	I	—	—	15-46-	15-57-30 16-3-30	7 5	19 18		16-3	17-	
164	11	"	"	I <sub>u</sub>	13-38-10 <sub>i</sub>	13-47-48 <sub>o</sub>	14-6-	14-21-10 14-29-20 14-33-10	15 12 10	20 22 16		14-50	15-20	
165	18	NNW	Bifilar	II <sub>u</sub>	20-53-43	—	20-53-46	20-53-49 6-8-20	120 5	0,7 25	1000 C <sup>o</sup>	20-54-3	20-55-0	Epicentro á una veintena ó poco más de kilómetros. Ha debido sentirse, indudablemente.
166	19	NW	Omori	I	5-56-57 <sub>o</sub>	6-1-20	6-5-	6-13-45 2-55-	4 3	18 20		6-17	6 ½	
167	20	"	"	I	—	—	2-50-	13-55-15 14-2-0 14-15-50	3 4 2	22 4 20		—	3-2	
168	23	"	"	I	13-18-	—	13-50-	22-14-45 23-18-10	6 4	25 19		14-20	14 ½	
169	28	"	"	I <sub>u</sub>	21-13-16 <sub>i</sub>	21-26-35 <sub>o</sub>	22-2-	22-15-30 22-19-50 22-26-10	6 5 6	27 20 17		22-40	23 ½	
170	30	"	"	I	21-53-10	22-10-	—	—	5 6	20 17		22-55	23 ½	SR, probablemente, á las 22 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .

NB. Desde principios del mes las constantes de los distintos sismógrafos son las siguientes:

Wiechert, componente N-S:  $T_0 = 4^s$ ,  $A = 126$ ,  $\varepsilon : 1 = 5$ ; componente E-W:  $T_0 = 4,5^s$ ,  $A = 73$ ,  $\varepsilon : 1 = 4$ .  
—Omori:  $T_0 = 18^s$ ,  $A = 33$ ,  $\varepsilon : 1 = 4$  C<sup>2</sup>.—Bifilar:  $T_0 = 11^s$ ,  $A = 80$ ,  $\varepsilon : 1 = 3,5$ .

El terrible terremoto del 28 puede considerarse como de los más violentos que jamás se hayan presentado. Omitimos el dar detalles, pues los que tenemos á nuestra disposición son los publicados por la prensa periódica, y todavía carecemos de noticias de otros observatorios, sobre todo italianos, á alguno de los cuales nos hemos dirigido preguntando por el eminente Director del Observatorio Sismológico de Messina Profesor Rizzo, quizás víctima de la catástrofe y que pocos días antes nos remitía la magnífica memoria sobre el terremoto de Ferruzzano (23 de Octubre de 1907) que acababa de publicar y en la que nos honraba citando varias veces nuestras observaciones!

†  
JIS

BOLETÍN MENSUAL  
DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).



Publicaciones recibidas.

**Alemania.**

GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger. (Observaciones desde el 12 al 24 de Octubre 1908. [Prof. Wiechert].

**Austria.**

VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodynamik.—Dr. V. Conrad.—Wöchentliche Erdbebenberichte N<sup>o</sup> 47-50 (17 Nbre.-14 Dbre. 1908).

GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. J. Rosy.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 47-50 (17 Nbre.-14 Dbre. 1908).

POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 47-50 (17 Nbre.-14 Dbre. 1908).

TRIESTE.—K. k. maritimes Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 47-50 (17 Noviembre-14 Dbre.)

**Bulgaria.**

SOFÍA.—Prof. Spas Watzof.—Bulletin Sismographique N.º 3.—Enregistrements à Sofia (1º Enero-31 Diciembre 1907). (In 8º, 43 págs.)

**Canadá.**

OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D.—Reccord..... N<sup>o</sup> 8-9 (Obre.-Nbre. 1908).

**España.**

GRANADA.—Sr. Vice-Cónsul del Imperio Alemán D. Manuel Tegeiro.—Guía para el uso de los observadores de temblores (trad. del publicado en las *Beiträge z. G.* por el Prof. Dr. G. Gerland).—2 ejemplares.

Tarjetas-interrogatorios.—50 ej.

SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Director D. T. de Azcárate. Registro de Observaciones Sísmicas (16 Nbre.-15 Dbre. 1908).

