

FLORENCIA.—Osserv. Ximeniano.—R. P. Don Guido Alfani S. P.—Registraz. sismiche.—Noviembre y Diciembre 1913.

MONCALIERI.—Osserv. del R. Coll. Carlo Alberto.—Dr. G. Penta.—Osserv. sismiche.—Junio Agosto 1913.

ROCA DEL PAPA.—Osserv. Geodin.—Prof. Dr. G. Agamennone.—Il recente terremoto nel Molise. Dr. A. Cavasino.—Sui cosiddetti strumenti aperiodici.

Japón.

OSAKA.—Meteor. Observatory.—Mr. N. Shimono.—Annual Report... Seismol. Obs. (1912).—In 8°, p. 29 (inglés) y 120 japonesés y I. III.

Seismol. Bulletin.—28 Agosto-14 Obre. 1913.

Perú.

LIMA.—Observatorio Unanue.—Dr. F. E. Remy.—Meteorología del año 1912.—In fol., p. 18, f. 6.

Rusia.

PULKOVO.—Zentrale Seism. Station.—M. J. Wilip.—Wöch. Bulletin.—10-23 Dbre. (1913).

EKATERIMBURG.—Seism. Station I. Kl.—" " " " 26 Nbre. 9 " "

IRKUST.—" " " " " " 5 " 23 " "

MAKEJEWKA.—" " " " " " 17-30 Obre. " "

TASCHKENT.—" " " " " " 3-16 Dbre. " "

TIFLIS.—" " " " " " 5 Fro.-13 Mayo y 19 Nbre. 31 " "

Suecia.

UPSALA.—Obs. Météor.—Prof. F. Akerblom.—Observations séism. de Juillet à Dbre. 1906.—In 8°, p. 18.

A. M. D. G.

1914

JHS

N.º 1.—ENERO.

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

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$ —A.—708 m.

$\lambda = 3^{\circ} 26' W.$ Gr.—Subsuelo.—Culias tortoniensis (mioceno de facies marina.)

T. m. o. E. Oee.

D.—media noche.

EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS

P=undá prima (primeros movimientos preliminares.—S=secunde (segundos).—L=longa (porción principal).

M=máximo.—C=coda (máximo secundario de la porción final).

R¹ R²...=onda reflejada una, dos veces.—P S=ondas invertidas.

i=ímpetus (comienzo brusco).—e=emersio (... gradual y más o menos inclerto).

?=dudoso (...), id. que parece pertenecer a otra fase o a otro sismo diferente.

+ =movimiento hacia arriba el N o el E. — = hacia abajo, el S o el W.

△=Distancia calculada con las tablas de Gotinga para los sismos a más de 1 000 kilómetros y con la fórmula del Dr. C. Jordan, para los cercanos— μ (micra)—milésima de milímetro; A N = amplitud en la componente N.; Bar=barosismo.

N. B.—Los signos son los del Prof. Wiechert, aceptados hoy como internacionales y la forma con que damos los datos referentes a los terremotos se ajusta completamente a las decisiones de la Asamblea Sismológica de Manchester y a lo recomendado por la Oficina Central de Estrasburgo, sin que por ello cambien la forma y el aspecto del Boletín.

Publicaciones recibidas.

Alemania.

AQUISGRÁN.—Technische Hochschule.—Ing. A. Wandhoff.—Seism. Aufzeich.—Diciembre 1913.

HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdb.—Dr. E. Tams.—Mitteilungen.—10-31 Diciembre 1913.

KRIETERN-BRESLAU.—König. Erdwarte.—Dr. C. Scholtz.—Seism. Aufz.—Dic. " "

TAUNUS.—Observatorium.—F. Mönch.—Seism. Aufz.—Nbre. y Dbre. 1913.

Austria.

VIENA.—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geody.—Dr. R. Schneider.—Seism. Aufz. N.º 50 (1913).—3 (1914).

CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—1-52 " "

CZERNOWITZ.—Inst. f. Kosm. Physik.—J. Silberhaus.—50 " 1 "

GRAZ.—Physik. Inst. d. K. k. Univers.—Dr. N. Stückler.—46-52 " "

INSBRUCK.—Inst. f. Kosm. Physik.—49 " 2 "

LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—17-21 " "

LEMBERG.—K. k. Technische Hochschule.—47-52 " "

POLA.—K. k. Hydrogr. Amt.—Cap de N. W. Kesslitz.—50 " 3 "

TRIESTE.—K. k. Maritim. Observat.—Prof. Dr. E. Mazelle.—" " " "

SISMOGRAMAS

	Componente.	Masa.	T.	A	ε: 1	$\frac{r}{T \cdot 2}$
Cartuja bifilar.	NNW - N20°W	305	7,0	118	6,0	0,0060
" "	ENE - E20°N	425	10,0	86	5,2	0,0025
" vertical.	NNW	280	2,0	560	—	0,09

Todos construidos en los talleres de la E. S., a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora	Periodo T	AMPLITUD			△	NOTAS
				AN	IE	AZ		
		h. m. s.	u.	μ	μ	μ	kms.	
(1) 4--1	P	22-55-15	0,6		+2			
	L	26	3	-12				
	M	34	0,9=0,8	-26	-26		85	
	F	59,1						
(2) " "	L	23-7-32	0,9		0,6			
	M	42		-2,4	-1,8			
	F	9,3-						
(3) 5--	e	0-15-50	0,9		0,5			Gráfico bastante confuso por ser la distancia epicentral muy desfavorable.
	F	16,6-						
(4) 12 "	e	9-42-20	2		1			
	i	46-5	4		-6			
	e2S	54-59	8		-2		12,500	
	eL	10-15,5-						Bar.
	M	27-2	18		-24			
	F	27	19		-57			
	e	11-45						
(5) 15 "	eP	18-50-51	0,8=5,0		3=6		216	
	L	57-18			-15			
	M	33	3					
	"	39	3		-9			
	F	50,0-						
(6) 20 "	eP	12-13-24						
	iP	33						
	iS	24-12	6		-7		9770	Bar.
	eL	42-						
	M	50-11	24		-37			
	"	53-59	19		-41			
	"	55-6	19		-30			
	"	13-0-55	18		-32			
(7) 30 "	F	13 ½						podría provenir de otro sismo con f a las 3h 40m 54s (4* 5 μ.), quizás M. De ser eP sería Δ=13000 kilómetros, lo que parece menos probable.
	e	(3-49-31)	1 ½		2			
	iP	50-53	4		+9			
	i	53-33	6		+11			
	iS	4-2-29	9		+32		10950	
	iSe	32	9		+20			
	eL	9-						
	M	26-10	18		-136			
	"	31,1-	19		-60			
	C	5-4,3-	15		-28			Bar.
(8) " "	F							
	e	8-1-						
	L	25,1						
	M	29,7	18		-10			
	F	10-						

Canadá.

TORONTO.—Royal Astronom. Society of Canada.—The Observer's Handbook for 1914.—In 8°, p. 72, I, IV.
OTTAWA.—Earthquake Station.—Dr. O. Klotz.—Record.—Diciembre 1913.

China.

CHANG-HAI.—Obs. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Copias al gelat. brom. de varios sismogramas y entre ellos del correspondiente al N° 156. Bol. Cart. 1913.

España.

MADRID.—Escuela esp. de Ing. de Caminos.—El servicio hidrotécnico en Hungría, por D. N. Puig de la Bellacasa.—In 8°, p. 108, fig. 34.

" Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Enero y Febrero 1914.—In 8°, p. 1-276.

" Sociedad Matemática Española.—Revista.—Dbre. 1913.—In 8°, p. 65-96.

BARCELONA.—Soc. Astron. de España y América.—Revista, N° 31, p. 169-184, fig. 44-50.

BILBAO.—Sal Terrae. Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—In 8°, p. 1-96.

SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Reg. de Obs. Sísmicas.—Diciembre 1913.

TORTOSA.—Observatorio del Ebro. P. Ricardo Cirera S. J.—Ibérica (revista semanal ilustrada), N° 1-4. In fol. p. 80 figs.

" " " " " Telegrama referente al terremoto N° 7 (Bol. Cart.)

" D. Francisco Palencia Gil.—Recortes de periódicos y otros datos sísmicos.

TUY.—P. Cândido Mendes S. J.—Brotéria (serie de N. S.)—In 8°

Estados Unidos.

CAMBRIDGE (MASS).—Harvard University (Seism. Station).—Mr. J. B. Woodworth.—Record.—Noviembre-Dbre. 1913.

CLEVELAND (O). J. S. S.—St. Ignatius College.—P. E. L. Odenbach S. J.—Seismol. Bulletin 1911-1913.

SANTA CLARA (CAL). J. S. S.—Sta. Clara University.—P. J. S. Ricard S. J.—Record.—11 Octubre 26 Diciembre 1913.

Filipinas.

MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bull.—Nbre. 1913.

Grecia.

ATENAS.—Observ. National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—Dbre. 1913.

" " " " " O ΚΟΜΗΤΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΑΕΥ—In 8°, p. 28.

" " " " " Η ΣΤΑΘΕΡ. Τ. ΚΑΙΜΑΤ. Τ. ΕΛΛΑΔΟΣ—In 8°, p. 41.

Hungría.

BUDAPEST.—Obs. Sism.—A. Hille.—Bulletin microsismique.—Dbre. 1913.

AGRAM.—K. Landesanst. f. M. u. Geodyn. Dr. Mohorovicic.—Seism. Aufz.—Junio 1913-20 Enero 1914.

Inglaterra.

SHIDE.—Earthquake Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin—Marzo 1913.

STONHURST.—Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Earthquake Records.—Nbre. y Dbre. 1913.

Italia.

DOMODÓSOLA.—Obs. Rosmini.—Don F. Pinauda.—Bolletino Mensile.—Nbre. y Dbre. 1913.

Componente.	Masa.	T.	A	E: I	$\frac{r}{T_s^2}$
NNW—N20°W	305	7,0	78	5,0	0,0030
ENE—E20°N	425	10,0	86	4,5	0,0025
NNW—	280	2,0	510	—	0,044

Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
				AN	AE	AZ		
(9) 1-11	eP	18-38-46	"	"	"	"	kms.	Principio evidente de un terremoto lejano.
	iP	50	1,5	2	1			
(10) 3--	eP	20-16-51	"	"	"	"		194
	eL	17-16	"	"	"	"		
	M	20	2,5	6				
	M	26	"	"	8			
	F	19,2—	"	"				
(11) 6--	iP	11-52-12	1,5		2			5850
	Si	50-40	5		9			
	eL	12-10—	30-24					Porción principal excesivamente débil y perturbada por los barosismos.
	F	12-31						
(12) 6--	iP	21-50-3			5			19
	iL	6,5						
	M	9	0,7		230			Sentido en Granada como V. F. M.
	F	52,3—						
(13) 7--	eP	7-3-39						Según la Gaceta del Sur se sintió en Santaté como movimiento de trepidación de unos 3 segundos de duración, alarmando al vecindario lo intenso de las sacudidas.
	i	4-12						
	i(S)	15-51						16.—Según el peón guarda de la finca de la Albufera (P ^a de Valencia), que vive en la casa llamada de la Mata del Fanch, hacia el S. del Monte, dicho día a las 10 ^h 12 ^m notó un movimiento sísmico que duró aproximadamente 15 segundos, repitiéndose el fenómeno a las 10 ^h 38 ^m con sólo 4 segundos de duración. [De una postal de D. Jenaro Mira, de Valencia, remitida por el P. José Albiñana S. J. Subdirector del Observatorio del Ebro (Tortosa).]
	eL	35—	24		15			
	M	41,8—						
	F	8-5—						
(14) 10--	iP	11-23-57	2,5	+13	—			8540
	iS	33-44	5	+13				
	iSE	47	9		+3			Porción principal debilísima y muy poco apreciable.
	L	39—						
	F	12-6—						
(15) 12--	iP	1-25-27			1			31
	L	31						
	M	34			8			
	iP	36			1			
	M	40			10			
	F	27,0—						
(16) 15--	F	1-1-38						185
	L	1-2-2						
	M	14	2		-3			
	"	18	2		+4			
	F	4,6—						
(17) 26--	iP	5-10-36	3 y 1,2	+3	-5			8875
	iS	20-40	7	-9				
	L	42	"		+18			
	M	26	"					
	M	33-28	18	-20				
	"	35			-10			
	"	-8-42	42		+140			
	F	6-45—						Parece notarse varias sacudidas con escasos intervalos.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Febrero 1914.

DÍA 2.—En el pueblo de Villanueva de Castellón y otros de la Ribera alta, se ha sentido un intenso terremoto, seguido de una gran tormenta.

El pánico entre los vecinos ha sido grande (De *Las Noticias*, de Barcelona, remitido por D. Francisco Palencia, de Tortosa).

6.—A las 14 se sintió en Alicante una ligera oscilación cuyo sentido no pudo ser apreciado. Duración apenas dos segundos, sin ruido perceptible. (Sr. Catedrático D. Daniel Jiménez de Cisneros).

7.—El mismo día, y a las 21^h 50^m sintieron muchas personas en Granada un temblor de tierra medianamente intenso y de carácter ondulatorio para los más. Hubo estrechamiento de puertas y ventanas, choque de objetos pequeños situados casi en contacto en los aparadores, oscilaciones bien notables de tamarillas eléctricas suspendidas por largos conductores flexibles y aun de algún lustro bastante pesado. En el Colegio de San Bartolomé y Santiago despertaron varios alumnos, alguno de los cuales creyó que alguien le sacudía la cama por debajo. Una señora que en aquellos momentos arreglaba un reloj de péndulo notó que las sacudidas eran rápidas y que duraron en conjunto 3 segundos [de acuerdo con nuestros gráficos, según los cuales la máxima aceleración del suelo de Cartuja no pasó de 19 mm por seg. seg. (IV F. M.)].

Algunos pájaros enjaulados se agitaron, lo mismo que gatos y perros, pero en el mismo momento en que se apercibieron las personas del fenómeno. Le acompañó un ruido medianamente intenso y que nos pareció como de mucha gente bajando por una escalera de madera, y al que algunos en Granada compararon con el que produciría un carro cargado de piedras al descargarse de golpe.

Según la *Gaceta del Sur* se sintió en Santaté como movimiento de trepidación de unos 3 segundos de duración, alarmando al vecindario lo intenso de las sacudidas.

