

DATOS SÍSMICOS

Al iniciarse el quinto año de la publicación de este *Boletín* en su forma, actual, hásemos ofrecido el que pudiera resultar más útil si en vez de servirnos de dos de sus páginas casi exclusivamente para citar las publicaciones recibidas, las empleásemos en dar algunos datos sísmicos, y aunque esto represente un aumento de trabajo para quien como nosotros no se halla precisamente sobrado de tiempo, nos hemos decidido introducir por ahora esa pequeña modificación. Igualmente, y con objeto de mantenernos en la medida de nuestros débiles esfuerzos a la altura de los más recientes adelantos de la sismología de precisión, a la vez que suprimimos la columna C en su genuina y primitiva acepción de *cauda* o porción final, por ser la determinación de su punto de partida sobre manera incierta en los terremotos lejanos, la seguiremos usando, de acuerdo con lo decidido en la Asamblea de Mánchester, para indicar los máximos secundarios, tan interesantes en los terremotos violentos, con cuyo objeto figuran también sus columnas correspondientes para las amplitudes y los períodos de los mismos.

Para nuestra Estación Sismológica el mes de que nos ocupamos puede calificarse de medianamente sísmico, sin que se haya registrado ningún terremoto notable y con el admitirlo de que los más de los gráficos han resultado incompletos por los fuertes barosismos que agitaron casi de continuo los sismógrafos y en especial durante los días 5, 7, 8, 9, 10, 11, 15 y 19.

El máximo de estos movimientos subió el 10 a las 20^h 0^m en la cifra de 7,2 μ, con 7,5 segundos de período, verdaderamente extraordinaria dada la naturaleza del subsuelo y las ondas de 5 a 6 μ, también rara vez observadas aquí, no dejaron de presentarse en varios días.

Los epicentros de los terremotos N° 1, 3, 5, 6 y 9 se hallan en el extremo Oriente, donde ha reinado gran agitación sísmica en condiciones de registrarse en Zi-ka-wei (Chang-hai) desde las 19^h del 8, a las 0^h del día siguiente, nueve terremotos, dos de ellos violentos y correspondientes a nuestros N° 3 y 5, según postal que acabamos de recibir de nuestro hermano de religión el P. H. Gauthier, S. J., Subdirector de aquel renombrado Observatorio. Las situaciones de los N° 1, 3 y 6, son respectivamente: 18° N – 109° E, 16° N – 110° E y 6° 11' 7° E, según los cálculos de J. Wilip con los datos de Pulkovo y el procedimiento del Príncipe B. Galitzin, y la del N° 9-4° N – 88° 3' E, según los nuestros hechos por el procedimiento estereográfico y con los datos de Cartuja, unidos a los de Graz, Hamburgo y Viena. Los puntos geográficos más arriba mencionados se hallan en los N° 1 y 3 en el golfo del Tonkin, no lejos de la ciudad de Hué para el 3; el 6 en el mar de Jolé, entre la isla del mismo nombre y el N de la de Borneo y el 9 en el S del Océano Índico, región donde los terremotos submarinos no escasean y a veces se presentan con extraordinaria violencia. El N° 10 pudiera corresponder a un sismo americano con epicentro hacia los 50° N – 177° W (Cartuja y Graz), o sea en las Aleutinas Centrales, aunque la intersección con Hamburgo sea menos satisfactoria y los gráficos medianos, tanto por la relativa debilidad del movimiento unido con los casi 10.000 kilómetros que nos separan del sitio donde ha debido sentirse, como por los barosismos sumamente molestos que por entonces agitaban también a nuestros sismógrafos.

El terremoto N° 4 fué sentido como violento, acompañado de ruidos sordos y con duración de unos seis segundos, en Tiaret (Argelia), según recorte de la *Vanguardia* de Barcelona, remitido por D. Francisco Palencia Gil, distinguido publicista científico de dicha capital.

Todavía no hemos podido identificar ninguno de los otros terremotos cercanos registrados en el presente mes, a pesar de ser todos ellos españoles y de haberse sentido indudablemente, exceptuando quizás al N° 12 por demasiado débil y también por la hora. El más fuerte, el N° 8 ha debido ser más bien violento y es difícil que haya pasado desapercibido en alguno de los puntos siguientes: Marbella, Estepona, Benaladid, Huéscar, Lorca, Vera o en otros más o menos contiguos y situados igualmente a unos ciento cincuenta kilómetros de Granada. Agradeceríamos cuantos datos se nos remitieran.

MACROSMOS ESPAÑOLES

Enero 1913.

Día 10.—A las 7^h 20^m se percibió en Alicante un ligero temblor acompañado de ruido, durando escasamente tres segundos. Tres o cuatro minutos después se percibió otro más ligero y de menor duración. (Sr. Catedrático D. Daniel Jiménez de Cisneros).

A. M. D. G.

1913

JUN

N.º 1.—ENERO.

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

Φ = 37° 11' N. – A = 768 ms.

λ = 39° 30' W. Gr. – Subsuelo. – Caliza tortoniense (micasita de facies marina.)

T. m. e. E. Oen.

0° = media noche.

1.º—EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS

Carácter del terremoto.

I=perceptible. – II=notable. – III=muy notable.

d=local. – v=cercano (a menos de 1.000 kms). – r=lejano (a más de 1.000 y menos de 5.000).

u=muy lejano (a más de 5.000 kms).

Fases del sismograma.

P=primeros movimientos preliminares. – S=segundos. – L=porción principal.

M=máximo. – C=máximo secundario de la porción final.

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

i=comienzo brusco, claramente definido. – e=gradual y más o menos incierto.

?=dudoso y que pudiera corresponder a otra fase que la indicada.

+=movimiento hacia el N o el E. – — =... S o el W.

Distancia.= Calculada con las tablas de Göttinga, interpoladas por el Prof. Zeissig para los sismos a más de 1.000 kms, y con la fórmula del Dr. C. Jordan, para los cercanos, de no indicarse otra cosa.

2.º—INSTRUMENTOS EN ACTIVIDAD.—PÉNDULOS

Omori horizontal modificado, comp. NNW; M=106 kgs. – T ₀ =17,0° – A=33. – ε: 1=2,5 – $\frac{r}{T_0^2}$	=0,001.
Cartuja bifilar — " " =305 " " 7,0 " 119 " 3,0 $\frac{r}{T_0^2}$	=0,004
" " " ENE " =425 " " 10,0 " 104 " 3,0 $\frac{r}{T_0^2}$	=0,004
" vertical " NNW " =280 " " 2,0 " 580 " — $\frac{r}{T_0^2}$	=0,10
" " " ENE " = 87 " " 2,8 " 115 " — $\frac{r}{T_0^2}$	=0,05

Todos construidos en nuestros talleres a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

N.º 1-Enero 1913

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W.$ Gr.
A = 768 ms.