**Italia.**

MESSINA.—Prof. G. B. Rizzo: Nuovo contributo allo studio della propagazione dei movimenti sísmici (extr. Mem. della R. Accad. d. Scienze di Torino) 1908, in folio, págs. 375 á 419.

**Portugal.**

S. FIEL.—Broteria, revista de ciencias naturales do Collegio de S. Fiel. Serie de vulgarización científica. Vol. VII-1908 (In 8º-págs. 52, lám. III, fig. 31. [Director Prof. I. da Silva Tavares].

A. M. D. G.

N.º 6.—Diciembre 1908.

φ = 37° 11' N.  
λ = 3° 30' W. Gr.

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. e. E. Oee.  
ob = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Caudal del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	P	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	△ R			
171	12	NW	Omori	III <sub>u</sub>	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	σ	Milliga	h. m.	h. m.	Epicentro=9,000 kms.—P=7 <sup>s</sup> ; S=11 <sup>s</sup> ; L=53 <sup>s</sup> —PR <sub>1</sub> =13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .—PR <sub>2</sub> =13 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> .—S <sub>i</sub> =13 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .
					13- 7-10 <sub>i</sub>	13-17-15 <sub>o</sub>	13-33-	13-40-32	100	32	0.4	14-10	17 C <sup>a</sup>	
								13-42-10	80		0.8			
								13-44-10	60		0.6			
"	"	E-W	Wiechert	"	13- 6-55 <sub>o</sub>	13-17-3-	13-35-	13-42-	80	21	0.8	14-	14 †	
								13-48-	35	17	0.5			
172	12	NW	Omori	I	—	—	19-55-	20- 1-	5	30		20-25	20-35	Bar t.
								20- 7-	5	20				
								16- 5-54	170	32	0.7			
173	18	NNW	Bifilar	III <sub>u</sub>	15-46-16 <sub>i</sub>	15-53-44 <sub>i</sub>	16- 3-	16- 9-12	42	12	1.3	16-27	17-35	=6,000 kms. P cae debajo de la marca horaria.
								16-15-55	70		3			
								16-18-54	65		3			
"	"	E-W	Wiechert	"	15-45-43 <sub>o</sub>	15-53-45 <sub>i</sub>	16- 2-	16-15-3-	40	10	2.5	16-25	16 †	P <sub>i</sub> =15 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> .
								16-19-	17	8	1.8			
174	25	NW	Omori	I <sub>r</sub>	21-30-50	21-33-55	21-35-	21-36-45	10	10	0.4	21-40	21-50	=1,700 kms.—Bar 1-2.
175	28	N-S	Wiechert	III <sub>r</sub>	4-23-35 <sub>o</sub>	4-26-40	4-27-50	4-31-0	610	12	17	4 †	5-20	Desastre de Mesina, cuya Estación Sismológica distaba 1,690 kms. de Cartuja. T=4 <sup>s</sup> , 110 μ; S=10 <sup>s</sup> , 1110 μ; F=4 <sup>s</sup> (*). El principio cae sobre la marca del minuto lo que dá un error probable < 3 <sup>s</sup> .
								4-35-40	230	7	16			T=4 <sup>s</sup> , 120 μ; S=10 <sup>s</sup> , 400 μ.
"	"	E-W	"	"	4-23-35 <sub>o</sub>	4-26-46	4-28-1-	4-30-40	750	12	21	4-42	5-20	
								4-36-45	200	7	16			
"	"	NW	Omori	"	4-23-35 <sub>i</sub>	4-26-40	?	?	?	?	?	?	?	T=4 <sup>s</sup> , 170 μ. La pluma inscriptora se salió de la banda á las 4 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> con una amplitud superior á 1270 μ, (42 mm.)
"	"	NNW	Bifilar	"	4-23-35 <sub>i</sub>	4-26-42	"	"	"	"	"	"	"	Id. amplitud superior á 600 μ, (70 mm.)

El número total de terremotos registrados en 1908, asciende á 175, á pesar de no haberse sentido en Cartuja ninguna sacudida macrosísmica. De éstos, el Omori nos ha dado 174 gráficos. Aunque los otros péndulos no hayan trabajado el tiempo suficiente para poder comparársele, no cabe duda que es el mejor instrumento con que contamos para el estudio de los telesismos, á pesar de ser su masa la mitad de la de los Stiattesi, muy apropiados también, para el mismo fin. Durante más de la mitad del año, les perjudica á estos sobremanera el carecer de amortiguador que les impida tomar con demasiada facilidad su ritmo pendular propio, dado que su continua agitación enmascara los pequeños movimientos lejanos. Su aumento externo es sobrado escaso.