16.—Según el peón guarda de la finca de la Albufera (P^a de Valencia), que vive en la casa llamada de la Mata del Fanch, hacia el S. del Monte, dicho día a las 10^h 12^m notó un movimiento sísmico que duró aproximadamente 15 segundos, repitiéndose el fenómeno a las 10^h 38^m con sólo 4 segundos de duración. [De una postal de D. Jenaro Mira, de Valencia, remitida por el P. José Albiñana S. J. Subdirector del Observatorio del Ebro (Tortosa).]

21.—En Tiana a las 16^h 45^m se oyeron fuertes ruidos subterráneos, seguidos de una pequeña trepidación como de terremoto, lo que se repitió a las 17^h 4^m con intensidad bastante mayor, oscilando los objetos suspendidos. En los alrededores de Barcelona, lo mismo que en algunos barrios de la ciudad, se han notado también los ruidos y se han advertido trepidaciones de cristales. El fenómeno se percibió con poca intensidad en Mataró (*Las Noticias* y otros remitidos por el P. Albiñana S. J. y el Sr. Palencia).

El distinguido Presidente de la Sociedad Astronómica de España y América D. José Comas Solá al tener la bondad de indicarnos la existencia de dichos macrosismos, los clasifica de III y V F. M., respectivamente, y situa el epicentro de ambos en Alella (P^a de Barcelona).

Egipto.

HELWAN.—Khedivial Observatory.—Mr. B. F. E. Keeling Dir.—Earthquake Records.—Nbre. y Dbre. 1913.

España.

MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús. Marzo 1914.—In 8^o, p. 277.

BARCELONA.—Soc. Astron. de España y América.—Revista, N^o 32, p. 1-10, fig. 1-3.

BILBAO.—Sal Terræ.—Rev. mens. red. por P. P. de la Compañía de Jesús.—Fro. 1914.—In 8^o, p. 97-132.

SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Almanaque Náutico.—1915. In 4^o, p. 622, l. III.

Eclipse total del

17 de Abril de 1912. In fol. p. 23, l.

- TORTOSA.**—Observatorio del Ebro. Ibérica (rev. semanal ilustrada), N° 10-16.
Tres telegramas y numerosos datos macrosísmicos.
D. Francisco Palencia Gil.—Datos macrosísmicos.
- TUY.**—P. Cândido Mendes S. J.—Brotéria (serie de V. S.)—In 8°, p. 65-132, fig. 12-33, l. I.
- Estados Unidos.**
- CAMBRIDGE (MASS.)**—Harvard Seismogr. Station.—Prof. J. B. Woodworth.—Record.—Febrero 1914.
- Filipinas.**
- MANILA.**—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bull. Enero y Febrero 1914.
- Francia.**
- PUY DE DÔME.**—Observatoire.—M. E. Mathias.—Climatologie.—Bull. Enero y Febrero 1914.
- Grecia.**
- ATENAS.**—Observ. National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—Febrero 1914.
- Holanda.**
- VALKENBURG.**—Ignatius College.—P. Th. Wulf S. J.—Ein Einfadenelektrometer.—In fol. p. 4, l. I, fig. 2.
- Hungria.**
- BUDAPEST.**—Obs. sísmique.—A. Hill.—Bulletin Microsismique.—Febrero 1914.
- ZAGREB (AGRA).**—K. Landesanst. f. M. u. Geodyn.—Dr. Mohorovicic.—Seism. Aufz.—21 Enero, 17 Marzo 1914.
- Inglaterra.**
- JERSEY (ST. HÉLIER).**—Obs. St. Louis.—P. M. Dechevrens S. J.—Bull. des Observ. Météor. XX^e année (1913).—In fol. p. 30.
- STONYHURST.**—Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Earthquake Records.—Enero y Febrero 1914.
- Italia.**
- CATANIA.**—Academia Gioenia.—Bolletino... Nbre. 1913, in 8°, p. 20.
- CHIAVARI.**—Osserv. Meteor. sísmico.—Prof. A. Bianchi.—Boll... Dbre. 1913 y Enero 1914.
- PÁDUA.**—Istit. di Fisica.—Prof. G. Vicentini.—Bolletino mensile.—Agosto y Sbre. 1913.
- ROCA DEL PAPA.**—Osserv. Geodin.—Prof. Dr. G. Agamennone.—La determinazione delle distanze... In 8°, p. 10.
- VALLE DE POMPELLA (NÁPOLES).**—Osserv. Pio X.—Prof. Don G. B. Alfano.—Bolletino.—Setiembre, Diciembre 1913.
- Japón.**
- NAGASAKI.**—H° A. Mistler.—Numerosos datos y postales con vistas de la erupción del Sakura y de algunos efectos del terremoto N° 4 Bol. Cart., así como copia de gráficos del mismo.
- OSAKA.**—Meteor. Observatory.—Mr. N. Shimono.—Seismolog. Bulletin.—Enero 1914.
- Java.**
- BATAVIA.**—Observatory.—Dr. W. Van Bemmelen.—Seismol. Bulletin.—Sbre. Dbre. 1913.
- Malta.**
- LA VALLETTA.** Seismol. Station.—Dr. Th. Agrius.—Earthq. Register.—Marzo 1914.
- Perú.**
- LIMA.**—Revista de Ciencias.—N° 7 y 8.—In 8°, p. 145-190, con fig.
- Rumania.**
- BUCAREST.**—Observ.—Prof. N. Coculescu.—Boletín lunar.—Dbre. 1913, Enero y Fbro. 1914.
- Rusia.**
- PULKOVO.**—Zentrale Seism. Station.—M. J. Wilip.—Wöch. Bulletin N° 6-12 (1914).
- BAKU.**—Nobel'sche Seism. Station.—M. E. Büss.—" " " " 5-9 "
- EKATERIMBURG.** Seism. Station I K.—M. H. Abels.—" " " " 3-9 " 13-18(1913)
- IRKUST.** " " M. M. Minchikowsky.—" " " " 5-9 "
- MAKJEJEWKA.** " " " " " " 30 "
- TASCHKENT.** " " M. G. Ponow.—" " " " 5-9 "
- TIPLIS.** " " " " " " 5-11 " 28-31 "
- Turquia.**
- KSARA (SIRIA).**—Observatoire.—P. B. Bertoly S. J.—Bulletin Met... Enero y Fbro. 1914, y Sismique... 10 Agosto 9 Dbre. 1913.

A. M. D. G.

1914

JUS

N.º 3.—MARZO.

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

φ = 37° 11' N.—λ = 708 m.

T. m. e. E. Oco.

λ = 3° 36' W. Gr.—Subsuelo.—Caliza tertaria (micoceno de fajas marinas). 0° = media noche.

Publicaciones recibidas.

- Alemania.**
- APIA (SAMOA).**—Observatorium.—H. Defregger.—Wöch. Erdb. 1-3 Sbre. 1913.
- AQUISGRÁN.**—Technische Hochschule.—Ing. A. Wandhoff.—Seism. Aufzeich.—Marzo 1914.
- ESTRASBURGO.**—Kais. Hauptst. f. Erdb.—Dr. C. Mainka.—Seism. Aufzeich.—17 Nbre. 31 Dbre. 1913 y 1º Enero, 9 Fbro. 1914.
- Prof. Dr. E. Rudolph.—Mittel. d. Zentralbur. I (1913) y I (1914). In 8°, p. 45-70 y 71-96, l. III y fig.
- GÖTTA.**—Geograph. Monatsbericht (Geogr. Neugkeiten, März 1914).—In fol. p. 145-152.
- GÖTTINGA.**—Geophys. Institut.—Dr. K. Almstedt.—Wöch. Erdb.—24 Nbre. 31 Dbre. 1913 y 1º Enero 14 Marzo 1914.
- KÖNIGSBERG.**—Hauptst. f. Erdb.—Dr. W. Klien.—Mittel.—1 Julio-31 Dbre. 1913.
- KRIETERN-BRESLAU.**—Königl. Erdwarte.—Dr. C. Scholtz.—Seism. Aufzeich.—Febrero 1914.
- TAUNUS.**—Observatorium.—Dr. E. Monch.—Seism. Aufzeich.—Enero-Marzo 1914.
- Austria.**
- VIENA.**—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geodyn.—Dr. R. Schneider.—Seism. Aufzeich. N° 9-14 (1914).
- CZERNOWITZ.**—Inst. f. Kosm. Physik.—J. Silberhaus.—" " " " 3- " "
- GRAZ.**—Physik. Inst. d. k. k. Univers.—Dr. N. Stücker.—" " " " 9-13 "
- INSPRUCK.**—Inst. f. Kosm. Physik.—" " " " " 12 "
- LAIBACH.**—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar y H. Achtsch.—" " " " 1-11 " y 21-40 (1913).
- LEMBERG.**—K. k. Technische Hochschule.—" " " " 6- " "
- POLA.**—K. k. Hydrogr. Amt.—Cap. de N. W. Kesslitz.—" " " " 9-13 "
- TRIESTE.**—K. k. Maritim. Observ.—Prof. Dr. E. Mazelle.—" " " " 6-14 "
- Bolivia.**
- LA PAZ.**—Colegio de S. Calisto.—Estación Sismol.—P. P. M^a Descotes S. J.—Bol... Enero-Fbro. 1914.
Copia al gelat. de dos gráficos referentes al N° 7. Bol. Cart.
- Canadá.**
- TORONTO.**—Royal Astronom. Society of Canada.—The Journal.—(Enero-Fbro. 1914).—In 8° p. 1-48, lám. II, fig. 1.
- OTTAWA.**—Earthquake Station.—Dr. O. Klotz.—Record.—Febrero 1914.
- China.**
- CHANG-HAI.**—Obs. de Zi-ka-wei.—MM. Ou Koé-pao y Tseu Koé-bing.—Bull. Sismique.—12 Enero, 26 Febrero 1914.
- España.**
- MADRID.**—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por P. P. de la Compañía de Jesús.—Abril 1914.
- BARCELONA.**—Soc. Astron. de España y América.—Revista, N° 33, p. 17-32, fig. 5-6.
- BILBAO.**—Sal Terrae.—Rev. mens. red. por P. P. de la Compañía de Jesús.—Marzo 1914.
- BURGOS.**—Don Juan de Artaza.—Datos macrosísmicos.
- MONSERRAT.**—Obs. Meteor.—R. P. Don Gerardo M^a Salvany O. S. B.—Introducción al Bulletin mensual.—In 8°, p. 12.
- SAN FERNANDO.**—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Reg. de Obs. Sísmicas.—Enero y Febrero 1914.

Componente.	Masa kgm.	T. s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T^2}$
NNW-N20°W	305	7,0	76	5,0	0,0055
ENE-E20°N	425	10,0	86	4,3	0,0025
NNW	280	2,0	520	—	0,040

Amplitud.
 } Cartuja bifilar
 " " "
 " vertical

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadyutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora	Periodo T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
				AN	AE	AZ		
(18)-28-II	eP	h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
	i	5-13-52					7785	
	i	14-3						
	S	21-47						
	L	23-6						
(19)-3-III	M	31-						
	F	42,7-	18		5			
	iP	6-5-						
	i	13-26-24					9580	
	S	27-7						
(20) 6 "	L	37-6	20-25					
	F	40-						
	eP	14-10-						
	iP	19-17-58	3		-3		9850	
	iS	18-3	2	+1				
(21) 13-	L	28-49	9-6	+4	+9			
	M	46-						
	F	58-13	19		-11			
	(eP)	21-18					(9700 C ^a)	
	(S)	15-40,1-	12		-2			
(22) 14-	L	50-50	20-25					
	F	16-2-						
	P	17-						
	S	20-13-50	4				10600	
	L	25-15	8					
(23) 16-	M	47						
	"	53-40	24		+75			
	"	56-16	13		-20			
	F	34	13	-28				
	L	22-18-						
(24)-17	L	20-22-						
	M	24,5-	18					
	F	35-						
	L	19-18-56	1,5		0,5		240	
	M	19-29	4					
(25)-18	M	46	2		+7			
	F	21,5-						
	P	4-33-31	3		0,5		9600	
	iS	44-12	10		-5			
	eL	57-						
(26) -"	M	5-10-21	24		-22			
	F	19-19	16		+10			
	"	6-17-						
	eP	6-30,4-	11		-4		9600 C ^a	
	iS	41-4						
(27)-24	eL	54-						
	M	7-11-9	18		-9			
	F	16-24	15		+5			
(28) -"	"	8-						
	"							
	"							

Fecha.	Fase.	Hora	Periodo T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
				AN	AE	AZ		
(27)-24	eP	h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	Cartuja vertical.
	L	21-43-31	0,9	0,2		(145)		
	M	50						
(28) -"	F	54	0,6	+13				
	e(L)	45,5-						
	M	22-53-						
(29)-27	F	55,7-	16		3			(10300)
	F	234-						
	eP	1-3-46						
(30)-28	(S)	14-58						
	M	48-16	21		5			
	F	2-20-						
(31)-30	i	11-7-43	4		-4			9300
	L	29--						
	M	34,2-	18		10			
(31)-30	F	123-						
	iP	0-53-20	3		-4			
	iS	1-4-45	8		+9			
	L	17,0						
	M	19-47	44		-240			
(31)-30	"	22-4	24		-70			
	"	24-10	20		-90			
	F	3-50-						

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Marzo 1914.

DÍA 16.—Ligero movimiento hacia las 19 \pm en Orihuela (Ibérica).

- " 17.—Hacia las 19 \pm se ha sentido en muchos sitios de las provincias de Murcia y de Alicante un terremoto cuyo epicentro debe hallarse por Lorquí, o no muy distante de dicha población tan agitada durante el periodo sísmico de Marzo-Mayo 1911. En Campos las campanas han sonado solas (VI-VIII), y parte del vecindario poseído de pánico, pernoctó unos días en las calles al ver se repetían las sacudidas y por temor de que se hundiesen las casas. La alarma ha sido también considerable en los pueblos vecinos, particularmente en Fortuna donde también ha causado algunos perjuicios, y en Abanilla donde numerosos fieles que se hallaban en el templo se asustaron al notar las sacudidas y más al ver caerse una imagen del Altar, así como varias velas. Se sintió también en Orihuela, V. F. M. y en Murcia, y más débilmente en Crevillente y otros pueblos de sus cercanías. Corresponde al N° 24 Bol. Cartuja, (P. Ignacio Puig S. J., Ob° del Ebro, La Defensa).
- " 24.—A las 21 \pm se sintió en Motril un temblor que duró algunos segundos, al que siguieron otros más muy débiles poco después.
- " 26.—A las 8^h 40^m se sintió en Soría un terremoto que se repitió media hora después, produciendo gran alarma. (La Defensa).