JHS

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

T. m. c. E. Obs.
0^h = media noche.
Sub-suelo = Tortoniano.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Caudal del movimiento	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T		
1	5	ENE	Bifilar	I _u	—	—	—	18-11-5-	4	13	—	—	—	18-54	
2	7	NNW	Cartuja	I _v	5-14-11	—	—	5-14-29	6	12	—	—	—	5-14,4	
3	7-8	ENE	Bifilar	I _u	—	—	—	23-45-	(23-52,4 +	4	15	—	—	—	0-15
4	8	NNW	Cartuja	I _v	20-30-58	20-38-0	20-39-0-	(23-54,4 +	10	18	—	—	—	20-55	
5	9	ENE	Bifilar	I _u	e	i	—	20-41-34	6	8	—	—	—	560 „ Z.-G.	
6	11	„	„	I _u	—	—	—	3-43-	3-50,3-	8	18	—	—	—	4½
7	12	NNW	Cartuja	I _v	0-43-40	—	—	0-43-43	(14-30-48 -	21	15	—	—	—	Distancia= 140 kms.
8	15	„	Cartuja	I _v	19-3-13	—	—	19-3-33	14-33-3-	29	18	—	—	—	15-
9	19	„	Cartuja	I _u	17-18-27	17-29-14	(17-38)	(17-51,1-	12	23	—	—	—	0-44,6	
„	„	ENE	Omori	I _u	e	i	—	(17-53,7-	10	20	18-35,6	2	15	19½	„ 23 „
10	20	NNW	Cartuja	I _v	(17-18-34)	17-29-15	17-37	(17-51-14 +	15	23	—	—	—	19-8,4	
11	23	ENE	Omori	I _u	e	0-0-50	0-11-28	0-33,5-	18-4-56 +	18	16	18-39,0	2½	15	19½
12	„	NNW	Cartuja	I _v	11-52-59	—	—	11-53-26	18-1-15 -	17	19	—	—	—	9730 „
13	27	„	Omori	I	—	—	—	11-53-44	2	0,9	—	—	—	—	Max.= 12½-3s en el bif. ENE
14	31	„	Cartuja	I _v	e(1-26-21)	—	i(1-26-32)	1-27-2	1	0,8	—	—	—	20½	„ 210 „

En alguno que otro edificio sólidamente construido a la europea (1) se producen pequeñas grietas sin importancia, y también se desprende algún poco de estuco o revestimiento de paredes o cielos rasos. En los edificios mal constituidos los desperfectos son mayores, sin llegar a ser nunca alarmantes (2). VII (muy fuerte).—En el interior de los edificios muchos objetos aun pesados caen o se mueven, produciéndose grandes perjuicios. Las gruesas campanas de las iglesias tocan solas (3).

Se enturbian las aguas corrientes y se presentan ondas contra la corriente. En las orillas se pueden presentar eyeciones de arena o guijarros, a la vez que puede cambiar el caudal y la composición de las aguas.

Numerosas casas del tipo europeo (mampostería), a pesar de su sólida constitución, sufren algunos desperfectos, tales como grietas menos importantes en los muros, caída de porciones considerables del revestimiento de las paredes y cielos rasos, desprendimiento y caída de tejas, torcedura de veletas. Caida Rotura y caída de chimeneas de mala construcción, con el estropio consiguiente de los tejados. Caida de adornos de piedra mal sujetos de las altas torres.

En los edificios construidos con armazón interior y tabiques de madera, los daños, caída del revestimiento, etc., se acentúan.

Los edificios en mal estado, ya por su construcción, ya por el material, o por el descuido, como por ejemplo, muchas casas generalmente habitadas por personas menos acomodadas, cobertizos, chozas y aún Iglesias, sufren notablemente y aún pudieran destruirse parcialmente. En cambio no sufren nada los edificios sólidamente construidos con algunas precauciones, como ocurre, p. ej. con los de hormigón armado y los de armazón de cañas o madera, muy comunes en los países tropicales.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Enero 1913.

Día 28.—A las 13^h 30^m muchos sintieron en Torrevieja (Alicante) un débil sacudida (III-IV). " 31.—A la 1^h 23^m próximamente se sintió en dicha villa un terremoto bastante violento y que alarmó considerablemente al vecindario, a pesar de no ser allí infrecuentes los sismos. Lo poco apropiado de la hora no impidió a muchos el abandonar precipitadamente sus domicilios y refugiarse en calles y plazas. En Orihuela (25 kms. al WNW) lo sintió casi toda la población y en una casa se derrubó parte de un tabique y en otra hubo platos rotos. En el Colegio de Santo Domingo, sito en dicha ciudad episcopal, casi todos se despertaron y algunos colegiales se alarmaron y proclamaron en exclamaciones (V).

Comenzó a dejarse oír un ruido sordo un tanto prolongado y de repente, sin espacio intermedio, se produjo el temblor que duró tres segundos. Se movieron las cuanias, oscilaron algunos objetos, crujieron las vigas y el estrépito que todo esto ocasionara resultó semejante al estremecimiento y al ruido de un muy recio portazo dado en el otro extremo de la casa (amplio edificio que en otros tiempos sirvió de Universidad) o por un carrojue que con gran precipitación transitase por la calle. Alguno creyó notar la dirección EW como la del movimiento, el cual no parece haberse sentido ni en Murcia (39 kms. al W de Torrevieja), ni en San Jerónimo (41 kms. al W), según informes recibidos por nuestro hermano de religión el P. Ignacio Puig, S. J. Profesor de H^o Natural en dicho Colegio, a quien debemos tan interesantes datos y los referentes al temblor del 28.

Nuestro asiduo favorecedor el Profesor del Seminario D. José Andreu, Phro., sintió el temblor del 31 como IV F. M. y con dirección EW o viceversa. En algunas casas se sintió con más intensidad, pero en ninguna pasó del V. Alguien percibió un ruido parecido al de una sirena.

Febrero 1913.

Día 19.—A las 22^h se sintió en Arucas un temblor de tierra que duró bastantes segundos, despertó a muchos y produjo gran alarma, así como el estremecimiento general de objetos. Fue intenso sin que le acompañara ruido propio, y más perceptible en unas casas que en otras, por la variada configuración del subsuelo. El movimiento fue oscilatorio, con marcado avance y retroceso.

Este temblor parece haberse sentido en el Centro y Norte de la isla Gran Canaria, y en particular en Arucas y en Gáldar, donde también produjo alarma. Según el parte oficial remitido al Sr. Gobernador, el temblor fue de corta duración e intensidad y pasó desapercibido para los más.

(De la *Gaceta de Tenerife* y del *Diario de Burgos*, remitidos respectivamente por los Sres. D. Jorge Graham Tolér y D. Juan Artaza.

(1) Sieberg dice *mittelsicherer* (sic!), pero en España en muchas partes se construye tan sólidamente o más que en Alemania.