El Wiechert es un buen instrumento para terremotos cercanos y aún lejanos algo violentos, aunque su manejo sea incomparablemente más delicado que el del Omori y del bifilar. Este último resulta superior á los demás en los terremotos cercanos y aún en algunos lejanos supera al Omori, á pesar de la sencillez suma de su construcción.

A. M. D. G.

†  
JHS

## ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA)

### RESUMEN DEL AÑO 1908

Durante el mismo se han introducido notables mejoras, tanto con la adquisición y construcción de instrumentos, como con el traslado de los que antes se hallaban instalados en el antiguo local, sito en el Observatorio Astronómico de Cartuja, á otro construido expreso en uno de los patios del Colegio Noviciado del Sagrado Corazón, del que aquél es también una dependencia.

Se ha montado un taller fotográfico y otro mecánico, en el último de los cuales se han construido tres cilindros registradores, un cronógrafo, un modelo de péndulo horizontal de inscripción mecánica, otro mayor, especialmente aplicable al estudio de los terremotos locales sensibles y de los movimientos de origen extra-sísmico y las piezas multiplicadoras-inscriptoras del bifilar y del Vicentini, cuyas monturas de hierro forjado se hicieron en el taller general de mecánica del Colegio Máximo, también á cargo de Hermanos Coadjutores de la Compañía de Jesús. Se han reparado y modificado algunas piezas ya existentes y se han practicado varios ensayos, referentes á aparatos nuevos, en proyecto ó en vía de ejecución, á pesar de que el encargado de la oficina ha de cuidar, á la vez, del ennegrecido y fijado de las bandas, comparaciones horarias, instalación eléctrica para los cronógrafos y de la limpieza, ocupaciones que absorben no poca parte del tiempo disponible.

Esto, unido al deseo de montar una Estación Sismológica lo más completa posible, con gran economía, hará se tarde algún tiempo en terminar la instalación, lo que no ha obstado para que, hasta ahora hayamos podido, gracias á Dios, continuar nuestras publicaciones con regularidad.

Los datos deducidos de la lectura de los gráficos, se enviaron durante el primer semestre en hojas litografiadas quincenales á numerosos Observatorios y á algunas otras entidades científicas y particulares. Después se adoptó la forma del boletín mensual impreso, que resulta preferible por exigir menor dispendio de tiempo, á la vez que permite tirar el número de ejemplares que se desee. La notación adoptada es la del eminente profesor de Gotinga Dr. E. Wiechert, aunque la forma sea diferente.

Los principales instrumentos adquiridos son: un péndulo invertido Wiechert, de 200 kilogramos de masa, construido por Spindler y Hoyer de Gotinga, un cilindro registrador de 90 centímetros de circunferencia con su cronógrafo y un péndulo cronógrafo, gran modelo, de la casa J. y A. Bosch, de Estrasburgo, un cronógrafo de puntero de los sucesores de E. Leybold, de Colonia y un objetivo Warkinson y otro Goerz, así como cámara  $13 \times 18$  y demás material fotográfico corriente, obtenidos por medio de don Carlos Salvi, de Madrid, y D. Carlos de la Cuesta, de Valladolid. Además, entre el material de instalación eléctrica figuran seis pilas Leclanché "Reina Victoria", modelo por cierto muy recomendable.

Se han construido y montado un péndulo bifilar de 305 kilogramos de masa, con amortiguamiento obtenido con aceite de vaselina y un microsismógrafo Vicentini, de 125 kilogramos, y se han colocado

también en el nuevo local, el antiguo par de Siatiesi de 208 kilogramos cada uno, que estuvo trabajando hasta Mayo en el antiguo, en unión de la componente vertical Vicentini. Estos sismógrafos no están todavía completamente instalados y la última sufrirá probablemente no pocas modificaciones.