These data are considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

Empalme:
Cartuja billjar
" " " " vertical

Componente.	Masa. kgs.	T. s.	A	E: 1	r T. ²
NNW-N20°W	305	7,0	78	5	0,0060
ENE-E20°N	425	10,0	86	4	0,0025
NNW-N20°W	280	2,0	540	—	0,04

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora.	Periodo T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(32) - 7	P	9-32-24	0,5		1 1/2		170	
	i	43	1,5		-4			
	L	46						
	M	33-7	3		-7			
(33) - 8	F	34,8 -					23	Sentido en Santafé.
	iP	18-19-1	0,5	+6	+7			
	L	4						
	M	5	1,0	+37	+75			
	"	8	"		-106			
(34) - 9	"	9					230	
	"	21,3 -		-64				
	F	3-57-2	2					
	PR	4-3-14	6					
	L	42 -			9			
	M	5-3-0 -	23		6			
(35) 10	"	7,1 -	17				230	
	F	6 - -			0,6	0,5		
	P	1-10-2	6		2			
	iP	17	0,5	-7	-5			
	L	32						
	M	56	2,5	+8	+7			
	"	11-9	3	-16	-12			
(36) - 11	F	14,2 -			-1,7		300	Gráfico muy turbado por la agitación producida por el viento temporal reinante. - L, M y F corresponden al Omori de 106 kgs. T ₀ = 17,6 s. - A=30, t: 1=4.
	eP	16-50-7	3		-6			
	iP	12	4		+7			
	S	17-4-32	8					
	L	30 -						
	M	32,8	44		-65			
(37) - 13	"	49,0	19	36			300	
	"	52,5			+43			
	F	19-25						
	P	23-19-46	9		-6			
(38) - 20	L	20-24	4				8550	
	M	31						
	F	22-2						
	iP	13-41-47	2		+2			
	S	51-25						
	L	14-0 -						
"	V	2,2	34	20				
	"	10,5	22					
	"	20,1	18					
	F	16 -						

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Marzo 1914.

DÍA 20.—A las 15 h. 15 m. se sintió en Mondoñedo, tal vez por centafsimas personas, una ligera sacudida sísmica de unos 5 segundos de duración, acompañada de confuso ruido subterráneo.

(D. Victoriano López, remitido por el Obs. del Ebro).

" 8.—A las 2 h. 38 m. 40 s. los sismógrafos montados en Barcelona por la Sociedad Astronómica de España y América, comenzaron a registrar un temblor de epicentro muy próximo, el cual resultado hallarse por Teyá y otras poblaciones vecinas, en donde lo percibieron como un lejano y prolongado trueno que hiciera vibrar los cristales.

El mismo día a las 18 h. 19 m. alguna persona muy sensible sintió en Granada como un debilísimo estremecimiento el sismo correspondiente al n° 33 Bol. Cart., el que fué más intenso en Santafé, donde hizo estremecer puertas y ventanas y oscilar los objetos suspendidos libremente.

" 9.—Hacia las 24 de este día se sintió en Santa Cristina de Aro, (cerca de San Feliu de Guixols), una triplejación que duró varios segundos, acompañada de un ruido parecido al de una trantomana (D. José Comas Solá). Este sismo debe ser el sentido según *La Vanguardia* en Palamós, donde alarmó al vecindario.

MADRID.—Excmo. Sr. D. Eduardo Mier y Miura, delegado español en la Asoc. Sismol. Intern.—Un nomograma Rudolph-Szirtes gran modelo con la instrucción para su uso.

" D. Eduardo López Soler, Com. de E. M.—Publicaciones referentes al IV Cent. del descubrimiento del Pacífico.

BARCELONA.—Observatorio Fabra—Prof. Dr. D. Eduardo Fontseré.—Boletín Sísmico N° 1 (Abril 1914).

" Sociedad Astronómica de España.—Revista...—N° 34 y 35, p. 33-64, fig. 7-22.

BILBAO.—Sal Terra.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús—Abril 1914.

BURGOS.—Don Juan de Artaza.—Datos macrosísmicos

MONSERMAT.—Obs. Meteor.—R. P. D. Gerardo M.° Salvany O. S. B.—Buletín meteor.—Mayo 1914.

SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. D. T. de Azcárate.—Reg. de Obs. Sísmicas.—Marzo y Abril 1914.

TORTOSA.—Observatorio del Ebro.—P. R. Cirera S. J.—Boletín mensual (Ago. 1913).

Ibérica (rev. semanal ilustrada), N° 17-24.

" " " " Datos macrosísmicos.

" D. Francisco Palencia Gil.—

TUY.—P. Cándido Méndez S. J.—Brotaría (serie de V. S.)—In 8°, p. 133-195, fig. 34-46.

Estados Unidos.

BERKELEY.—University of California.—Mr. E. F. Davis.—The Registr. of Earthq. at the Berkeley a. Lick Stat.—Abril-Sbre. 1913.—In 4°, p. 16.

CAMBRIDGE (MASS.)—Harvard Seismogr. Station.—Prof. J. B. Woodworth.—Record.—Marzo y Abril 1914.

CLEVELAND (O.)—St. Ignatius College.—P. F. L. Ogenbach S. J.—Seismol. Bulletin.—Enero-Marzo 1914.

SAN LUIS (MO.)—St. Louis University.—P. J. B. Goesse S. J.—" " " " Abril 1914.

" " " " The Geophysical Observatory.—In 8°, p. 95, l. III.

Filipinas.

MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bull.—Marzo 1914.

" " " " The Benget Seismic Period (23 | VIII-26 | IX-1913).

" " " " and Mr. Warren D. Smith.—Relation of Seismic disturbances in Philippines to Geologic Structure.—In fol. p. 33, l. III.

1914

JHS

N.º 5.—MAYO.

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

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$ —A.—768 ms.

$\lambda = 3^{\circ} 26' W.$ Gr.—Subsuelo.—Caliza tortoniana (mioceno de facies marina)

T. m. e. E. Obs.

0^h—media noche.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Mayo 1914.

- DÍA 3.—En el Peñón de la Gomera y en los primeros días del mes o últimos de Abril, se han sentido fuertes sacudidas sísmicas, desplomándose una colina en el mar con pánico de los marroquíes que contemplaban en la vecina costa el fenómeno. Podría tratarse del N.º 39 Boletín Cartuja, si bien la fecha del suceso publicado en *La Defensa* (Málaga), correspondiente al 4 de Mayo lo hace algo improbable.
- 24.—En Melilla se sintió por la tarde un ligero terremoto (N.º 51 Bol. Cart.)
- 28.—Hacia las 21 h. 20 m., se sintió en Pulpi (Almería) un terremoto de vaivén, al principio lento, al final más fuerte, el que produjo alarma considerable: duración unos 4 segundos. Este mismo terremoto se ha sentido también en Aguilas, Lorca, Huércal-Overa y Cuevas de Vera, según datos remitidos por D. Emilio Zurano de Pulpi al Observatorio del Ebro, y suministrados por éste. Corresponde al N.º 63 Bol. Cart.

DATOS SISMICOS

El terremoto N.º 40, ocasionado por un paroxismo del Etna, ha causado la muerte a 128 personas, heridas a 257 y destruido unos 5.000 edificios en Lincera y otras ciudades circunvecinas y situadas también al E entre el cráter central del volcán y las orillas del mar Jónico. De haber ocurrido un poco más al S, hubiera asolado la importante ciudad de Catania, y el número de víctimas fuera incomparablemente mayor. Su área de sacudimiento ha sido muy restringida, de acuerdo con su carácter volcánico, y por eso si lo hemos podido registrar en buenas condiciones ha sido por el extraordinario aumento del Cartuja vertical, la ausencia de barosismos de períodos cortos y sobre todo por haber sufrido el sismógrafo antes indicado una regulación en extremo delicada de parte del H.º Salvador Parra S. J., quien a fuerza de ensayos ha reducido su frotamiento a menos de la mitad del que antes tuviera en las mejores condiciones, exaltándose así considerablemente la ya notable sensibilidad del aparato.

El N.º 55 se ha sentido en Colón (Panamá) como el más violento después del 2 de Octubre de 1913. Dicese que el Canal no ha sufrido nada, pero por otra parte se habla de importantes desprendimientos de tierras habidos por La Culebra. El foco de este sismo lo hemos calculado basándonos en Cartuja y La Paz como situado a los $10,0^{\circ} N$ y $78,0^{\circ} W$ Gr., esto es muy cerca de Colón.

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.

Componente.	Masa kgs.	T. s.	A	z: 1	$\frac{r}{T^2}$
NNW - N20°W	305	7,0	78	4	0,0035
ENE - E20°N	425	10,0	86	4	0,0020
NNW - N20°W	280	2,0	500	—	0,0120

Cartuja bifilar
 " " "
 " vertical

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora	Periodo T	AMPLITUD			△	NOTAS
				AN	AE	Az		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(39) - 3	P	11-23-24						
	L	43					146	zPeñón de la Gomera
	M	59	1,5	1 1/2				
	F	25,3 -						
(40) - 8	P	18-4-54						
	i	5-28					1630	Linera (Sicilia).
	S	7-40						
	i	8-25						
	L	10,4-						
	M	-51	12		-3			
	F	31 -						
(41) - 8	P	19-25-1					15	
	L	3						
	M	5	0,5	+26	-18			
	F	25,5-						
(42) - 9	S	1-5-17						
	L	29-						
	F	2-40-						
(43) - 12	P	14-7-33					70	
	L	42						
	M	45	0,8		-2			
(44) - 15	P	19-30-13					190	
	L	39						
	M	±6	1,5	1,5				
	F	32-						
(45) - 17	P	19-13-16					100	
	L	24						
	M	29						
	F	39	2,5					
(46) - 19	e	15,2-						
	S	0-0-0-						
	L	13,2-						
	M	40-	24					
	F	1-3,3-						
(47) - 19	L	2-						
	M	5-49-	20					
	F	6-4-						
	F	6-1-						
(48) - 19	P	6-59-43	2		-2			
	S	7-5-12	7		+4		3690	
	L	10,2-						
	F	56-						
(49) - 20	P	20-14-55					40	
	L	15-0						
	M	-4	1	2				
(50) - 24	iP	16-5-28						

Fecha.	Fase.	Hora.	Periodo T	AMPLITUD			△	NOTAS
				AN	AE	Az		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
	S	12-36					5470	
	eL	24-						
	M	26,1-	13		-4			
	F	47-						
(51) - 24	iP	17-43-58					178	Melilla.
	iL	44-21						
	M	46	4		-7			
	F	57,5-						
(52) - 24	P	17-53-11					210	
	L	38						
	M	57	3	2				
	F	57,5-						
(53) - 25	eL	1-13-						
	M	56-	21					
	F	21-						
(54) - 26	eP	14-43-4						
	i	28	3		-2			
	i	47-42	4		-14			
	i	49-52	4		+29			
	Sz	55-52	8		+13			
	i	57-4	8		+14			
	i	15-4-0	14					
	eL	6-	24		+52			
	L	27,8-	47		-800			
	M	33-46	24		-230			
	"	38-10	24					
	"	52-0	21	-240	+270			
	F	18-20-						
(55) - 28	iP	3-35-23	3	-2	-2		8020	Colón (Panamá).
	iS	44-44	5		-5			
	L	55-						
	M	4-0-15	18		4			
	F	50-						
(56) - 28	eP	9-17-21					70	
	L	30						
	M	31						
	F	18,7-						
(57) - 28	eP	11-34-6					3070	
	S	30-54						
	L	43-						
	M	46-34						
	F	12-9-						
(58) - 28	iP	18-10-23	2,5				9130	Porción principal su-
	S	20-40	5					blemente débil. Fin
	L	31-						sobrepuesto al co-
(59) - 28	P	19-4-20					9150	mienzo del terro-
	S	14-38						moto siguiente.
	L	22-						
	F	20 1/2-						
(60) - 28	iP	21-14-2					194	Pulpí, etc. (Almería y
	L	27						Murcia).
	M	49	3		-35			
	F	20,6-						
(61) - 29	eS	5-4,3-	6		1			
	L	11-47	6		4			
	L	31-	18		10			
	M	48,3						
	F	8-						
(62) - 30	iP	9-4-54					370	
	L	5-42						
	M	57	3	-42				
	F	9,5-						

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Junio 1914.

DÍA 23.—El Motrileño, en su N° 345 (24-VI-14), dice lo siguiente: "TERREMOTO. El 23 a las diez y veinte minutos de la mañana, se sintió en esta población un ligero movimiento sísmico, precedido de un fuerte ruido subterráneo.

Fue muy perceptible y el movimiento fué de trepidación". Corresponde al N° 76 Bol. Cart. 27.—En Cartuja algunos sintieron a eso de las 17½ un temblor de corta duración y de carácter trepidatorio al principio y ondulatorio después, el que hizo balancearse ligeramente las lámparas eléctricas y entrecocar débilmente algunos botes en la Enfermería. El P. Agustín Moral S. J., que en aquellos momentos hacía sus comparaciones entre diversos aparatos meteorológicos, sintió como si le golpeasen en los codos y después como si la casaca se balancease notablemente. En Granada ha sido también muy perceptible y a lo que parece más que en Cartuja, según datos recogidos, y aún llegó a producir alguna alarma y a motivar el rápido envío de nuestras observaciones. Se ha sentido también en Santafé (D. José Sánchez Sevillano), y en Málaga (D. Juan Huelin, Director de *La Defensa*).

El epicentro de este terremoto debe hallarse hacia Ventas de Huelma, (22 kilómetros al SW de nuestra Estación Sismológica, donde causó general alarma, aunque no daños en los edificios, habiéndole acompañado un fuerte ruido. Según los vecinos que sintieron el terremoto destructor del 25 de Diciembre de 1884, después de éste ha sido el más fuerte de estos últimos años. Algunos sintieron otro temblor mucho más débil, pocos minutos después y muchos otro, bastante más fuerte que este último, aunque menos que el primero. (D. Antonio Espejo Hinojosa). Estos movimientos corresponden a los N° 80, 81 y 83 Bol. Cart. habiendo pasado desapercibido el N° 82 por su debilidad, y porque inmediatamente después de un sismo algo violento, y bajo la impresión que suelen muchos experimentar, se atiende a las sacudidas más débiles, en las que, en otro caso, nadie se hubiera fijado. El N° 81, en efecto, es muy probable no haya llegado al III Forel-Mercalli, según el gráfico del Cartuja bifilar de 305 kilogramos, el único sísmógrafo que no sufrió algún contratiempo con el terremoto N° 80, bien que este no pasase en Cartuja del grado IV.