(2) En esto y en lo que se sigue se excluirá, por de contado, los edificios ruinosos de por sí.

(3) Algunas vez han sido grado VI, como sucedió con las de la Catedral de Granada en la madrugada del 16 de Junio de 1910, cuando el más violento de los terremotos de Andalucía.

A. M. D. G.

1913

JHS

N.^o 2-3.—FEB. Y MARZO.

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

ESCALA DE SIEBERG

Siendo la recopilación y publicación de datos macroscismos necesaria para el conocimiento de la Sismicidad de una región, y su obtención laboriosa y con harra frecuencia incompleta, creamos podrá servir de auxiliar para los que nos quieran favorecer con el envío de sus observaciones, el que publicaremos una escala de intensidades mucho más detallada que la de Forel-Mercalli, de la que apenas se diferencia en algún menor punto. Los conocimientos y la larga práctica en el asunto de su autor, el tan distinguido Secretario Técnico de la Estación Sismológica Imperial de Estrasburgo, Augusto Sieberg, (1) le dan un valor extraordinario. Las observaciones, en general, son tanto más valiosas cuanto abarcan más particularidades.

I (*temblor insensible*).—No percibido por el hombre y sólo conocido por haberlo registrado los sismógrafos en especial sensibles a los temblores cercanos y los sismoscopios también más sensibles. En algún caso pudiera darse cuenta alguna persona de haberlo sentido, después de constarle su existencia (2).

II (*muy ligero*).—Solamente advertido en medio del reposo completo por alguna persona muy sensible (en especial muy nerviosa), como un estremecimiento o balanceo casi imperceptible, y más fácilmente sentido en los pisos altos que en los bajos y sobre todo estando despierto en el silencio de la noche.

III (*ligero*).—Sentido por pocos, en relación al número de los que no se dieron cuenta del fenómeno, como un estremecimiento análogo al producido por el rápido paso de un coche. Rara vez se puede apreciar la duración del temblor y menos todavía la dirección aparente del movimiento. Varias personas se enteran de que lo que sintieron, sin apenas darse cuenta, fué un sismo, al saber que otras lo habían sentido.

IV (*mediano*).—Apenas sentido fuera de los edificios por algunos. En el interior de éstos percibido por los más, aunque no por todos. Estremecimiento o ligero balanceo del muebleaje y otros objetos, con ligero golpeteo de las piezas de cristalería y vasajilla que se encuentran casi tocando las a unas a las otras, al modo como sucedería si pasase cerca y sobre un empedrado desigual un carro pesadamente cargado. Las cristalerías se estremecen, crujen las ventanas, puertas, viguería y los pisos de madera. Los líquidos contenidos en vasijas de gran superficie relativa (el agua en los lavabos p. ej.), se mueven ligeramente. El temblor puede despertar algún dormido y nunca causa espanto, de no estar ya las personas excitadas y angustiadas por terremotos anteriores.

V (*algo fuerte*).—Sentido por muchos en calles y plazas, a pesar de la agitación producida por el tráfico ordinario. En el interior de las casas se presentan muchos hechos que observar. Unas veces se siente un estremecimiento análogo al que habría producido un pesado mueble al derrumbarse y otras, hallándose el observador sentado o en el lecho le parece sentir como si estuviese en una embarcación agitada por las olas.

El follaje de las plantas se mueve, como si soplaran un viento de mediana intensidad, ocurriendo lo mismo con los objetos fácilmente agitables.

Los objetos suspendidos libremente, como cortinas, lámparas eléctricas y arafías, (no muy pesadas), oscilan, las campanillas suenan y los relojes de péndulo se paran (3) o describen sus péndulos al oscilar arcos mucho mayores que de ordinario, según que la dirección de la sacudida sea perpendicular al plano de oscilación o coincida más o menos aproximadamente con el mismo, y los parados andan un poco. Las campanas de muelle de los relojes de pared suenan; las lámparas eléctricas pueden apagarse por establecerse cortos circuitos o interrupciones; los objetos de equilibrio poco estable caen o cambian algo de lugar; los cuadros golpean a los muros y se tuercen; pequeñas vasijas completamente llenas de líquido se derraman; mientras que puertas y ventanas entre abiertas se cierran o se abren más, a veces con rotura de cristales.

Ordinariamente despiertan los dormidos y alguna vez se refugian las personas al descubierto.

VI (*fuerte*).—Todos sienten el temblor con espanto (4), por lo que muchos huyen al exterior. Algunos creen estar a punto de ser derribados. Los líquidos contenidos en vasijas se agitan notablemente; caen cuadros de las paredes y libros, etc., de estantes y aparadores, lo que no ocurre si se encuentran orientados según la dirección predominante de las sacudidas. Numerosos cristales de puertas, ventanas y armarios se quieban, y hasta los mismos muebles y otros objetos estables cambian algo de posición y aun se caen. Tocan solas las campanas pequeñas de las capillas, etc.

(1) Uher die makroseismische Bestimmung der Erdbebenstärke, Beiträge z. Geophys. XI, 2-4, 221-205.

(2) Análisis por Sieberg: esas últimas observaciones se refieren a los terremotos de 1909.

(3) Esto puede ocurrir con sacudidas mucho más débiles, como nos pasó cuando el terremoto ibérico del 23 de Abril de 1909.

(4) F. M. — Se despierta y se da cuenta mucho del período del sismo, del estado de limpia del reloj, de la relación entre los pesos de

la pesa y de la péndula, del equilibrado, etc. Es conveniente el indicar si el reloj se para fácilmente o no.

(5) Afirmación demasiado absoluta, al menos para España.

N.º 2 y 3—Febrero y Marzo 1913

JHS

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W.$ Gr.
A = 768 ms.