La pequeña biblioteca particular de la Estación ha recibido un notable incremento con la adquisición de algunas obras como *Les Tremblements de Terre y la Science Sismologique*, del Conde de Montessus de Ballore y el *Traité de Géologie* de E. Haug, á más de la suscripción á revistas tan importantes como lo son las exclusivamente sismológicas *Bolletino della Società Sismologica Italiana* de Roma, *Die Erdbebenwarte* de Laibach y las de carácter más general *Beiträge zur Geophysik* de Leipzig, *Boletín y Anales de la Real Sociedad Española de Historia Natural* de Madrid, *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie* de Bruselas y *Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali* de Pisa, órgano de los católicos italianos en esas ramas del saber humano. De ellas, algunas, nos han honrado publicando varios artículos y notas, en especial el *Bulletin* belga, en donde desde Enero hemos venido insertando un boletín sísmico mensual. Otros trabajos han aparecido en el *Revista de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales y Razón y Fe*, de Madrid, el *Cosmos* de París, los *Comptes rendus de l'Assemblée Sismologique Internationale tennue à la Haye (1907)*, publicados en Budapest y en algunos diarios católicos.

Las adquisiciones más importantes han sido los numerosos boletines, reproducciones de sismogramas, memorias y obras de distintas clases que hemos recibido de gran número de centros científicos y de algunos particulares.

Al acusar recibo en nuestro Boletín mensual de las obras donadas, hicimos mención de todas, salvo algún descuido involuntario, creemos conveniente, sin embargo, citar aquí muy en especial las *Wöchentliche Erdbebenberichte*, de la magnífica red sismológica austriaca, notable publicación, á la vez que por la copia y valía de los datos, por la puntualidad y rapidez de su envío, que aumenta y no poco, el interés que aquellos despertan; las tan útiles noticias que el profesor A. Belar publica en la *Laibacher Zeitung*, los *Makroseismische Berichte* del Sr. A. Sieberg, tan benemérito de la sismología, á quien debemos también un precioso resumen, *Methoden der Erdbebenforschung; Die Erdbeben im Lichte neuester Forschungen*, del profesor Dr. W. Láska, autor de la *Regla* que empleamos para averiguar las distancias epicentrales en los telesismos; la memoria, de capital importancia, del profesor Dr. E. Wiechert y del Dr. K. Zöppritsch *Ueber Erdbebenwellen*, con las *Seismische Registrierungen in Göttingen*, de este último, correspondientes á 1906; la colección de estudios de alta valía publicada por el Comité Imperial de Estudios Sismológicos de Tokyo, en gran parte debidos al profesor Dr. F. Omori; los *Comptes rendus* de la Asamblea Sismológica Internacional del Haya del infatigable Prof. Dr. R. de Kóvesligethy; el espléndido album del gran terremoto de Valparaíso, colección de sismogramas reproducidos con rara fidelidad y en tamaño natural y publicado por el Prof. Dr. E. Rudolph y el Dr. E. Tams, de cuyo envío somos deudores al delegado de nuestra España en la Asociación Sismológica Internacional señor Inspector del cuerpo de Ingenieros Geógrafos D. Eduardo Mier y Miura; los *Parergones* del Instituto Geológico de México conteniendo, entre otros trabajos notables, uno del Dr. E. Böse y de los Ingenieros D. A. Villafañá y D. J. García, sobre el terremoto de Chilapa de 1907; el del Prof. G. B. Rizzo, milagrosamente salvado del desastre de Messina, sobre el de Ferruzzano (23 Nbre 1907); los *Erdbeben Studien in Serbien* del Prof. J. Mihalovic, con datos macrosísmicos cuya precisión y abundancia, así como los de Bulgaria del Prof. Spas Watzof y los de Hungría, del Dr. A. Réthly nos causan, preciso es decirlo, no poca confusión, al compararlos con los escasísimos é insuficientes que se recogen en nuestra España, á pesar de que no suelen faltar las pequeñas sacudidas; el *Registro de Observaciones Sísmicas* de San Fernando, del Sr. General de Marina D. Tomás de Azcárate, los *Bulletins Sismiques de la Hongrie et de la Croatie*, los *Bolletino* del Observatorio Ximeniano de Florencia, dirigido por el tan sabio como