España.

- MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús. Junio y Julio 1914.
 " Sociedad Matemática Española.—Revista.—Mayo 1914.—In 8°, p. 225-260.
 " Los inventos de Torres Quevedo (por D. José Sánchez Pérez), In 8°, p. 24, fig. 7.
 " Sociedad de Amigos del Arbol.—Boletín Oficial.—Marzo 1914.—In fol. p. 8.
 BARCELONA.—Sociedad Astronómica de España y A.—Revista.—Mayo 1914.—In fol. páginas 65-80, fig. 23-31.
 " Revista Cronométrica Española.—N° 6, 1914.—In fol. p. 8, fig. 1.
 BILBAO.—Sal Terrae.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Mayo, Junio y Julio 1914.
 MONSERRAT.—Obs. Meteor.—R. P. D. Gerardo M.ª Salvany O. S. B.—Bulletin meteor.—Junio 1914.
 OÑA.—Colegio Máximo de la Compañía de Jesús.—Observaciones Meteorológicas.—1913.—In 8°, páginas 54.
 SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. D. T. de Azcárate. Reg. de Obs. Sísmicas. — Mayo y Junio 1914.
 " " " Copia al gelat. brom. de tres gráficos correspondientes al N° 80 Bol. Cart. Anales.—Sección 2ª, 1913.—In fol. p. 164, lám. II.
 TORTOSA.—Obs. del Ebro.—P. R. Cirera S. J.—Boletín mensual (Sbre. y Obre. 1913).
 " " " Ibérica (rev. mensual ilustrada), N° 25-29.
 " " " Telegrama referente al terremoto N° 80.
 " " " Dos fotografías de instrumentos.

Estados Unidos.

- CAMBRIDGE (MASS).—Howard Seismogr. Station.—Prof. J. B. Woodworth.—Record.—Mayo y Junio 1914.

A. M. D. G.

1914

JHS

N.º 6.—JUNIO.

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

☉ = 37° 11' N.—A. = 768 ms.

T. m. e. E. Oce.

☽ = 3° 36' W. Gr.—Subsuelo.—Caliza tortoniana (mioceno de facies marina.)

(P. = media noche.)

Publicaciones recibidas.

Alemania.

- AQUISGRÁN.—Technische Hochschule.—Ing. A. Wandhoff.—Seism. Aufzeich.—Junio 1914.
 DARMSTADT-JUGENHEIM.—Erdbebenwarte.—Prof. Dr. C. Zeissig.—Mitteilungen N° 1 y 2 (1914), y postales con datos sobre nuestros N° 54, 57, 71, 77 y 78.
 GOTINGA.—Geophys. Institut.—Dr. K. Almstedt.—Wöch. Erdb.—16 Marzo-1.º Mayo 1914.
 JENA.—Seism. Station.—W. Pechau.—Monatsberichte.—Julio 1912.
 " " " Absorption u. Fortplanz. d. Hauptbebenwellen, I y II, (Beitr. z. Geophys. XIII, 3-4).
 " " " Über mikroseism. Bewegung (Physik. Zeitsch. 1914-415-416).
 KÖNIGSBERG.—Hauptst. f. Erdb.—Dr. W. Klien.—Mitteilungen.—Abril y Mayo 1914.
 KRIETERN-BRESLAU.—König. Erdwarte.—Dr. C. Scholtz.—Seism. Aufzeich.—Mayo 1914.
 TAUNUS.—Observatorium. P. A. Galbas.—Seism. Aufzeich.—Mayo y Abril 1914.

Austria.

- VIENNA.—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geodyn. Dr. R. Schneider.—Seism. Registr. im. J. 1912.—In 8°, p. 56, fig. 1.
 CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Seism. Aufzeich. N° 16-24 (1914).
 CZERNOWITZ.—Institut. f. Kosm. Physik.—J. Silberhaus.—" " " 23-27 "
 GRAZ.—Physik. Inst. d. k. k. Universitat.—Dr. N. Stückler.—" " " 22- " "
 LEMBERG.—K. k. Technische Hochschule.—" " " 19-22 "
 POLA.—K. k. Hydrogr. Amt.—Cap. de N. W. Kesslitz.—" " " 22-27 "
 TRIESTE.—K. k. Maritim. Observ.—Prof. Dr. E. Mazielle.—" " " 23- " "

Bélgica.

- UCCLE (BRUSELAS).—Observatoire Royal de Belgique.—MM. O. Somville y A. Biot.—Bulletin Sismique.—23 Marzo-19 Abril 1914.

Bolivia.

- LA PAZ.—Colegio de San Calixto.—Estación Sismológica.—P. P. M.ª Descotes S. J.—Boletín.—Abril 1914.
 " " " " Copia al ferropusado de gráficos de tres terremotos (N° 38 y 55 Bol. Cart. y otro cercano), Macrosismos Americanos.—Février 1914.

Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Dr. O. Klotz.—Record.—Mayo y Junio 1914.
 " " " " Magnetic Observations, 1913.—In 8°, p. 5 (The Journal of R. A. S. of Canada M-Ap. 1914).

China.

- CHANG-HAI.—Obs. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Copia al gelatino bromuro de un gráfico correspondiente al N° 54 Bol. Cart.

Egipto.

- HELWAN.—Khedivial Observ.—Mr. H. Knox Shaw Superint.—Earthquake Records.—Mayo y Junio 1914.

Cartuja bifilar
" " "
" " vertical

Componente.	Masa. kgm.	T. s.	A	$\epsilon: I$	$\frac{r}{T_s^2}$
NNW-N20°W	305	7,0	78	4,5	0,0040
ENE-E20°N	425	10,0	86	4,5	0,0025
NNW-N20°W	280	2,0	500	—	0,013

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadyutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora.	Periodo T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(63)—31 (V)	eP	13-51-56	3		+1,5		9080	Sentido en Quito (Ecuador), como violento. Foco probable algo más al S y al W.
	eS	14-2-11	7		3			
	L	15-50						
(64)—4	e	4-44-8-						Ondas L sumamente aplanadas, lo que dificulta con mucho la determinación de amplitudes y periodos.
	PR	46-45	4		2			
	e(S)	56-51	6		2			
	i	-58	6		-3			
(65)—5	L	5-14-					140	
	F	6-						
	iP	15-9-36	0,5		0,5			
	L	10-0						
(66)—7	M	12-0-	1,5		35			
	eL	9-33-0						
	M	4	1	3				
	F	34,3-						
(67)—15	iP	23-20-30					23	
	iL	33						
	M	35	0,5		2			
(68)—18	F	21,0-						
	eS	14-50-5-						
	M	15-20,1-	24					
	F	16-						
(69)—18	e	20-32-44	4		1			
	i	42-55	7		2			
	i(S)	51-58	8		2			
	L	21-40-						
(70)—18	M	52,0-	19					
	F	231						
	eP	23-27-30	2		1			
	S	33-38	2		1,5			
(71)—19	eP	37-37					3410	L... confundido con las ondas del terremoto siguiente. SW de Islandia.
	i	0-12-55	2	1				
	i	14-23	4		2			
	S	18-6	5	2				
(72)—19	L	21,8-						
	M	25-58	12	2	2			
	iP	30-14	9		1			
	i	0-34-10	1,5		1			
(73)—20	eS	38-46	6		1		2900	Es posible sea i-S. En ese caso $\Delta = 4310$ kms., lo que parece más de acuerdo con la tardía aparición de L.
	i	40-5	6		3			
	L	49,7-						
	F	1-4-						
(73)—20	iP	7-40-13	3		2		9560	
	PR	47-31	5		-6			
	S	50-51	8		-8			
	L	8-10-						

Fecha	Fase	Hora	Periodo T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(74)—20	M	45,0-	30		-26		11720	
	"	9-0,4-	19		-30			
	P	10-44-39						
	S	56-31						
(75)—20	L	11-16-					213000	
	eP	11-13-59						
	i	14-3						
	e(S)	27,0-						
(76)—23	L	56-					18	
	M	12-3,5-						
	F	13-C ² -						
	L	10-13-56						
(77)—25	M	14-0	1	2				Sentido débilmente en Morril.
	F	14,8-						
	eP	19-21-11	5		-2			
	PR ¹	24-6	5		-3			
(78)—26	PR ²	27-41	6		-8		29370	
	eS	31-40	8		-8			
	PS	33-11	9		-10			
	SR ¹	36-31	7		-27			
	SR ²	36-51	12		-36			
	L	41,0-	30		-250			
	M	20-3-7	25		-130			
	"	4-40	18					
F	6-26	20		+100				
(78)—26	eP	5-10-21					8730	
	i	41	2		+2			
	S	20-18	4		-6			
	L	30-						
(79)—26	M	47,3-	16		5			Fin confundido con el siguiente.
	iP	6-12-49	4					
	L	27-						
	M	29-35	18		11			
(80)—27	F	8-10-					23	Sentido en Granada, Málaga, Santafé, con epicentro hacia Ventas de Huelma (entre Granada y Albama de Granada). En el Cartuja vertical y en bifilar componente E 20°N se salieron los estilotes inscriptores al iniciarse L. Ventas de Huelma.
	iP	17-16-21	0,4	+35	+30			
	L	24	1,5	+220				
	M	27	1,5	-550				
(81)—27	F	22-					23	
	P	17-21-19						
	L	22						
	M	24	0,4	-5				
(82)—27	F	22,1-					23	
	P	18-26-53						
	L	56						
	M	59	0,4	3	3			
(83)—27	F	28,0-					23	Ventas de Huelma.
	iP	19-43-59						
	L	44-2						
	M	5	0,8		-140			
(83)—27	F	46,3-						

BOLETÍN MENSUAL

DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

55° 57' 11" N.—A.—708 ms.

T. m. e. E. Oce.

3° 36' W. Gr.—Subsuelo.—Caliza terciaria (mioceno de facies marina.)

0° = media noche.

Publicaciones recibidas.

Alemania.

- BRUNSWICK.—Firma Günther y Tegetmeyer.—Catálogo de sus electrómetros de precisión y otros instrumentos.
- ESTRASBURGO.—Kais. Hauptst. f. Erdb.—Dres. C. Mainka y B. Gutenberg.—Seism. Aufzeichn.—23 Abril-30 Junio 1914.
- HAMBURGO.—Firma A. Krüss (Dr. Hugo).—Spectral-Apparate.—Catalog.—In 8.º, p. 106, fig. 122.
" " " " " " " " App. f. d. Physik. Unterricht u. f. Schülerübungen.—In 4.º
" " " " " " " " p. 122, fig. 238.
- MUNICH.—Firma Prof. Dr. Th. Edelmann e hijo.—Saiten-Galvanometer...—In 8.º, p. 146, fig. 45.

Austria.

- CZERNOWITZ.—Institut f. Kosm. Physik.—J. Silberhaus.—Seism. Aufzeich N.º 28 (1914).
INSBRUCK.—" " " " " " 18-23 " " " " " " " " " " " " " " 28 " "

Bélgica.

- UCCLE (BRUSELAS).—Mr. O. Somville.—Contribution à l'étude des Mouvements Microsism. In fol. p. 49, fig. 6, I. I.

Bolivia.

- LA PAZ.—Colegio de San Calixto.—Estación Sismológica.—P. P. M. Descotes S. J.—Boletín.—Mayo 1914.

España.

- MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Agosto 1914.
- TORTOSA.—Obs. del Ebro.—P. R. Cirera. S. J.—Ibérica (rev. mensual ilustrada), N.º 30-31.
- TUY.—P. Cándido Méndez S. J.—Brotéria (serie de V. S.)—In 8.º, p. 197-264, fig. 49-58.

Filipinas.

- MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bull.—Mayo 1914.
" " " " " " " " Catalogue of Philippine Earthq.—In fol. p. 3.

Francia.

- PARIS.—Bureau C. Met. de France.—Mr. A. Angot.—Bulletin Sismologique.—Enero-Marzo 1914.
- PUY DE DÔME. Observatoire.—Mr. E. Mathias.—Climatologie.—Mayo 1914.

Grecia.

- ATENAS.—Observ. National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—Mayo 1914.

Hungria.

- BUDAPEST.—Obs. sismique.—Mr. A. Hill.—Bulletin microsismique N.º 18-25 (1914).
- ZAGREB (ÁGRAM).—K. Landesanst. f. M. u. Geodyn.—Dr. Mohorovicic.—Seism. Aufzeich.—15 Mayo-11 Julio 1914.

Inglaterra.

- SHIDE.—Earthq. Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin.—Noviembre y Diciembre 1913.
- STONYHURST.—Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Earthquake Records.—Marzo-Junio 1914.

Samplings:
 { Cartuja bifilar
 " "
 " vertical

Componente.	Masa. logs.	T ₀ s.	A	ε: 1	$\frac{r}{T_0^2}$
NNW-N20°W	305	7.0	78	4.0	0,0035
ENE-E20°N	425	10,0	86	3,5	0,0020
NNW-N20°W	280	2,0	510	—	0,035

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora.	Periodo T	AMPLITUD			△	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(84) - 3	iP	6-51-13½	0,3	+5				Sentido en Santafé.
	L	15		—			11	
	M	17	0,6	+164				
	F	52,0-						
(85) - 4	e	18- 2-47	4	1½				
	i	3-12	4		2			
	PR	6- 3	5		2			
	PR	10-35	8		3			
	iS	13-37	7	-3				
	i	41			-4			
	eSR	15-46	10		4			
	SR	16-13	18					
	L	21-						
	M	39-26	20	20				
	"	44-11	18					
	"	46- 9	9					
	"	57-37	12					
	F	19-27-						
(86) - (4)	e	23-55,1-						
(5)	i	56- 7	9		1½			
	(PR)	59-56	2		2			
	eS	0- 7-11	12					
	L	37-						
	M	55-19	18					
(87) - (5)	C	2-C.ª						
(6)	F	22-7,5-						
	i	8-10	8					
	L	43-						
	M	59-15	23		-11			
	"	23- 2-23	18		+8			
	"	10-10	18		-10			
	C	54,6-	13					
	F	0-21-						
(88) - 6	eP	6-51-46	2		-2½			
	iP	57						
	iS	7- 3-28	4				11020	
	L	21-						
	M	38-25	17					
	F	<8½-						
(89) - 14	e	3-20,8-	8					
	eL	56-						
	M	4-22,2-	21					
	F	31,4-	14					
	F	5-12-						Bar-sismos muy fuertes. Las bandas se quitaron cuando aún se agitaba el suelo, lo mismo que había ocurrido cuando el N° 88.
(90) - 17	e	6-20,0-						
	eL	43-						
	M	7- 4-	18					
	F	50-	17					
	F	<8-						

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Julio 1914.