T. m. e. E. Osa.
0^b = media noche.
Sub-suelo = Tortoniano.

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

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.			
					P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T					
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m.	h. m.	h. m.					
15	4	NNW	Cartuja	I _v	1-54-53	—	1-55-1	1-55-9	6	1	—	—	—	1-57,0	Distancia=	62 kms.		
16	7	"	Omori	I _u	—	—	3-57	{ 3-58,5	20	48	—	—	—	4-30	—	i=3 ^h 21 ^m 25 ^s (C. v.)		
17	14	"	"	"	—	—	16-4	{ 4-3,5	3	20	—	—	—	16-35	—	Gráfico muy débil y alterado por Bar.		
18	"	"	Cartuja	I	19-11-15	—	—	—	—	—	—	—	—	(19-17)	—	i=19 ^h 32 ^m 43 ^s	" "	
19	15	"	"	"	19-31-52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	20	ENE	Bifilar	I _u	9 12-37	9-23-49	9-32,6	{ 9-46-7—	25	41	—	—	—	10-20	—	10310 kms.		
					e	e	e	{ 9-49-3+	50	36	9-56,6	—	14					
					e	e	e	{ 9-53-56—	32	24								
21	23	NNW	Omori	"	—	—	3-34	3-39	5	18	—	—	—	4-5	—	—	—	
22	26	"	Cartuja	I _v	2-52-13	—	2-52-49	2-53-2	4	1½	—	—	—	2-55,8	—	280 "		
23	27	ENE	Bifilar	I _v	16-31-8	16-37-38	16-46	{ 16-51-51+	4	11	—	—	—	17-30	—	4780 "	iP=16 ^h 31 ^m 11 ^s (Cartuja vertical).	
24	3 (II)	NNW	Cartuja	I _u	20-16-13	—	21-2	{ 16-54-6—	6	9	—	—	—	21-25	—	—	—	
					e	e	e	{ 16-41-27	10	18								
25	6	"	"	"	2-20-17	—	2-41	2-51	5	20	—	—	—	3-5	—	Muy perturbado por Bar.		
26	"	"	"	"	11-15-9	11-24-19	11-35	11-44,2	3	20	—	—	—	12-20	—	7980 "		
27	8	ENE	Bifilar	"	16-4-56	16-14-51	16-25	{ 16-35-36	20	23	—	—	—	17-5	—	8700 "	eP=16 ^h 4 ^m 53 ^s (C. v.)	
					e	e	e	{ 16-41-27	10	18								
28	14	"	"	II _u	9-0-5	9-11-46	9-14,5	{ 9-23-48—	100	18	—	—	—	12 C. ^a	—	11000 "	i=9 ^h 2 ^m 51 ^s —eP (C. v.)	
					e	e	e	{ 9-51-25—	160	21	—	—	—					
					e	e	e	{ 9-57-8—	255	19								
29	23	NNW	Cartuja	I _u	21-5-38	21-17-0	21-40	21-50,0	3	17	—	—	—	22-10	—	±10550?	"	
					e	e	e	e	2	0,8	—	—	—	4-7,7	—	55 "		
30	26	"	Cartuja	I _v	4-6-32	—	4-6-39	4-6-47	—	—	—	—	—	4-4	—	4810 "		
31	27	ENE	Bifilar	I _v	3-21-4	3-27-36	3-32,2	{ 3-41-47—	9	9	—	—	—	—	—	—	—	
					e	e	e	{ 3-45-1—	10	7	—	—	—					
32	"	NNW	Cartuja	I _v	17-21-26	—	17-21-53	{ 17-21-57	1	1,2	—	—	—	17-24,2	—	210 "		
					e	e	e	{ 17-22-25	1,2	—	—	—	—					
					e	e	e	{ 4-31-52	35	28	—	—	—	5-53	—	9370 "	iP=3 ^h 54 ^m 22 ^s	
					e	e	e	{ 4-35-39	28	19	—	—	—					
					e	e	e	{ 4-49-46	24	18	—	—	—					

Además de éstos se encuentran tres terremotos destructores, los N° 21, 27 y 28. El primero correspondiente al 22-23 II ha causado graves perjuicios en la P^a de Loja (Ecuador). Según el quincenario de Riobamba *El Templo del Sagrado Corazón de Jesús* del 1º de Marzo, en Gonzanamá y Cariamanga se cayeron las torres de las Iglesias, lo mismo que en Molleturo, donde quedaron arrasadas varias casas, con muerte de dos personas. El segundo, 8 III ha causado numerosas víctimas en Guatemala, sobre todo en una pequeña población que parece ser Guajilíquilepa (1), distante unos 40 kms. de la capital. Deciese que la escuela pública se había hundido, con muerte de un centenar de niños de ambos sexos. El terremoto del 14 III, de área de sacudimiento incomparablemente más extensa que las de los anteriores, ha sido todavía más destructor, dado que en un solo pueblo pasaban de 107 las víctimas y son muchos los destruidos en las islas Stasi, Tangi y Talau (2) (islas Sangal), próximamente hacia los 33° N-126° E. Por el N se ha sentido, si bien débilmente, en las islas de Samar, Leite y Cebú, a más de 800 kms. de dicho punto, según postal que nos han dirigido desde el Observatorio de Manila, a cargo de PP. de nuestra Compañía de Jesús.

El epicentro del terremoto N° 23 (27 II) se halla en Abisinia 16° N-39° E. según J. Willip, de Pulkovo y el del N° 31 (27 III) un poco más al N y al E, o sea a los 17°,6 N-40° E. (Nubia, un poco al N de la Colonia Eritrea), según nuestros cálculos, basados en Cartuja y en Pulkovo.

Los N° 25 y 26 (6 III), corresponden a sismos del Tibet (33° N y 85° E, y 32° N y 84° E respectivamente), según Willip.

El epicentro del N° 24 (3 III) nos parece hallarse por los 32° N-129° E, hacia la isla de Kitu-siu, y no lejos de Nagasaki, y el del N° 29 (23 III), cerca de las islas Volcánico, algo al S del archipiélago de Bonin, hacia los 23°, 7° N-142°, 1. El cálculo primero, hecho por el procedimiento estereográfico, está basado en nuestros datos, los publicados por el Dr. E. Tams, de Hamburgo y los deducidos de una fotografía por contacto remitida desde Zi-ka-wei (Chang-hai) por nuestro hermano de religión y asiduo favorecedor el P. H. Gauthier, S. J., y el otro se halla fundado en dos fotografías, también de gráficos de Zi-ka-wei, cuyos datos hemos utilizado, siguiendo el elegante procedimiento del príncipe B. Galitzin, en el cual de las amplitudes de los primeros movimientos en ambas componentes se deduce el acimut del epicentro, y en función de éste y de la distancia obtenida de la diferencia S-P, se calcula en pocos minutos la latitud del dicho epicentro y su diferencia de longitud con respecto a la de la estación sismológica cuyos datos se utilicen. Exige gráficos irreprochables y primeros movimientos muy amplios, lo mismo que aumentos muy considerables y amortiguamiento rayano en la aperiodicidad, o al menos suficiente, y que las constantes instrumentales sean bien conocidas. En nuestro caso el acimut = α , resultó ser S 72°, 7 E y la distancia 2200 kms. = 19°,8.

A. M. D. G.

1913

JUS

N.º 4.—ABRIL.

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

ESCALA DE SIEBERG

(CONTINUACIÓN)

VIII (ruinoso).—Todos los troncos de árboles, y en especial las palmeras, se balancean fuertemente, como si las agitase un violento huracán. Hasta los muelles más pesados cambian de lugar o caen al suelo. Las estatuas y objetos semejantes situados cerca del suelo en Iglesias, cementerios, etc., o se desvían y tuercen sobre sus pedestales o caen. Los vallados de piedra se derrumban. A pesar de que estén sólidamente construidas, las casas del tipo europeo sufren notablemente, presentándose rajaduras importantes en los muros y se producen tal vez hundimientos parciales. La mayor parte de las chimeneas de las casas caen y lo mismo puede ocurrir con las de las fábricas y con las torres que estén en mal estado, con el consiguiente daño en los edificios circunvecinos. Las chimeneas de fábrica de buena construcción sólo sufren desperfectos en su porción más alta.