modesto escolapio R. P. Don Guido Alfani, del Instituto de Física de la Universidad de Padua del Profesor G. Vicentini inventor del microsismógrafo que lleva su nombre, del Observatorio Pío X en el Valle de Pompeya (Nápoles), del R. P. Alfano, del Seminario Morabito en Mileto, del R. P. Labozzeta, los boletines generales rusos del Prof. G. Levitzki y los particulares de Tiflis y de Taschkent, de los Profesores P. Stelling y J. Guljiew, los de Ottawa del Prof. Otto Klotz y Manila del P. Miguel Saderra Masó S. J.; los de Jena, donde hoy existe la componente vertical más sensible, del Dr. Pechau; de Apia (Samoa) punto perdido en medio del Océano del Dr. Angenheister; de Gotinga, del Dr. L. Geiger con los datos deducidos de los gráficos del enorme péndulo Wiechert de 17.000 kgs. el mayor de los construídos y el que da mejores resultados para los terremotos muy débiles y cercanos; de Zi-ka-wei (China) de los PP. de nuestra Compañía de Jesús, obtenido con el auxilio de péndulos regalados por el gobierno japonés, como recuerdo por los servicios prestados á sus barcos por dicho establecimiento científico; de Estrasburgo, del Dr. C. Mainka inventor de excelentes instrumentos; de Hamburgo, cuya instalación horaria es sin disputa la mejor del mundo, del Prof. Dr. R. Schütt y del Dr. E. Tams; los también muy justamente renombrados de Munich, Leipzig y Hohenheim, á cargo de los Profesores J. B. Messerschmidt, F. Ertzold y H. Mack, las importantes memorias de los Profesores G. Agamennone y E. Oddone, los discursos destinados á vulgarizar una ciencia tan útil como poco conocida, cual es la Sismología del Conde de Montessus de Ballore, actual jefe del Servicio sísmico en Chile y otros muchos notables trabajos de carácter especialista entre los que son notables la magnífica obra del Prof. Dr. O. Hecker sobre las determinaciones de la gravedad llevadas á cabo al través del Pacífico; trabajo de gran interés para la geofísica, el discurso de apertura en esta Universidad del curso actual del Prof. Dr. D. Antonio Aparicio Soriano, las notas botánicas del tan activo é inteligente Secretario de la sección granadina de la Real Sociedad Española de H.<sup>a</sup> Natural, Prof. Dr. D. Juan Luis Díez Tortosa y otros muchos. Al repetirles á todos las gracias les rogamos se sirvan continuar favoreciéndonos. La misma súplica hacemos á nuestros activos corresponsales de observaciones macrosísmicas Sres. Don Jorge Graham Toler, Don Alfredo Perry y Dr. D. O. Burchard, de Tenerife, y al P. Luis M.<sup>a</sup> Nieto, S. J. de Málaga, á los que desearíamos se unieran otros muchos. Así no nos volvería á suceder lo que nos ha pasado con una quincena de excelentes gráficos de terremotos con epicentros á menos de 100 kilómetros, registrados en 1908 por nuestros péndulos, y que seguramente se han sentido, sin que hayamos podido identificarlos.

En la lectura de algunos sismogramas nos ha prestado su valioso concurso el P. Juan Murillo S. J., á cuyo cargo han corrido, desde mediados del año, las correcciones horarias (\*). El H.<sup>a</sup> Coadjutor Luis López, también Ayudante en el Observatorio Astronómico nos auxilia desde Agosto algunas horas al día, especialmente como fotógrafo y encargado del envío de las publicaciones, en sustitución del H.<sup>a</sup> Esteban Tortosa, que había ocupado dicho puesto desde Septiembre del año anterior, ayudándonos, también no pocas veces en la lectura de los gráficos y redacción del Boletín. El taller de mecánica particular de la Estación corrió todo el año hasta Agosto á cargo del H.<sup>a</sup> Antonio Parra, constructor de gran número de instrumentos en unión del mecánico del Colegio máximo H.<sup>a</sup> Alfonso Pérez. Después trabajó el mes de Septiembre el H.<sup>a</sup> Miguel Jiménez, quien antes había montado el bifilar. Actualmente ocupa su puesto un H.<sup>a</sup> novicio.

El eminente Director de los Observatorios geodinámicos de la isla de Ischia, Profesor G. Grabolovitz, ha tenido la bondad de calcular y dibujar un mapa diastemático para nuestra Estación Sismológica, que pensamos publicar, prestándonos un excelente servicio para la determinación de los epicentros probables de los sísmos en función de la distancia á la que se encuentre su foco.

(\*) La hora nos es suministrada por el Observatorio Astronómico de Cartuja, á cuyo Director, P. Ricardo Garrido S. J., estamos sumamente agradecidos por los numerosos pasos de estrellas que observa, sólo para poderlos dar hora exacta, la que no lo es tan necesaria en sus estudios casi exclusivamente solares.