DIA 3.—A eso de las 7 se sintió en Santafé un temblor de tierra muy débil (III), de trepidación y que duró de 2 a 3 segundos (D. José Sánchez Sevillano). Corresponde al N° 84 Bol. Cart.

Italia.

ROMA.—Dr. G. Martinelli.—Consider. s. Ipocentri Sismici (Mem. d. Pontif. Acc. R. d. N. Lincei, vol. XXXI, p. 14, f. 12.

CATANIA.—Accademia Gioenia.—Bulletino...—Mayo 1914, In 8°, p. 68, fig. 7.

FLORENCIA.—Osserv. Ximeniano.—R. P. D. Guido Alfani S. P.—Registraz. Sism.—Enero-Mayo 1914.

MILAN.—R. Oss. Astron. de Brera.—Osserv. Meteor. e Sism. (1913).—In fol., p. 53, l. IV.

MONCALIERI.—Oss. del R. Collegio Carlo Alberto.—Dr. G. Penta.—Bulletino.—Enero y Febrero 1914.

PÁDUA.—Istit. di Fisica.—Prof. Dr. G. Vicentini.—Bolletino mensile.—Octubre 1913.

Japón.

NAGASAKI.—Meteor. Observatory.—Mr. I. Goto.—Seismic. Bulletin.—Mayo 1914.

OSAKA.—Meteor. and. Seismol. Observ.—Mr. N. Shimono.—Annual Report 1913 (Meteor.) In 8° p. 200 ca 1 lam.

" " " " (Seismol.) In 8° p. 200 lám. III.

Malta.

LA VALLETTA.—Seismol. Station.—Dr. Th. Agrius.—Earthq. Register.—Junio 1914.

Perú.

LIMA.—Revista de Ciencias.—Enero y Febrero 1914.—In 8°.

Rumanía.

BUCAREST.—Observ.—Prof. N. Coculescu.—Buletinul lunar.—Junio 1914.

Rusia.

PULKOVO.—Zentrale Seism. Station.—Mr. J. Wilip.—Wöch. Bulletin N° 26-27 (1914).

BAKU.—Nobel'sche Seism. Station.—" E. Büss.—21 " y 1913 comp.

EKATERIMBURG.—Seism. Station I. k.—" H. Abel.—23 "

IRKUST.—" M. Minchikowski.—23 "

TASCHKENT.—" G. Ponow.—17 "

TIFLIS.—" "—25 "

Serbia.

BELGRADO.—Service Sismologique.—Prof. J. Mihailovic.—Bulletin Sismique.—Marzo y Abril 1914.

Suecia.

UPSALA.—Observ. Meteor.—Mr. T. Koraen.—Observ. séismogr. 1907-1912.—In 8°, p. 122.

Turquia.

KSARA (SIRIA).—Observatoire.—P. B. Berloty S. J.—Bull. Météor. - Marzo y Abril 1914 y Sismique 1° Enero-6 Junio 1914.

A. M. D. G.

ESCALA DE KNETT

1. Detonación de intensidad *mínima*: sólo perceptible en absoluto reposo y aplicando el oído a la tierra.
2. Detonación *débil*: perceptible al aire libre, cuando no hay viento y en absoluto reposo; fácilmente perceptible por el procedimiento anterior.
3. Detonación de *mediana* intensidad: ruido que llama la atención, perceptible al aire libre, aunque el silencio no sea completo, oyéndose también en el interior de una habitación cerrada y tranquila.
4. Detonación de *gran intensidad*: gran estrépito.
5. Detonación de *intensidad extraordinaria*: estruendo análogo al de un fuerte trueno o al disparo de una gruesa pieza de artillería muy cercana; terror general.

Cuando los ruidos sísmicos se presentan sin que los acompañe ninguna sacudida, y más si son frecuentes, puede servir el siguiente

INTERROGATORIO DE CANCANI

1. Hora y número de las detonaciones, y si fuesen muchas, hora del máximo.
2. ¿Qué intervalo suele mediar entre una detonación y otra?
3. ¿En qué época del año son más frecuentes y en qué días se han observado?
4. ¿Con qué tiempo se presentan? ¿Serenó, nublado, con viento?
5. ¿De dónde parece proceder el ruido? ¿De qué punto del horizonte? ¿Parece vecino o lejano, venir del aire o de debajo de la tierra?
6. ¿En qué se distingue este ruido de los disparos de cañón o de los truenos lejanos?
7. ¿Cómo los apellida la gente del pueblo? ¿Qué idea tiene de ellos y a qué los atribuye?

A. M. D. G.

1914

JHS

N.º 8.—AGOSTO.

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

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$ —A.—768 ms.

$\lambda = 3^{\circ} 26' W.$ Gr.—Subsuelo.—Caliza tertoniense (mioceno de facies marinas)

T. m. o. E. Oce.

0 = media noche.

Publicaciones recibidas.

Alemania.

- AQUISGRÁN.—Technische Hochschule.—Ing. A. Wandhoff.—Seism. Aufzeich.—Julio 1914.
JENA.—Hauptst. f. Erdbebensforschung. W. Pechau.—Monatsberichte.—Julio-Setiembre 1913.

Bolivia.

- LA PAZ.—Colegio de San Calixto.—Estación Sismológica.—P. P. M^a Descotes S. J.—Bol.—Junio 1914

Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Dr. O. Klotz.—Record.—Julio-1914.

Egipto.

- HELWAN.—Khedivial Observ.—Mr. T. L. Eckersley Superint.—Earthq. Records.—Julio 1914.

España.

- BARCELONA.—Sociedad Astronómica de España y A.—Revista... Junio y Julio 1914.—In fol. p. 81-96, f. 32-25.

- BILBAO.—Sal Terræ.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Agosto 1914.

- MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Setiembre 1914.

- MONSERRAT.—Obs. Meteor.—R. P. D. Gerard M^a Salvany O. S. B.—Bulletin meteor.—Junio 1914.

- SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Reg. de Obs. Sísmicas.—Julio 1914.

- TORTOSA.—Obs. del Ebro.—Ibérica (rev. mensual ilustrada), N.º 32-36.

" " Datos sísmicos.

Estados Unidos.

- SANTA CLARA (CAL.)—Sta. Clara College.—E. Station.—P. J. S. Ricard S. J.—Record.—24 Enero-8 Mayo 1914.

Filipinas.

- MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bulletin... Junio 1914.

Italia.

- MONTECASINO.—Osserv. Meteor.—D. B. M^a Paoloni O. S. B.—Bolletino... Enero y Febrero 1914.

- VALLE DE POMPEYA (NÁPOLFS).—Oss. Pio X.—Prof. D. G. B. Alfano.—Bolletino... Enero-Junio 1914.

Japón.

- NAGASAKI.—Meteor. Observatory.—Mr. J. Goto.—Seismic Bulletin.—Junio y Julio 1914.

- OSAKA.—Meteor. and Seismol. Observ.—Mr. N. Shimono.—Seismic Bulletin.—29 Marzo-29 Mayo 1914.

Malta.

- LA VALLETA.—Seismol. Station.—Dr. Th. Ágrius.—Earthq. Register.—Julio 1914.

Rusia.

- PULKOVO.—Zentrale Seism. Station.—Mr. J. Willip.—Wöch. Bulletin N.º 28 (1914).

- BAKU.—Nobel'sche " " Mr. E. Büss.—" 22 " y 9-11 (1913).

- EKATERIMBURG.—" " I. K. Mr. H. Abel.—" -25 "

- TIFLIS.—" " Mr. S. Chimanovskii.—" 26-27 "

Stimulador:
(Cartuja bifilar
" " "
" vertical

Componente.	Massa. kgs.	T. s.	A	E: I	$\frac{r}{T_0^2}$
NNW-N20°W	305	7,0	78	4	0,004
ENE-E20°N	425	10,0	86	4	0,0025
NNW-N20°W	280	2,0	520	—	0,03

Todos construídos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadyutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora.	Período T	AMPLITUD			△	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(91) - 4	iP S L M C1 C2 F	9-14-17 24-49 41- 51,7- 10-33,7- 40,0- 11½-	3 5 41- 18 18 18		3 -4 10		9430	A las 9 h. 11 m. 19 s. nótase un i (2 μ - 2 s en la componente ENE), el que parece pertenecer a otro movimiento.
(92) - 4	eP iP iS L ME MN F	22-52-47 50 23- 1-58 5-40 24,2- 25,5- 2½-	2 2 6 24 17 17	-3 -7	1 -2 -6 +180 -180		7820	
(93) - (5)	eL M F	11-14- 16,2- 11½-	18		10			
(94) - (6)	eP iP iS L ME F	4-28-23 25 39-23 46,5- 51,4- 6-	1,5 1,5 10 21 24	1	2 2		10010	
(95) - 8	e i L M1 M2 F	19-26,8- 29-£9 46- 57,8- 20- 0,8- 20-32-	6 4 27 15		1 2 10 6			
(96) - 15	i eL M F	19-28-45 54 29- 1 30,1-	0,3 3 0,8		0,2 0,5 +1,5			
(97) - 21	P L M F	12-40-19 25 28 41,6-	0,5 0,8	-1,2	+2,5		45	
(98) - 22	iP iS L M	5-40-58 51-23 6-11,5- 16-25	2 5 18 12		+1½ +3		9300	

Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			△	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(99) - 22	M F e i L M F	18-40 42- 11- 9-40 45 10- 8 12 11,6-	14 0,4 0,7 1 1,2		5 0,1 0,2 1,2			
(100) - 22	eP i S L M F	15-21-22 30-28 31-35 16- 5,3- 32-37 17½-	4 7 7 30 17		-4 4 9		9050	
(101) - 28	eP i L M F	0-25-25 28 45 53-10 56,3-	0,7 5 1,2	-0,6 -4	-2 -3		100	Comienzo debilísimo, epicentro probable a la distancia indicada o un poco superior.
(102) - 28	eP PR iS L M1 M2 F	8-41-22 45-24 53- 1 9-12- 23-19 26- 5 10-14-	1,5 6 6 6 23 19		0 5 +2 -5 -17 -12		10950	

RUIDOS SISMICOS

A los temblores de tierra suelen acompañar ruidos más o menos fuertes, y cuya intensidad, tono y timbre dependen, en gran parte, de la naturaleza del terreno, más aún que de la intensidad del sismo, dado que pueden presentarse sin que los acompañe ninguna sacudida perceptible y de hecho se observan en algunas partes donde éstas son rarísimas, como en el litoral belga, por ejemplo, notándose más especialmente en la actualidad en una cueva de la república de Haití, varias regiones de Italia, etcétera, etc. Como estos ruidos son muy interesantes y se les suele hacer poco caso, prescindiendo de ellos en las más de las descripciones referentes a los terremotos, por si alguno de nuestros lectores nos favorece con el envío de sus observaciones, vamos a dar con los tipos de Davison y la escala de Knett alguna pauta sobre el asunto.

TIPOS DE DAVISON

El ruido que se percibe pudiera compararse con el producido por:

- 1.º Paso de carros, etc., vacíos, cargados, caminando sobre piedras, cercanos, lejanos; paso de un tren sobre un túnel, sobre un puente, etc.
- 2.º Trueno: cercano, lejano, apagado, etc.
- 3.º Viento: impetuoso, silbante, áspero; mugido, aullido, lamento.
- 4.º Cargas de piedra, etc., que caen: ruido análogo al producido por un muro al derrumbarse.
- 5.º Caída de cuerpos pesados: caídas de árboles, vigas, golpes dados en la puerta.
- 6.º Explosiones: de una caldera, de un barreno, de un cohete, lejana repercusión de cañonazos.
- 7.º Ruidos diversos: pisadas de hombres o animales, vueltos de pájaros, ruido de olas lejanas, de hloizna o granizada, etc.

Fecha	Fase.	Hora.	Periodo T	AMPLITUD			△	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		b. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(120) -- 9	F	45,2-21½	21		16			
	IP	2-49-49	2	+0,6				
	I	56	2		-0,5			
	IS	58-20	7	5	+2		7030	
	eL	3-13						
(121) -- 11	M	17,5-	18		10			
	F	25,0-4-	13		5			
	eP	16-39-30	1					
	S	40-4	3	2			310	
	L	10	7		-9			
(122) -- 13	M	23	5	+6				
	M	31	5					
	P	16-22-6	1	+0,2				
	L	24	4	0,5			130	
(123) -- 15	M	35	0,5	-2,4				
	F	23,3-						
	eP	12-18-9					100	
	L	22						
	M	24	0,5	-2	+3			
	M	31	0,6					
	F	19,5-						

ROCA DEL PAPA. — Dr. A. Cavasino. — Studio sintetico sui periodi delle onde sismiche. In 4º, p. 53.
 VALLE DE POMPEYA (NÁPOLES). Osserv. Pio X. — Prof. Don G. B. Alfano. — Bollettino... — 1º Enero-30 Abril 1914.

Japón.

MIZUSAWA. — Internat. Latitude Observatory. — Mr. H. Kimura Rigakuhakushi. — Annual Report (1913) Met. and Seismol. — In fol. p. 38.
 NAGASAKI. — Meteor. Observatory. — Mr. I. Goto. — Seismic Bulletin. — 5 Julio-8 Agosto 1914.

Java.

BATAVIA. — Observatory. — Dr. W. Van Bemmelen. — Seismological Bulletin. — 1º Enero-30 Abril 1914.

Malta.

LA VALLETTA. — Seismol. Station. — Dr. Th. Agris. — Earthq. Register. — Agosto y Sbre. 1914.

Perú.

LIMA. — Revista de Ciencias. — N.º 3, 4, 5 y 6 (1914). — In 8º, p. 49-108.

Portugal.