Los edificios de gran resistencia para terremotos (Japón, etc.), construidos de piedra o ladrillos sufren análogos desperfectos que los europeos ordinarios con los terremotos del grado VII, y las casas de madera se deforman. Las estacas carcomidas de los edificios malayos y análogos se rompen.

Se presentan algunas rajaduras pequeñas en el suelo, con salida, a veces de arena, y en terrenos húmedos también de fango y de agua.

IX (destructor).—Hasta los más sólidos edificios de construcción europea ordinaria sufren graves deterioros, de tal manera que muchos quedan inhabitables y alguno que otro total o casi totalmente destruido. Los edificios de armazón de madera o metálico ordinaria pierden en gran parte el revestimiento de material y quedan más o menos resistentes. Los edificios de piedra y ladrillo construidos para resistir a los terremotos sufren notables desperfectos y algunos los de madera (rajaduras, desencaje de piezas...), pudiendo quedar notablemente torcidos y desvencijados los más viejos y menos resistentes.

X (muy destructor).—La mayor parte de los edificios de piedra y con armazón quedan gravemente dañados y aún destruidos, diferenciándose los construidos más especialmente para resistir a los terremotos en que el tanto por ciento de los muy perjudicados es menor que el de los de construcción a la europea. Los mismos edificios y puentes de madera sufren averías de consideración y alguno que otro queda destruido.

Los diques y obras análogas quedan con más o menos desperfectos. Los railes se tuercen. Las cañerías de aguas y gas se rompen o atascan. Se raja el asfalto de las calles y plazas, y se presentan elevaciones en el empedrado. En los terrenos poco consistentes y más aún si son húmedos, se abren grietas de hasta varios dm. de anchura, las que, cuando son paralelas a los ríos y canales, miden hasta 0,5 a 0,75 m. Pueden desprenderse de los montes, no sólo tierras sino hasta trozos de rocas y roda a los valles.

Las orillas escarpadas se derrumban en parte, mientras que las bajas se cubren en algunas partes de arenas o fango, con lo que se modifica notablemente el aspecto del paisaje. El caudal de aguas cambia con gran frecuencia en fuentes y pozos y también las aguas de ríos, canales y lagos pueden ser proyectadas a las orillas.

DATOS SÍSMICOS

Entre los terremotos que hemos podido identificar se encuentran los correspondientes a nuestros N° 13 (27 II), violento en Bakú; 9 (19 II) sentido a bordo del vapor alemán *Scharnhorst*, hallándose éste a los 1° 18' S y 80° 58' E, según datos publicados por nuestro hermano de religión el P. E. F. Pigot, S. J., en el *Bulletin*... de su importante estación sismológica de Riverview (Sydney), distante unos 17.500 kilómetros de Granada.

(1) Aparece con cuatro nombres distintos en *La Vanguardia* y *Las Noticias*, ambas de Barcelona, remitidas por D. Francisco Palencia Gil, y en el *Diario de Burgos* que debemos a D. Juan de Arizaga, así como la C. de E.

(2) Correspondencia de España.

N.º 4 – Abril 1913.

JHS

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W.$ Gr.
A = 768 ms.

T. m. c. E. Oce.
0^h = media noche.
Sub-suelo = Terciario.

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

N.º de orden.	Días.	Compartante.	Instrumen.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.
					P	S	I.	Hora.	A	T	Hora.	A	T		
34	1	NNW	Omori	I	—	—	(0-7)	0-10,5	5	23	—	—	—	0-37	
35	2	"	Cartuja	I	5-39-34	—	5-39-35	5-39-36	0,5	0,5	—	—	—	5-39,9	Distancia = 8 kms.
36	3	"	Cartuja	I	0-7-30	—	0-30	0-42,8	3	20	—	—	—	1-20	i=0 ^h 8 ^m 5 ^s Debilísimo.
37	7	"	Omori	I	14-2	—	14-37	14-52,9	10	12	—	—	—	15 $\frac{1}{2}$	
38	9	ENE	Bifilar	I	18-5-51	18-16-58	18-31,7	18-46,1	10	18	—	—	—	19-35	" 10200 "
39	13	"	"	I	6-55-25	7-6-28?	7-29	(7-35-48- 7-37-16- 7-45-55 +)	25	24	10	17	—	8-25	" 10120? " * C. v., IP=6 ^h 55 ^m 41 ^s — S=dudoso.
40	14	"	"	I	—	—	8-40	8-48,3	8	24	—	—	—	9 $\frac{1}{2}$	
								8-55,0	4	15					
41	"	NNW	Cartuja	I	20-11-3	—	20,8-	—	—	—	—	—	—	21,2-	i=20 ^h 11 ^m 35 ^s
								(20-15,1	8	17					
42	18	ENE	Bifilar	I	—	—	20-5	(20-17,6	10	20	—	—	—	20-45	
43	24	"	"	I	10-45-0?	—	11-17,2	(20-21,5	6	16	—	—	—	13-45	
44	"	NNW	Omori	I	—	—	13-11	13-19,5	5	20	—	—	—	18 ^h 19 ^m 29 ^s — 18 ^h 27 ^m 58 ^s Interpretación sumamente difícil.	
45	25	ENE	Bifilar	I	18-17-12?	18-25-52?	18-44	(18-59-50-	35	20	20-2,2	—	18	21-3	
								19-10-4,3+	15	14	20-28,8	—	18		
								(19-18-8 +	28	18	—	—	—		
46	26	"	"	I	—	—	5-16	5-28,2	6	21	—	—	—	5-46	
47	"	"	"	I	—	—	—	5-35,1	4	15	—	—	—	—	
48	29	"	"	I	—	—	13-12	13-18,0	10	24	—	—	—	13-45	
49	"	NNW	Cartuja	I	20-15-10?	20-31-16?	20-42	—	—	—	—	—	—	21 $\frac{1}{2}$	
50	30	"	Omori	I	—	—	0-19,7	0-25,8	4	20	—	—	—	0,51	
51	"	ENE	Bifilar	I	11-47-57	11-59-13?	12-16	(12-28,5	20	27	13-29	4	12	15 $\frac{1}{2}$	" 10400? " * C. v., IP=11 ^h 48 ^m 4 ^s
52	"	NNW	Cartuja	I	14-41-6	—	14-41-33	14-41-51	1,2	1,0	—	—	—	14-43,7	" 210

Esta sin embargo debía dejar mucho que desechar en no pocos edificios, como, p. ej., en la Escuela Práctica de la que quedaron en pie uno de los ángulos del edificio y unos pocos postes completamente desvinculados y en otras casas reducidas a montones de vigas, horcones, tablas y cascotes, a pesar de ser casi todo el material la madera, excelente en el país, tanto por su extraordinaria dureza, como por su resistencia a la putrefacción y a los termitas, si se la corta en sazón y se utilizan las especies más adecuadas.