BRAGA. — Brotéria, revista luso-brasileira (Serie V. C.) Sbre. y Nbre. 1914. — In 8º, p. 265-406, fig. 59-78.
 COIMBRA. — Observatorio Meteor. — Prof. Dr. A. S. Viégas. — Observacoes (1913). In fol. p. 158.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Octubre 1914

DÍA 7. — En Pobl. de Lillet (Pº de Barcelona) se sintió dicho día a las 11½ 00 un terremoto de unos 3 ó 4 segundos de duración y del grado IV de la escala Forel-Mercalli (Don Agustín Serra, Presbítero).

" 24 A las 9½ 34 se sintió en la villa de Orotava un temblor que duró dos o tres segundos, mediano en Caraveo y algo más fuerte en el Puerto de Orotava (Don Jorge Graham Toler).

A. M. D. G.

1914

Y

N.º 9 y 10. — Septiembre, y 1.ª quincena de Octubre.

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

φ = 37° 11' N. — λ = 768 ms.

T. m. c. E. Oec.

λ = 3° 36' W. Gr. — Subuelo. — Caliza tortonense (micocena de facies marina.)

0 = media noche.

Publicaciones recibidas.

Alemania.

GOTINGA. — Geophys Institut. — Dr. K. Almstedt. — Wüch. Erdb. — 4 Mayo-29 Junio 1914.
 Dr. B. Gutenberg. — Über Erdbebenwellen VIIA. — In 8º, p. 52, fig. 12, 1, 1.
 HAMBURGO. — Hauptst. f. Erdbebenforsch. — Dr. E. Tams. — Mitteilungen. — 1º Agosto-5 Octubre 1914, (2 ejemplares).
 JENA. — Seism. Station — Dr. W. Pechau. — Monatsberichte... Sbre.-Dbre. 1912.
 TAUNUS. — Observatorium. — V. A. Galbas. — Nachrichten... Mayo y Junio 1914.

Canadá.

TORONTO. — Royal Astronom. Society of Canada. — The Journal... Julio y Agosto 1914. — In 8º, p. 229-304, fig. 3.
 OTTAWA. — Earthquake Station. — Dr. O. Klotz. — Record. — Agosto y Sbre. 1914.

Egipto.

HELWAN. — Khedivial Observ. — Mr. H. Knox Shaw Superint. — Earthquake Record. — Sbre. 1914.

España.

MADRID. — Razón y Fe. — Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús. — Sbre. y Obre. 1914.
 BARCELONA. — Sociedad Astron. de España y A. — Revista... Agosto y Sbre. 1914. — In fol. p. 97, fig. 36.
 Observatorio Fabra. — Estación Sismológica. — Prof. Dr. D. Eduardo Fontseré. — Boletín... Mayo y Junio 1914.
 " D. Guillermo J. de Guillén García. — Las propiedades de los cuerpos inorgánicos a muy bajas temperaturas. — In fol. p. 11.
 BILBAO. — Sal Terrae. — Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús. — Sbre. 1914.
 MONSERRAT. — Obs. Meteor. — R. P. D. Gerardo M.º Salvany O. S. B. — Bulletin meteor. — Julio 1914.
 SAN FERNANDO. — Inst. y Obs. de Marina. — Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate. — Reg. de Obs. Sísmicas. — Agosto 1914.
 TORTOSA. — Obs. del Ebro. — Ibérica (rev. semanal ilustrada). N.º 37-45.

" " Datos sísmicos.

" " Boletín mensual... Noviembre 1913.

Estados Unidos.

BERKELEY (CAL). — Earthq. Station. — Mr. E. F. Davis. — The registration of earthquakes... Oct. 1 1913 to March 31 1914. — In 4º, p. 19.
 CAMBRIDGE (MASS.). — Harvard Univ. (Seismogr. Station). — Mr. J. B. Woodworth. — Record. — 21 Junio-30 Sbre 1914.
 STA. CLARA (CAL). — Seismogr. St. of the University. (J. S. S. — P. J. S. Ricard. S. J.). — Record. — 26 Mayo-22 Agosto 1914.

Grecia.

ATENAS. — Observ. National. — Prof. Dr. D. Eginitis. — Bulletin Sismique. — 1º Julio-30 Sbre. 1914.

Inglaterra.

SHIDE. — Earthq. Observatory. — Mr. J. H. Burgess. — Monthly Bulletin. — Enero 1914.
 " Prof. H. H. Turner. — Seismol. Invest. — Nineteenth Report... (1914) — In 8º, p. 23, fig. 1, 1, 1.
 STONYHURST. — Observatory. — P. W. Sidgreaves S. J. — Earthquake Record. — Julio y Agosto 1914.

Italia.

ROMA. — Dr. G. Martinelli. — Le scale sismiche De Rossi-Forel e Mercalli. — In fol. p. 10.
 La propagazione in Italia del Terremoto di Provenza. — In 4º, p. 17.
 DOMODOSOLA. — Osserv. Geof. Rosmini. — Dr. Don F. Pinna. — Bollettino... Junio y Agosto 1914.
 ISCHIA. — Osserv. Geodin. — Prof. Dr. G. Grabulovitz. — Sulle varie fasi del Sismogrammi. — In 4º, p. 31.
 MONTECASINO. — Osserv. Meteor. Aer. Geodin. — R. P. D. Bernardo M.º Paoloni O. S. B. — Bollettino... Marzo y Abril 1914.

Diagrama
 { Cartuja bifilar
 " " " "
 " " vertical

Componente.	Masa kgm.	T. s.	A	c: l	r T. ²
NNW - N20°W	305	7,0	78	4	0,0030
ENE - E20°N	425	10,0	86	4	0,0025
NNW - N20°W	280	2,0	530	—	0,036

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora.	Periodo T	AMPLITUD			Δ kms.	NOTAS
				AN	AE	AZ		
(103) - 3 (VIII)	eP S L M F	11-36-17 45-8 52- 12-2,7- 53-	3 5 18		2 +4		7520	Sentido en Kingston (Jamaica).
(104) - 1 (IX)	P iS L M1 M2 M3 F	10-27-7 33-12 35,3- 39-58 40-23 42-12 11-13-	2,5 6 11 12 12	+0,6 -2	-2 -3 -2 -2,5		4130	
(105) - 2	e F	21-12- 42-	18-20					
(106) - 5	e F	18,7- 19,3-	20 C ^a					
(107) - 10	e L M F	16-40,3- 17-13- 21,1- 56-	18					
(108) - 11	iP iS L M M F	11-58-42 12-9-14 28- 30,5- 33,9- 13-	22 23				9430	Sentido en Caravelí (departamento de Arequipa, Perú).
(109) - 15	eS L M F	0.34-8 47- 1-4-28 11-	15 21		2 8			
(110) - 17	eP i i(S) eL M F	13-9-9 10-1 12-48 19,3- 23-15 19 48-	4 1,5 11 12		$\frac{1}{2}$ +1		(2180)	
(111) - 17	eP i iS	21-31-55 32-1 14	0,6 0,6 1		0,6 1 +3		170	

Fecha	Fase.	Hora.	Periodo T	AMPLITUD			Δ kms.	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ		
	L M M F	18 35 42 36,6-	6 1,5 2			-8 -8		
(112) - 25	iP Pr L L M F	10-43-5 44-58 53-15 11-12- 20,9- 52-	1 1 8 18	0,4		1 2 5	9000	Sentido en el Ecuador. Epícentro probable = 2° 5' S - 80° 4' W (golfo de Guayaquil, cerca de la isla de Puna). Calculado con Cartuja y Otta- wa (5440 kms.)
(113) - 25	iP S L M M F	17-53-47 54-16 20 35 37 57,5-	0,7 1,5 3 1,5 1,5			0,3 -5 -6 +10	260	
(114) - 28	P L M F	11-18-56 50 19 0 20,2-	0,4 0,4	-2 5 +14	1 3 -10			
(115) - 1 (X)	iP S R L F	6-34-57 43-58 44-51 57- 84-	3 5	+1 -2 5	-2 -3		7530	
(116) - 3	iP iS iL M M M C	17-31-33 38-6 41,3- 44,7- 47,2- 48,6-	2 0 27 21 17 18 17-22	+3 -27	+1,4 -11 -790 -310 +55		5640	Epícentro probable = 12° N - 56° W (ha- cia el SE de las pe- queñas Antillas Barbada y Santa Lu- cia). Cartuja, Torto- sa y Hamburgo. 13° 4' N - 57° 3' W con Cartuja y La Paz
(117) - 3	iP S L M F	18-3-7 10-40 14- 19,4- 20,7-	3 6 18	3		15	5600	
(118) - 3	iP S L M " " " " " "	22-12-40 17-16 20,9- 24-15 45 26-13 50	6 9 17 13 11 12	-0,5	-3,5 -12 -100 -75		2900	Destructor en el dis- trito de Konia (Asia menor), y más en particular en Isbarta y Burdur. Numero- sas víctimas. Epi- centro = 36° 0' N - 30° 2' E. (Cartuja y Hamburgo = 2370 kms.)
(119) - 6	eP iP iS eL M " "	19-35-56 36-0 48-25 20-3- 12,7- 42,4-	4 8 28 28		2 -4 25 25		12210	

Estadística

Cartuja bifilar
" "
" vertical

Componente.	Masa. kgs.	T. s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T \cdot A}$
NNW—N20°W	305	7,0	78	4	0,0040
ENE—E20°N	425	10,0	86	4	0,0030
NNW—N20°W	280	2,0	530	—	0,038

Todos construídos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			Δ kms.	NOTAS
				AN μ	AE μ	AZ μ		
(124)–17 X	eP iP i iS " L M " F	6-27-23 27 30-58 31-18 20 36,4- 37-0 41-28 8½	3 3 6 17 12	+11	-3 -3 -9 -17 -15	2330	Sentido en Grecia. (Un centenar de casas derrumbadas en Tebas con numerosos heridos, muchos edificios cuarteados en Calcis, violento en Atenas, pánico en muchas localidades).	
(125)–17 "	iP i iS eL M " F	10-47-7 50-46 52-4 55,2- 56-33 11-1-26 23-	3 6 7 15 11		-3 -3 -3 -5 -4	3190	Gráfico de difícil interpretación por la distancia poco favorable y aun quizás por la coexistencia de otro sismo. De ser buena nuestra lectura y la del doctor E. Tams, quien da para Hamburgo 9820 kms. de alejamiento, el epicentro probable se halla en la porción NW de Sumatra con $\varphi = 2^{\circ}7' N - \lambda = 101,^{\circ}22' E$. gr. según nuestros cálculos.	
(126)–21	eP iS L F	15-56-49 16-1-21 4- 17 C ^a	2,5 6		-1,5 2,5	22850		
(127)–23	eP iP i S i eL M " " " F	6-33-45 57 37-53 45-30 55-18 7-0- 18,6- 24,5- 31,0- 31,7- <9-	3 3 3 5 12 42 25 17 19	+	-2 + -7 +12 -70 +50 -45	11100	Sentido en Huércal-Overa (P ^a de Almería).	
(128)–24	P L M F	21-50-43 59 51-1 52,1-	0,7 1		0,5 1,5	124	Sentido en el Piemonte, Saboya y Liguria y con mayor violencia en Bussaleno, Giaveno y Rivoli (al W de Turín), según datos de la E. S. de Hamburgo.	
(129)–26	eP i iS iL M F	3-47-22 48-39 49-42 50-10 51-3 59-	1,5 2 4 10 9		0,5 + +2 -4 +6	1320		

Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			Δ kms.	NOTAS
				AN μ	AE μ	AZ μ		
(130)–26	IP S L M " F	14-57-59 58-15 18 20 26 15-1,5-	0,7	+2,5 +62	-4 +7 -40	145		
(131)–26	eP L M F	17-24-38 56 21-16 26,4-	0,5 0,6	+0,1 +2		140	Réplica del anterior.	
(132)–27	iP iS L M F	4-2-1 12-3 21,5- 23,5- 5-	2,5 8 18	-3 +5	-4 +11	8820	Epicentro probable en el Pacífico, cerca de Costa Rica, $\varphi = 8,8^{\circ} N - \lambda = 96,8^{\circ} W$. (Cartuja y Hamburgo((S))=4 ^h 13 ^m 35 ^s).	
(133)–27	eP iP S L M F	9-25-30 32 28-3 30,8- 32-28 50-	3 3 6 9		- -2	1440	Sentido en toda la alta Italia, y en particular en la Emilia, Romaña, Toscana, Liguria, Lombardia y el Piemonte. Pánico intenso, muchos desperfectos en los edificios y algunas víctimas, aunque pocas. Mayores daños en Lucca, Pescia, Pietrasanta y Massa.	
(134)–27	eP iP iS L M " "	15-56-42 46 16-2-35 4-2 9-42 10-24	20 13			4100		
(135)–27	iP M F	16-5-38 14-30 45-	13					
(136)–28	eP iP S L M C F	0-38-5 8 49-25 1,4- 7,0- 44,5- 2,5-	2 2 6 23 24			10500		
(137)–1 XI	e(L) F	22-5-25-	12-18					
(138)–4	eL M F	11-37-51,4- 12-12-	20					
(139)–4	L M F	13-6,3- 10,4- 22-	21					
(140)–7	eL M F	5-49- 6-3- 7½-	24					

Componente.	Masa kgs.	T. s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T_s^2}$
NNW - N20°W	305	7,0	76	5,0	0,0050
ENE - E20°N	425	13,0	60	4,0	0,0017
NNW - N20°W	280	2,2	530	—	0,0380

Sismógrafo
 { Cartuja bifilar
 " " " "
 " vertical

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadyutores de la Compañía de Jesús.

Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
				AN	AE	AZ		
		h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
(149)-6 XII	iP iL M F	20-32-21 32 38 34,0-	1 3,5 1	+1 3 -3,5			85	
(150) - 15	e eL M	10-10- 15,6- 26-	18-20					
(151)-15	eL M F	10-41- 48,0- 11-5-	15					
(152) - 20	ePN iP (N, E) iS PS	14-29-44 57 40-28 41-53	2 2 11 11	0,3	1 -4 -5		9680	
(153)-20	iP iS L M " " " " C F	14-42-17 53- 4 51- 15-17-10 30-18 30-34 37- 0 16-5,5- 17½-	3 12 24 27 27 19 18	3	-5 +7 — — — —		0750	
(154) - 25	iP L M " " " " F	4-57- 2 13 15 16 24 5-0,2-	1 1,3 1,3		-20 +18 -20		85	
(155)-27	iP iS L M F	5-45-48 46-37 46-50 47-24 51,0-	1,5 2 10 2	7	10		440	

CAMBRIDGE (MASS).—Harvard Univ. (Sismogr. St.—Mr. J. B. Woodworth.—Record.—Dbre. 1914 y Enero 1915.

S. LUIS (M.).—Saint Louis Univ. (Earthq. St.)—P. J. B. Goesse S. J.—Record.—14 Abril-Dbre. 1914.

Inglaterra.

DORKING.—Mr. Wilfrid Ward.—Inglaterra y la Guerra actual.—In 8º, p. 22.—(2 ejemp.)

SHIDE.—Earthq. Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin.—Abril 1914.

STONYHURST.—Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Earthquake Record.—Nbre. y Dbre. 1914.

Italia.

CHIAVARI.—Osservatorio.—Bolletino Meteor.-Sismico.—Prof. C. A. Bianchi.—Enero-Dbre. 1914.

DOMODOSSOLA.—Osservatorio Rosmini.—Dr. Don F. Pinada.—Boll. Nbre. y Dbre. y Riassunto 1914.

MONCALIERI.—R. Coll. Carlo Albert.—Osserv. Prof. Dr. G. Penta.—Bolletino.—Mayo-Nbre. 1914.

PÁDUA.—Istituto de Fisica.—Prof. Dr. G. Vicentini y Dres. R. Alpago y M. Bingham.—Boll. mensile.—Nbre. y Dbre. 1913.

VALLE DE POMPEYA.—Osserv. Pio X.—Prof. Dr. Don G. B. Alfano.—Sismologia Moderna (Manuali Hoepfli).—In 18, p. 357, fig. 47, l. l.

Datos sísmicos.

Japón.

TOKIO.—Imperial Earthq. Inv. Comm.—Prof. F. Omori Sc. Dr.—Bulletin... VI (Nº 3).—In fol. 227-257-1. XL-XLIX. (Julio 1914).

" " " " " " VII (Nº 1). In fol. 1-215-1. I-XXXIII. (Agosto 1914).

" " " " " " VIII (Nº 1).—In fol. 1-34-1. I-VII. (Sbre. 1924).

NAGASAKI.—Meteor. Observatory.—Mr. I. Goto.—Seismic. Bulletin.—29 Sbre.-29 Nbre. 1914.

OSAKA.—Meteor. and Seismol. Observatory.—Mr. N. Shimono.—Seismol. Bulletin.—19 Julio-6 Obre. 1914.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Octubre 1914

DÍA 28.—El Boletín Nº 9 de la Estación Sísmica del Observatorio Fabra trae lo siguiente "6-30 (aproximadas), 20 kms. al NE. Detonación sísmica en Teyá (Dr. Barrera). No registrada en el Observatorio Fabra".

A. M. D. G.

Ebro (Tortosa), desde el 18 de Junio al 7 de Julio, y al P. Wilfrido Ryan S. J., que lo es de la Estación Sismológica de Riverview-Sydney (Australia), desde el 18 de Agosto al 29 del mismo mes. También hemos facilitado apuntes e instrucciones sobre la construcción, montaje y funcionamiento de un péndulo bifilar sistema Cartuja al Colegio Máximo de San Francisco Javier, de Oña (P^a de Burgos) y 40 diapositivas para una Conferencia Sismológica al de la Merced, de Burgos, también a cargo de los nuestros.

Además de las tareas ordinarias de la Estación Sismológica, como preparación de las bandas, fijado de gráficos, cuidado esmerado de los sismógrafos, con frecuente determinación de sus constantes, comparaciones horarias entre el péndulo Bosch que sirve de cronógrafo y el cronómetro 1449 Reid y el 725 Roskell, cuyo estado se determina con la frecuencia que hoy exigen las notables mejoras introducidas en todos los centros análogos de alguna importancia, y del envío de publicaciones junto con el atender a las personas que visitan el Observatorio, tiene que cuidar de éste el H^o Parra S. J., y aún todavía le queda tiempo suficiente para la obtención de reproducciones fotográficas en número bastante considerable y para auxiliarnos en las observaciones hechas con la ecuatorial Mailhat de 33 centímetros de abertura y 835 de distancia focal y para tomar numerosos pasos de estrellas, así como algunas fotografías astrales, ya con la mencionada ecuatorial provista de un sistema amplificador que eleva a unos 36 metros su distancia focal equivalente, ya con un objetivo bastante luminoso de 13 centímetros de abertura por 103 de distancia focal, montado sobre un pequeño pie ecuatorial de Steward.

Por nuestra parte, también hemos tenido que dedicar algunas horas a estas observaciones y en particular a la obtención de dibujos y acurelas, a más de las empleadas en el Confeccionario en nuestra Residencia de Granada, si bien lo que más ha restringido nuestra producción sismológica, reduciéndola al tercio o quizás menos de lo que debiera haber sido, fué el mal estado de nuestra salud, siempre enfermiza y que nos impide desarrollar iniciativas y trabajar con la continuidad y tesón que tanto edifica en nuestro Ayudante y que constituye una de las características que deben adornar a un buen religioso de la Compañía de Jesús.

Entre los terremotos más notables registrados durante el año, figuran los siguientes: En Enero, el 12, explosión del Sakura (Japón), con algunas víctimas, en especial en la cercana ciudad de Kagoshima; el 20, violento en Petropawlosk (Kamchaka); 30, en Chile, con víctimas en Putú y Talca.—Febrero, el 6, en el Afganistán y otro V. F. M. en Granada; el 7 en las islas Kuriles; 10 en Panamá; 26 muy violento en Mollendo e Iquique; 28, Colombia.—Marzo, el 3, otro en las Kuriles; otro en Kamchaka el 6; el 13, en Centro-América; 14, unas 85 víctimas con 200 heridos y daños muy importantes en la provincia de Akita (NW de la isla de Hondo o Nippon); 17, muy violento con algunos perjuicios en Campos y Fortuna (P^a de Murcia); el 18, otro en Kamchaka.—Abril, el 8, en Santafé y Granada; el 11, en las Nuevas Hébridas (a unos 19000 kilómetros).—En Mayo, el 3, en el Peñón de la Gomerá; el 8, con numerosas víctimas en Linera (explosión del Etna, Sicilia); 24, en Mellilla; 28, otra vez en Panamá; 28, Puñpí, sentido en buena parte de las provincias de Almería y Murcia; 31, en Quito (Ecuador).—Junio, 19, en el SW de Islandia; 23, débil en Motril y el mismo día otros tres en Ventas de Huelma, el más fuerte sentido también en Granada; 25, destructor con algunas víctimas en Benkoelen (costa SW de Sumatra).—El 3 de Julio, muy débil en Santafé.—Agosto, 3, en Kingston (Jamaica).—En Septiembre, el 11, destructor en Caraveli (departamento de Arequipa, Perú); el 21, otro en el Ecuador.—En Octubre, el 3, en las Pequeñas Antillas (SE) y en particular Santa Lucía, San Vicente, La Barbada y La Guadalupe y otro con numerosísimas víctimas en el distrito de Konía (Asia Menor) y sobre todo en Isharta y Burdur; el 17, un centenar de casas derribadas en Tebas y sus alrededores, sentido en casi toda la Grecia; el 24, débil en Huércal-Overa (P^a de Almería); el 26, muy violento en el Piamonte, sentido también en la Saboya, Liguria, e, c.; el 27, en Centro-América y más tarde uno destructor con algunas víctimas en el Altiplano y más en particular en Luca, Pesca, etc.—En Noviembre, el 18, en el archipiélago Riú-kiú (Japón); el 27, muy destructor con víctimas en la isla de Santa Maura (Grecia) y en particular en Leukas.

Además del *Boletín Mensual* en castellano y del en francés (Enero-Mayo), interrumpida su publicación por la guerra, y de algunas notas remitidas al diario católico de esta ciudad *Gaceta del Sur*, hemos publicado en 1914 los siguientes trabajos sismológicos:

- 1.—Apuntes de Sismología aplicada.
Razón y Fe (Madrid). Enero y Marzo 1914, p. 69-88 y 347-357.
- 2.—Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año 1913.
Boletín de la R. S. E. de H. Natural, Abril 1914, p. 219-228.
- 3.—Les Tremblements de Terre enregistrés à Cartuja (Granade)... 1913.
Ciel et Terre (Bruselas), N^o 2 (1914), p. 51-59.
- 4.—Les Tremblements de Terre (esquisse).
Ciel et Terre, N^o 4, 5, 6 (1914)...
- 5.—Os últimos descobrimentos en Sismologia.
Broteria (Tuy).
- 6.—Boletín Sismológico.
Ibérica (Tortosa) N^o 3, p. 39-42.
- 7.—Determinación del epicentro de un terremoto.

Revista de la Sociedad Astronómica de España y América (Barcelona).

MANUEL M.^a S.-NAVARRO NEUMANN, S. J.
Director de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada).

A. M. D. G.

+
JHS

Estación Sismológica de Cartuja (Granada).

Breve noticia y resumen de los trabajos realizados en 1914.

Al fundar en 1902 el R. P. Juan de la Cruz Granero, S. J., entonces Rector del Colegio Noviciado del Sagrado Corazón que la Compañía de Jesús tiene en el sitio llamado Cartuja, en las afueras de Granada, un Observatorio Astronómico y Meteorológico, le agregó también una Sección Sísmica a título de ensayo, ya que lo reducido del local no permitía otra cosa. Con este objeto montó sobre el pilar de la ecuatorial un par de péndulos horizontales Stiattesi de unos 208 kilogramos de masa cada uno y un Vicentini con pantógrafo de 308, con su correspondiente componente vertical de 45, sismógrafos construidos todos en Florencia bajo la dirección del inventor de los primeramente citados el sabio sacerdote D. Rafael Stiattesi. Este instrumental estuvo trabajando sin interrupción ni modificaciones importantes durante algunos años, publicándose con regularidad los datos obtenidos en el Boletín mensual del Observatorio, a partir del 1^o de Enero de 1903.

Al ver unas deficiencias en la instalación y en los instrumentos, hicieron pensar en construir otros más potentes y de menos balumba que los Stiattesi, los que exigen un pilar de mampostería de 4 metros de altura y de base cuadrada de 2 de lado. El estudio de gran número de publicaciones, y en particular de las del Comité Imperial de Tokio que acababa de enviarnos el célebre sismólogo japonés Prof. F. Omori y los consejos tan autorizados del Profesor de la Universidad de Estrasburgo Dr. E. Rudolph y del sabio escultor D. Guido Alfani, nos animaron a construir un péndulo horizontal sistema Omori de 106 kilogramos de masa, el que por su construcción, en parte menos conveniente, dió no poco que hacer y hasta nos forzó a inventar contra lo que pretendíamos. No existiendo local apropiado en el Observatorio fué preciso instalarlo en uno pequeño en el Colegio Noviciado.

Los buenos resultados que comenzó a dar este sismógrafo desde fines de 1907, motivaron en 1908 la construcción de otro, el que ya constituye un nuevo modelo, por lo que se le dió el nombre de Cartuja bifilar, instrumento de facilísimo manejo, construido enteramente en los talleres del Colegio Noviciado por los HH. Conduidores de nuestra Compañía de Jesús Antonio Parra, Alfonso Pérez y Miguel Jiménez, con piezas de desecho, los discos de fundición que formaban la masa del Vicentini y un reloj despertador ordinario por motor del cilindro receptor. En 1909 se montó otro bifilar de 425 kilogramos con las masas de los Stiattesi y otro péndulo también nuevo modelo, el Cartuja vertical, cuya porción multiplicadora inscriptora la construyó el P. Pedro M^a Descotes S. J., Director actualmente de la Estación Sismológica del Colegio de San Calixto (La Paz, Bolivia) con gran habilidad y talento mecánico, y que también empleó en la del bifilar de 425 kilogramos, casi igual a la del de 305. Después, en 1912 y 1913 el H^o Antonio Solá ha construido otro péndulo vertical, dos tromómetros para el estudio de los movimientos artificiales y una componente vertical, también modelo Cartuja, esta última de demostración para la Clase. Todos los sismógrafos están instalados desde 1900 en una habitación ordinaria, a excepción del Omori que está aparte en otro muy pequeña, ambas situadas en el interior del edificio que ocupa el Colegio Noviciado y por tanto no se pueden enseñar más que a muy contadas personas y nunca a las señoras.

Con los datos obtenidos con este instrumental de origen y aparencias bien modestos, se ha venido publicando todos los meses desde 1^o de Enero de 1908 hasta Mayo de 1914, un boletín sísmico en francés en el notable *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie (Ciel et Terre)* de Bruselas (suspendida a causa de la guerra) y otro en castellano también mensual y en la forma actual desde Julio del dicho año, y además han servido de base para gran número (más de 60), trabajos sismológicos publicados en particular en el *Boletín de la Real Sociedad española de Historia natural, Revista de la Real Academia de Ciencias y Razón y Fe de Madrid, Revista de la Sociedad Astronómica de España y América* de Barcelona, *Sal Terraz* de Bilbao, el ya citado *Ciel et Terre*, de Bruselas, *Beiträge zur Geophysik*, de Leipzig, *Cosmos*, de París, *Broteria*, de Tuy y Braga, *Ibérica*, de Tortosa, a más de otras varias y de comunicaciones presentadas personalmente y publicadas en las *Asambleas Sismológicas Internacionales del Haya* (1907) y *Mánchester* (1911) y en los *Congresos de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias de Granada* (1911) y *Madrid* (1913) [en prensa]. También se ha facilitado numerosos datos a los diarios católicos la *Gaceta del Sur* (Granada) y *La Defensa* (Málaga) y a las autoridades gubernativa y aun judicial cuando lo ha solicitado.

En los siete años transcurridos desde 1908 a 1914 inclusive, hemos publicado datos referentes a 1338 terremotos registrados por los *Cartuja*, de los cuales 24 se sintieron en Granada, otros 483 tuvieron sus epicentros a menos de 1000 kilómetros de distancia, 169 a más de 1000 y menos de 5000 y los 662 restantes a más de 5000. De estos últimos más de 150 se sintieron a más de 10.000 kilómetros y una veintena a distancias comprendidas entre los 18000 kilómetros (Islas Chabrol, cerca de Nueva Caledonia) y 10500 (Islas Tongal).