El terremoto N° 55 (4/V) debe haberse sentido en Portugal hacia la *Serra d'Ossa*, por Montemor, Novo y Estremoz, según nuestros gráficos, la copia fotográfica del obtenido en San Fernando con un péndulo vertical Cartuja de 700 kgs., allí construido por D. Francisco Grañó, Subdirector de aquel importante Observatorio de Marina, que nos fué remitida por el Director Excmo. Sr. General D. Tomás de Azcárate, y las horas en que comenzaron a trazar sus gráficos los sismógrafos de las Estaciones Sismológicas de Toledo y de Almería, publicadas por la prensa diaria.

Otro gráfico del Cartuja de San Fernando, unido al obtenido en esta, ambos del terremoto N° 54 (2/V), nos hace suponer debía haberse sentido hacia Estepona y Marbella.

El N° 67 (17/V) parece corresponde a un sismo del N de la Colonia Erytreia. El epicentro del N° 70 (19/V) se halla hacia los 65°,7 N-20°,0 W, a unos 200 km. al NNW de Reykjavik (Islandia), según los cálculos del Profesor Dr. C. Zeissig de Darmstadt Jugendheim.

Según los nuestros, hechos por el procedimiento estereográfico, el epicentro del N° 50 (30/IV), calculado con Cartuja, Hamburgo y Ottawa, parece hallarse en las islas Andrejanowski (Aleutinas Centrales), hacia los 50°,2 N-173°,7 W y el del N° 39 (13/IV) calculado con Zi-ka-wei (copia fotográfica remitida por el P. H. Gauthier, de nuestra Compañía de Jesús), Pukovo y Cartuja, hacia los 33°,6 N-131°,3 E o sea N de la isla de Klu-siu (S. del Japón).

MACROSISSIMOS ESPAÑOLES

Mayo 1913

Día 13.—En Alicún (Almería), población situada al pie de la sierra de Gádor y cerca del río de Andárrax, se sintió hacia las 12 ½ un débil ruido subterráneo, idéntico al que produce un tren en marcha al pasar un túnel, al que sucedió un pequeño movimiento oscilatorio del terreno el cual pudo durar unos dos o tres segundos (N° 63 Bol. Cart.). El 27 del mismo mes a las 10^h 40^m volvió a sentirse ruido por unos 6 a 8 segundos, esta vez parecido al que producía un carroje en marcha, aunque no se sintió temblor.—(D. Julio Sánchez).

A. M. D. G.

1913

JHS

N.º 5.—MAYO.

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

ESCALA DE SIEBERG

(FIN)

XI (*catástrofe*).—Sólo alguno que otro edificio de piedra o ladrillos resiste a la destrucción. Aun de los mismos de madera o de armazón de hierro muchos quedan arruinados, sobre todo en las cercanías de la línea de fractura. Los más sólidos puentes de cantería y de hierro se destrozán por romperse los pilares de cantería y quebrantarse los de hierro. Algunos puentes de madera resisten, mientras que otros quedan arruinados o sufren graves averías. Los diques y otras obras hidráulicas se rompen. Los rales de las vías férreas se encorvan y retuerce notablemente.

En las vías de comunicación (caminos, carreteras, etc.) se muestran efectos diferentes según la constitución del terreno. Las canalizaciones de agua, gas, etc. no sólo se rompen sino que se utilizan. En el terreno seuel presentarse muy notables cambios morfológicos, amplias rajas y fallas y especialmente en terrenos secos desviaciones horizontales o verticales del suelo. En otras condiciones pueden presentarse abundantes eyeciones de arena o fango. Los desprendimientos de tierra y desgajamientos de rocas son frecuentes.

XII (*gran catástrofe*).—Ningún edificio ni obra de arte humana queda en pie (1). Las modificaciones del terreno alcanzan las mayores proporciones, sobre todo si las condiciones de éste son favorables. Así en las tierras laborables se presentan hoyos profundos, alternando con montones de materiales arrojados al través de numerosas grietas, a la par que como escalones (descensos o elevaciones del terreno) y desviaciones laterales. Se desprenden peñascos de las cimas, se producen numerosas fallas y trastornos en las riberas de ríos y lagos, cuyas aguas bañan puntos que antes no habían alcanzado. Las corrientes de agua, tanto las superficiales, como las subterráneas, sufren numerosos trastornos, y los mismos ríos pueden cambiar notoriamente su curso, etc.

DATOS SÍSMICOS

Según el N° del 15 de Marzo último del quincenario católico ilustrado de Guatemala "El Ideal" de cuyo envío somos deudores al Sr. D. Francisco Palencia Gil, de Barcelona, el terremoto del 8 del mismo mes (N° 27 de nuestro Bol.) se sintió en la capital durante unos 50 segundos y también en el resto de la República en un radio de más de 500 kilómetros. En el departamento de Santa Rosa, su cabecera, Cullapa, quedó totalmente destruida, habiéndose derrumbado la Iglesia y otros edificios públicos y casi todas las casas particulares, calculándose en un centenar el número de los muertos, de los cuales unos cincuenta o sesenta alumnos de la Escuela Práctica, con algunos Profesores, siendo numerosísimos los heridos y contusos. En Barberena y otras poblaciones cercanas, muchas casas quedaron destruidas o agrietadas y hubo que lamentar algunas víctimas.

A juzgar por los diez fotografados publicados por "El Ideal" en su número del 1º de Abril, igualmente remitido por el Sr. Palencia, los efectos del terremoto han sido realmente desastrosos y si el número de víctimas no fue incomparablemente mayor, debese a no contar los edificios más que de un solo piso, con techumbres relativamente ligeras y muros de escaso espesor con armazón de madera,

(1) Esta afirmación es demasiado absoluta. Siempre que hayan muchos edificios, como es ordinario sucede, algunos resisten y esas ruinas totales jamás se han observado sino después del incendio que surte ser consecuencia del terremoto y el que, sobre todo tratándose de caserío de madera, como en el Japón; destuye por completo no sólo lo ya derribado y maltratado sino también lo que de otro modo se habría salvado incluyendo con pocas averías. Los edificios bien construidos de hormigón armado, y aun algunos de bahareque de Centro América tienen una resistencia prodigiosa con respecto a los terremotos, y los primeros también a los incendios.

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 5 – Mayo 1913.

φ = 37° 11' N.
 λ = 3° 36' W. Gr.
 A = 768 ms.