La media anual resulta pues de unos 191 terremotos registrados al año, con máximo de 288 (1910) y mínimo de 152 (1912). Este último año también fué de mínima, para los terremotos con epicentro a más de 1000 kilómetros, o telesismos, cuyo número ascendió a 100, contra los 139 de 1908, pero los que más influyen en estos guarismos son los terremotos cercanos, en su mayoría españoles, cuyo número ascendió a 148 en 1910 cuando sólo habían sido 30 en el año anterior de 1909 y algo también los sentidos en la localidad a la vez que en la vecina ciudad de Granada que fueron 0 en 1908, 4 en 1909, 3 en 1910, 11 en 1911, 3 en 1912, 1 en 1913 y 3 en 1914, con promedio anual, durante los dichos siete años de

unos tres temblores, más bien medianos, aunque algunos hayan sido violentos, lo que indica que se trata de un período de calma, dada la considerable sismicidad de la región, tristemente célebre por sus muchos terremotos algunas veces destructores, como el desastroso del 25 de Diciembre de 1884, por ejemplo, pero que han causado pocos daños en esta hermosa capital tan devota de la Stima Virgen de las Angustias, su Excelsa Patrona.

Esa sismicidad misma fue la que impulsó al R. P. Granero S. J., a instalar sus sismógrafos en el Observatorio que fundó, y también a nosotros a recoger datos sobre los terremotos españoles y a publicarlos dado que nos parecía increíble sólo se hubiesen sentido en España 3 terremotos en 1904, conforme al Catálogo semi-oficial publicado por la Oficina Central de la Asociación Sismológica Internacional, sita en Estrasburgo, y nos resultaba menos honroso el que pudiésemos dar a nuestros lectores en el *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie* datos macro-sísmicos de terremotos sentidos tal vez casi en las Antipodas, mientras que los sentidos ciertamente en España quedasen sin identificar. De aquí el que emprendiésemos y hayamos proseguido la tarea de recoger y publicar cuantos datos sobre los terremotos sentidos en nuestro país hayamos recogido, primero en el *Boletín Mensual* de esta Estación Sismológica, y después, todos los años y bajo el epígrafe de *Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año...* en el *Boletín mensual de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. (1)

Frutos de esta tarea, desarrollada con medios escasísimos de información, reducidos éstos a muy contado número de favorecedores, han sido la publicación de datos sobre 415 temblores sentidos en nuestra España durante el sexenio de 1909 a 1914 inclusive, a más de 70 canarios, lo que da una media de 60 macro-sísmos españoles anuales, con máximo de 180 (1911) y mínimo de 24 (1912), cifras todas que debieran duplicarse lo menos para representar la realidad, pero que exceden con mucho a las que hubiéramos podido esperar humanamente, dadas las razones ante dichas (2).

Tenemos en preparación unos trabajos sobre los dichos macro-sísmos españoles, considerados bajo el aspecto dicho macro-sísmico, y en los muy numerosos gráficos que de los mismos han suministrado los Cartuja bífalares, cuyas condiciones los hace muy aptos para estos estudios.

En los terremotos lejanos hemos calculado con gran frecuencia el epicentro o sitio donde se haya sentido, por los procedimientos estereográfico, (válidísimos de las tablas del Dr. O. Klotz de Ottawa, quien tuvo para con Cartuja la deferencia de elegirlos con Ottawa y Hamburgo para la primera aplicación práctica de este elegante método) (3), Rudolph-Szirtes (casi siempre efectuando los cálculos con la regla logarítmica, alguna vez con su nomograma) o del Príncipe B. Golycin, el eminente sismólogo ruso, y Presidente de la Asociación Sismológica Internacional al estallar la Guerra. Para estos cálculos empleamos a más de nuestros datos, los procedentes de otras estaciones sismológicas y muy en particular las de algunas, reconocidas por todos como de 1^{er} orden, para lo que nos favorece mucho el cambio de publicaciones que tenemos establecido con un centenar de ellas, a más de un número próximamente doble de otros centros y aun algunas personalidades científicas y particulares.

También hemos comenzado a emprender estudios de lo que pudiéramos llamar sismología práctica, esto es de los medios con que se puedan evitar los malos efectos producidos por los terremotos y aun por algunos movimientos artificiales del suelo, como son, p. ej., los estrechamientos ocasionados por el funcionamiento de motores etc., estudios de capital importancia aunque menos frecuentados de lo que parece deberían serlo, pues los más de los sismólogos, aun de los que justamente gozan de renombre universal, dedican sus desvelos al estudio de la traslación de las ondas sísmicas etc., para venir en conocimiento del estado probable del interior de la Tierra y de otras cosas, interesantísimas sin disputa en el terreno de la Ciencia pura, pero de escasa valía bajo el punto de vista *humanitario*, esto es, del que pretende resguardar vidas y haciendas.

Terminaremos este brevísimo resumen añadiendo que a pesar de su carácter exclusivamente privado, sin subvención ni más rentas que la pequeña cantidad con que la sostiene el Colegio-Noviciado, de quien depende, la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) dentro de lo limitadísimo de su esfera, ha tratado también de difundir la Ciencia, por otros medios además de los referidos, ya por medio de Conferencias públicas, dadas por el entonces discípulo nuestro de Geología P. Juan Murillo S. J., en 1909 y 1911, ya también proporcionando datos para la construcción de instrumentos e instrucciones para la interpretación de sismogramas, como hicimos en 1910 durante varios días con el P. B. Berloty S. J., Director del Observatorio de Ksara (Siria) y en 1911 con el P. Ricardo Cirera S. J., y el H^o Hornós, Director y Mecánico respectivamente del Observatorio del Ebro (Tortosa) y con el Subdirector del Observatorio de Marina de San Fernando Sr. D. Francisco Graiño y hemos practicado también en 1914, como se verá en el resumen que sigue.

Verán consignar un recuerdo a la buena memoria de nuestro predecesor (1903-1906) el P. Ramón Martínez S. J. (q. s. g. y) a nuestros antiguos ayudantes los H^{os} Esteban Tortosa (1906-1908), Miguel Jiménez (1909), Luis López (1908-1912) y Antonio Sola (1912-1913) a los cuales y al actual H^o Salvador Parra S. J. a í como al antiguo mecánico del Colegio H^o Alfonso Pérez S. J., y al P. Pedro Descotes S. J. (en particular en lo que se refiere a la porción multiplicadora inscriptora del Cartuja vertical grande y obtención de diapositivas), son debidos los éxitos que haya podido haber, a pesar de nuestras notables deficiencias y de que la falta de medios nos ha vedado la construcción de instrumentos mucho más potentes, en proyecto ya ya largo tiempo.

(1) 1909, (Junio 1910, p. 280-301), 1910 (Nros. 1911, 450-470), 1911 (Nros. 1912, 509-524), 1912 (Abril 1913, 230-243), 1913 (Abril 1914, 210-225).

(2) Agradecemos mucho el envío de datos sobre cualquier terremoto, sobre todo sentido en España, aunque se produzcan sólo al dar el día de la hora y minutos y más todavía si los datos más completos sean (efectos del movimiento sobre objetos y edificios, ruidos, etc., etc.) Los datos son también tanto más valiosos cuanto se evitan más a raíz del suceso y los períodos (o reportes, con la indicación del nombre del período, localidad y fecha, nos resultan muy útiles). Al insertar los datos acostumbramos a citar, por gratitud, el nombre del que nos haya favorecido remitiéndonos a la Estación Sismológica de Cartuja, Apartado 32, Granada.

(3) Earthquake Epicenters, Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, May 1910.

Los sismógrafos que han funcionado sin interrupción en 1914 han sido los mismos que en años anteriores, salidos todos de los talleres de esta Estación Sismológica. Los dos *Cartuja verticales* han tenido por constantes, respectivamente: $M = 280$ kgs., $T_0 = 2.0$ s., $A = 530-540$ el NNW y $M = 87$ kgs., $T_0 = 2.85$, $A = 125$ el ENE. Al *Omori modificado* de 100 kgs., al que el desgaste del punto de apoyo había hecho perder gran parte de su sensibilidad, se le colocó otro a fines de Diciembre, y ha quedado en buenas condiciones con $T_0 = 16.0$ s., $A = 33$, $\epsilon : 1 = 4$. El *Cartuja bífalar* componente NNW, $= N 20^\circ W$ de 305 kgs. ha trabajado todo el año con 7.0 s. de período, aumento unas 78 veces y amortiguamientos comprendidos entre 3,5 y 5. El *Cartuja bífalar* de 42,5 kgs. componente ENE $= E 20^\circ N$, conservó durante todo el año, hasta fines de Diciembre los mismos 10,0 s. que en los años anteriores; en la fecha indicada se aumentó su período a 13,0 segundos y se le dejó con 60 veces de aumento y $\epsilon : 1 = 4$, con alguna modificación en la conexión entre el péndulo y la palanca multiplicadora-inscriptora, consistente en la supresión de la aguja intermedia: con ello el rozamiento ha disminuido notablemente, y hubiéramos dejado al dicho sismógrafo con 18 s. de período y 60 veces de aumento, como estuvo unos días a no impedirlo los cambios bruscos de la temperatura del local, habitación ordinaria, con fachada al exterior y cuyas condiciones menos favorables nos impiden pasar de los 7 s. con el Cartuja bífalar NNW, el peor situado, pues de lo contrario las inclinaciones del muro del que pende mezclaría unas líneas con otras en los gráficos, inutilizándolos o poco menos.

Gracias al celo y pericia del Ayudante H^o Salvador Parra S. J. con este material tan modesto y en año de muy pocos terremotos, para casi todas las estaciones sismológicas europeas y las norte-americanas, hemos podido obtener gráficos de 155, número que hubiéramos ciertamente duplicado (con quitar el amortiguamiento a los Cartuja bífalares, elevando a 16-18 segundos sus períodos propios, y reduciendo sus aumentos convenientemente (de no trasladarlos a otro local), pero preferimos tener *gráficos verdaderamente científicos* o al menos de los admitidos hoy por tales en Alemania, Austria y Rusia, etc., en menor número y *poco vistosos* a sacrificar esas preciosas cualidades y en particular los comienzos, que exigen, por lo general, aumentos considerables incompatibles con la pequeñez de las masas de los sismógrafos en servicio de no reducir los períodos. Esperamos, *Deo volente* se monten en no muy lejano plazo otros mucho más potentes y convenientemente instalados y también aumento en el personal, hoy tan escaso que se reduce al ya citado H^o y al que escribe estas líneas, ambos con otras ocupaciones que absorben gran parte del tiempo disponible. La falta de mecánico ha impedido también la realización de varias innovaciones en proyecto.

La desastrosa guerra que todos deploramos y cuyas consecuencias, más o menos remotas a todos alcanza, no ha dejado de influir en la Estación Sismológica de Cartuja, privándonos de tan valiosas publicaciones como las de las estaciones sismológicas de Uccle (Bruselas), Parc-Saint Maur (París), Tsing-tao (China), Samoa (Apia), Aquisgrán, Krietenr-Breslau, Königsberg, Taunus, así como de todas las de las tan importantes redes sismológicas austriaca, (Viena, Cracovia, Czernowitz, Graz, Inspruck, Laibach, Lemberg, Pola, Serajewo y Trieste) y rusa, (Pulkovo, Bakú, Iekaterimburg, Irkutsk, Makajewka, Taschent y Tiflis), así como de otras muchas, también muy acreditadas, a la par que dificultando las comunicaciones con las demás. La toma de Bruselas ha motivado la supresión o al menos suspensión de la revista *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)* en la que habíamos estado publicando desde 1908 un boletín sísmico mensual, como dejamos indicado, a más de otros trabajos, uno de los cuales estaba en curso de publicación cuando acaeció tan memorable acontecimiento, que también ha impedido el que recibiéramos algunas piezas acabadas de encargarse a distintas casas alemanas y francesas y que necesitábamos para ensayos sobre sismógrafos de un nuevo tipo.

El hallarse el Observatorio Astronómico de Cartuja (Granada) a cargo del mismo personal que la Estación Sismológica, y está instalada en un local de difícil acceso y en el que no pueden admitirse más que muy contadas personas, ha motivado el que se trasladasen al dicho observatorio dos modelos de demostración, álbum con copias de sismogramas, publicaciones, etc., así como también se colocasen reproducciones de instrumentos, etc., en cuadros, con lo que se puede dar más fácilmente idea de los trabajos realizados y contribuir así a difusión de conocimientos. Durante el pasado año de 1914, excluyendo del número a nuestros HH. de religión, han visitado la instalación sísmica del Observatorio 1803 personas que formaban parte de 364 grupos, a 20 de los cuales atendimos personalmente y a los 344 restantes el H^o Salvador Parra S. J. El máximo de visitantes correspondió al mes de Junio (206) y al de Julio el mínimo (37).

Entre las agrupaciones más importantes de carácter que pudiéramos llamar docente, figuran las de la Escuela Superior de Guerra: (Un Sr. Coronel, un Comandante y 13 alumnos [1^o Tenientes]), Academia de Artillería: (Un Sr. Coronel, dos Capitanes y 23 alumnos), el Prof. de esta Universidad Dr. D. Antonio Aparicio y su Clase, 12 Sras. Profesoras de la Escuela Normal y varios Profesores con 44 alumnos de la misma, 57 Maestros de las tan justamente renombradas Escuelas del *Ave-María* del Excmo. Sr. Prof. D. Andrés Manjón, Pbro., dos Religiosos con 15 niñas del Colegio del Convento de la Visitación y otros dos con 13 del de las Dominicas y 12 niñas de una de las Escuelas públicas de Granada. Holgaría el que detallásemos más en este punto y por ello concluiremos citando entre las muchas personas importantes que nos han honrado con su visita sólo a los preados, que fueron nuestro Excmo. Sr. Arzobispo, S. G. el Arzobispo de Wellington (Nueva Zelanda) y los Excmos. e Ilustrísimos Sres. Obispos de Guadix, Riobamba (Ecuador) y Trujillo (Perú) y además a los Astrónomos Sres. don Juan G.^o Lomas y D. Salvador G.^o Francos, de San Fernando y al tan distinguido Jefe del Servicio Meteorológico Español a la vez que del Observatorio Central de Madrid Sr. D. José Gálbis, venido especialmente para conferenciar con nosotros sobre la instalación que proyecta de unos sismógrafos en el importante Centro a su cargo. Con motivos análogos y con el de estudiar los gráficos obtenidos con los sismógrafos españoles construidos en Cartuja (Granada), a la vez que consultar nuestros apuntes y adiestrarse en la práctica sismológica, hemos tenido la honra de tener en nuestra compañía durante varios días a dos hermanos nuestros de religión, al P. José Albiñana S. J., Subdirector del Observatorio del