JHS

T. m. c. E. Obs.
 0^h = media noche.
 Sub-suelo = Tortoniano.

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

N.º de orden.	Direc.	Componente.	In- strumen- to.	Caráct. del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T			
53	1	ENE	Bifilar	I _u	7-22-24	7-32-54	7-37,2	—	—	20 C*	—	—	—	8-	Distancia = 9.400 kms. Max. sumamente débil.	
54	2	NNW	Cartuja	I _v	7-26-1	—	7-26-26	7-26-36	2	1,5	—	—	—	7-28,9	— 193 " l=7 ^h 26 ^m 13 ^s	
55	4	ENE	Bifilar	s	9-54-12	9-54-58	9-55-12	9-55-47	12	3	—	—	—	10-5,3	— 420 "	
56	8	"	"	I _u	18-54-58	19-13-46	19-25	19-40,5	50	30	20-31	—	15	21-10	probablemente comprendida entre 16 y 18.000 kms.	
57	"	NNW	Cartuja	I _v	21-25-28	—	21-25-32	21-25-32	0,6	0,5	—	—	—	—	30 "	
58	"	"	"	s	21-25-35	—	21-25-39	21-25-40	2	0,5	—	—	—	—	" "	
59	"	"	"	s	21-25-43	—	21-25-46	21-25-46	1,2	0,5	—	—	—	21-26,9	" "	
60	9	"	"	"	—	—	0-43-49	0-43-53	1	1,5	—	—	—	0-44,8		
61	11	"	Omori	I _r	—	—	10-20,6	10-22,3	10	12	—	—	—	10-40		
62	"	ENE	Bifilar	s	—	—	(20-20-49)	(20-22-44)	15	12	—	—	—	20-43		
63	13	NNW	Cartuja	I _v	12-29-12	—	12-29-20	12-29-22	4	0,8	—	—	—	12-31,0	62 "	
64	14	"	"	"	1-55-26	—	1-55-34	1-55-36	1	0,8	—	—	—	1-56,4	" "	
65	16	"	"	"	11-57-26	—	11-57-37	11-57-45	2	2	—	—	—	11-58,3	— 77 "	
66	"	ENE	Bifilar	I _u	—	—	13-16	(13-18,4	15	21	—	—	—	14-		
							(13-30,8	10	17	—	—	—	—	—		
67	17	"	"	I _r	8-26-57	8-33-29	8-38,9	(8-47-40	8	11	—	—	—	9-5	— 4.810 "	
							(8-49-28	6	7	—	—	—	—	—		
68	18	"	"	I _u	2-28-2	2-40-42	3-1	(3-12-0	65	36	4-19	—	18	4-30	— 12.700 "	
							(3-17-2	60	25	—	—	—	—	—		
69	"	"	"	I	—	—	12-35	—	14-18	—	—	—	—	12-55	Grupos de ondas irregulares.	
70	19	NNW	"	I _r	15-51-39	15-56-50	15-58,5	15-59-32+	12	9	—	—	—	16-22	— 3.410 "	
71	(24)	(25) ENE	"	I _u	23-37-54	23-49-28	0-7,4	(0-12,3	65	24	—	—	—	—	—	— 11.000 " circa.
							(0-17,6	50	20	1-29	—	12	1-35	—		
72	30	"	"	II _u	12-4-57	12-16-31	12-29	(12-54-14	180	31	14-45,0	—	13	16-25	—	— 10.830 " * C. v. — i = 12 ^h 6 ^m 39 ^s
							(13-10-34	115	21	—	—	—	—	—		

Canadá.

TORONTO.—Royal Astron. Society of Canada.... The Journal.—Nº 6 (Nbre. y Dbre. 1912), 1 y 2 (Enero
Fbro. y Marzo, Abril 1913).—In 8º, p. 309-382 y 1-144,
I. XXX-XXXVIII y I-VIII.
The Observer's Handbook (1912).—In 16, p. 72, I. IV.
OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. O. Klotz LL. D.—Record.—Dbre. 1912, Mayo 1913.
Dominion Observatory. Stereographic Projection Tables.—In fol. p. 20.
" " " M. A. Steadworthy.—Photographing lightning in Daylight. In 8º, pá-
gina 1, I. III.
China.

CHANG-HAI.—Obs. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Datos y copias de muy numerosos sismogramas,
y en particular de los N° 3, 5, 24, 28, 39 y 50 de nuestro Bol.
M. M. Ou-Koé-pao y Tseu-Koé-bing.—Bulletin Sismique.—27 Oc-
tubre 1912, 25 Abril 1913.
TSING-TAU.—Kaiseri.—Observat.—Dr. Meyermann.—Seism. Aufzeich.—30 Sbre. 1912, 11 Fbro. 1913.

Ecuador.

QUITO.—Obs. Astronómico.—D. L. G. Tuñño.—Resumen del Boletín mensual.—Enero 1913.
Epírito.

HELWAN.—Khedivial Observatory.—Mr. B. F. E. Keeling, Dir.—Earthquake Records.—Sbre. 1912,
Marzo 1913.

España.

MADRID.—Escuela Especial de Ingenieros de Caminos.... Anuario.... 1911-1912.—In 8º, p. 112, I. II.
" " " " " Excmo. Sr. Marqués de Echandía.—La Ense-
ñanza matemática en Inglaterra.—In 8º, p.
" " " " " D. A. González Echarte.—Aplicaciones de la
Electrotecnia.... In 8º, p. 50, f. 2.
" " " " " Museo de Ciencias Naturales.—D. J. Dantin.—Resumen Fisiográfico de la Península Ibérica.
D. E. Hernández Pacheco.—Itinerario Geológico de To-
ledo a Urda.
" " " " " D. D. Jiménez de Cisneros.—Geol. y Prehistoria.... de
Fuente Alamo.
" " " " " Razón y Fe.—Revista mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Enero-Junio 1913.
Sociedad Matemática Española.—Revista ... N° 13, 14, 15, 16, 17.—In 8º, p. 67-244, I. V.
BARCELONA.—Sociedad Astronómica de Barcelona.—Boletín.... Enero 1913.—In 8º, p. 75-108, f. 4.
" " " " " de España y América.—Enero-Abril 1913.—In fol. p. 1-80, f. 27.
" " " " " D. Francisco Palencia Gil.—El Ideal, revista católica ilustrada de Guatemala, N° cor. al
15 de Marzo y 1º de Abril 1913.

BILBAO.—Sal Terre.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Enero-Junio 1913.
SALAMANCA.—Brotería Vol. XI (1913), fas. 1, II y
" " " " " III.—In 8º, p. 188, f. 38.

P. C. Mendes de Azevedo S. J.—A Brotería no exilio.—In 8º, p. 62.
SAN FERNANDO.—Instituto y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Anales.... 1911,
in fol. p. 168, I. II.

Registro de Observaciones Sísmicas.—Dbre. 1912.
Mayo 1913.

Copias fotográficas de sismogramas correspondientes a
los N° 54, 55 y 79.

TORTOSA.—Observatorio del Ebro.—P. R. Cirera S. J.—Boletín mensual.... Enero 1910, p. 86, I. X, f. 5,
" " " " " Cinco telegramas con datos sísmicos.

Estados Unidos.

BERKELEY Y LICK.—M. E. F. Davis.—The Registration of Earthquakes, 1 April 30 Sept. 1912. In fol. p. 30.
CAMBRIDGE (MASS).—Harvard University.—Prof. J. Woodworth.—Record.... Seismogr. Station.—Mayo
y Abril 1913.

SAN LUIS (Mo).—University.—P. J. B. Goess S. J.—Geophysical Observatory.—In 8º, 46.

Filipinas.

MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bulletin.—Nbre. 1912, Marzo 1913.
Francia.

PARÍS.—Bureau C. de Météor.—M. A. Angot.—Bulletin Sismique.—Obre. 1912, Marzo 1913.
M. J. Richard.—Instruments de précision enregistreurs.—In fol. con numerosos grabados.

BESANZÓN.—Observatoire.—M. R. Goudey.—Station Sismique.... In fol. p. 21, I. I. fig. 18.

Grecia.

ATENAS.—Observatoire National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—Enero, Dbre. 1912.

A. M. D. G.

1913

JHS

N.º 6.—JUNIO.

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

Publicaciones recibidas durante el primer semestre del año.

Alemania.

APIA (SAMOA).—Observatorium.—Prof. Dr. G. Angenheister.—Wöch. Erdbe. Obre. 1912, Enero 1913.
AQUISGRÁN.—Technische Hochschule.—Ing. Wandhoff y Kohlroh.—Bericht der Erdbe. —Dbre. 1912,
Mayo 1913.

DARMSTADT-JUGENHEIM.—Seism. Station.—Prof. Dr. C. Zeissig.—Mitteil. N.º 3 (1912) y 1-4 (1913).
Graph. Best. e. Erdbeben Epizentrum, Physik. Z.
1912, 767.

ESTRASBURGO.—Bureau C. de l' Ass. Sism. Inter.—R. Lais.—Catal. gén. des T. de Terre de l' année
1907. In fol. 62 págs.

Dr. S. Szirtes.—Katal. d. i. J. 1908 reg. Seism.
Störungen, In fol. 163 págs.

Kais. Hauptst. f. Erdbe. —Dr. C. Mainka.—Seism. Aufz.—15 Julio 1912, 17 Abril 1913.
Das bifilar Kegelpendel, Physik. Z. 1912,
1206-1212.

Mitteil. d. Phil. Gen.
Eisasz., 1912, p. 633
-667, fig. 18.

A. Sieberg.—Monatliche Uebersicht.—Shre.-Dbre. 1911.
Erdbeben (Handwörterb. der Naturwissen. 657-710)

Das Jonische Meer (Deutsch. Rund. f. Geograph.
XXIV, 4), págs. 11, fig. 18.

Geol. Skizzen a. d. europ. Arktis (Naturweis.
Woeh. XI, N° 48-49), págs. 13, fig. 14.

FRIEDRICH.—Prof. Dr. M. Haid.—Gezeiten u. Starrheitsteileff. n. d. festen Erde. —In fol. págs. 4, fig. 6.

GOTINGA.—Geophys. Inst.—Ansel.—Wöch. Erdbe. Obre. 1912-Mayo 1913.

F. Roessner.—Vergleich unters. über die Period. d. Erdbebenwellen,

(Beitr. z. Geophys. XII, 2), págs. 207-276, fig. 4.

HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdbe. —Dr. E. Tams.—Mitteilungen.... 18 Dbre. 1912, 22 Junio 1913.
Die seism. Registrirungen in Hamburg (1910-1911).—
In 4º, p. 83. I. III.

JENA.—Seism. Station.—W. Pechau.—Monatsberichte.—Agosto 1911.

KRIETER-BRESLAU.—König. Erdwarte.—Dr. C. Schotz.—Dbre. 1912, Fbro. 1913.

KÖNIGSBERG.—Hauptst. f. Erdbe. —Dr. W. Klien.—Mitteilungen.—Obre. 1912, Marzo 1913.

Argentina.

LA PLATA.—Dr. G. Negri.—Relazioni razionali pel Calcolo della distanza epicentrale.—(Anales de la
Soc. Científica Argentina LXXV, 5-9).

Australia.

SYDNEY.—Riverview College Observatory.—P. E. F. Pigott S. J.—Seismol. Bulletin—Enero, Marzo 1913.

Austria.

VIENA.—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geodyn.—W. Schmidt.—Nomograph. Tafel z. auswert. v. Erdbe.
(B. z. G) XII, 2, págs. 114-117.

Dr. R. Schneider.—Seism. Registr. in Wien, I. J. 1911, In 8º, p. 55, fl. 1.
Séism. Aufz. N° 51 (1912) - 24 (1913).

CZERNOWITZ.—Inst. f. Kosm. Physik.—Prof. Dr. V. Conrad. " " " " " (1913) " " "

InSPRUCK.—Inst. f. Kosm. Physik.—" " " " " 1 " 23 " "

LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—" " " " " 50 (1912) - 16 " "

LEMBERG.—K. k. Technische Hochschule.—" " " " " 47 " 22 " "

POLA.—K. k. Hydrol. Amt.-Cap. de F. W. Kesslitz.—" " " " " 51 " 24 " "

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

GRAZ.—Physik. Inst. der K. k. Universität.—Prof. Dr. N. Stückler.—" " " " " Ober die Bestimmung.... (Physik. Z.
13 J. 83-84).

Chr. Fleisz.—Untersuch. ü. d. Reibung beim Schreiben in
Rusz (Physik. Z. 12 J. 391-391).

Brasil.

RÍO JANEIRO.—Observatorio.—Dr. H. Morize.—Anuario.... 1913.—In 8º, págs. 249, I. I.
Boletim.... 1909.—In fol. págs. 287.

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 6 - Junio 1913.

十一

$\Phi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W.$, Gr.
 $A = 708 \text{ m.s.}$

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA)

T. m. e. E. Oce.
0^h = media noche.
Sub-suelo = Tortoniano

Nº de orden.	Dir.	Composición.	Instrumento.	Circunferencia del instrumento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T		
73	4	ENE	Bifilar	I _u	—	—	1-27	11-36,2	16	18	—	—	—	—	△ = 12900 km. * Cv.—i=10 ⁵ 14 ^m 9 ^s Foco=17°N-144°E (Marianas) [Según Puikov].
74	"	"	"	"	10-14-0	10-26-53	10-55	11-6,1 11-8-8	30 35	30 24	12-2+	—	14	13-5	
75	9	NNW	Cartuja	I _v	21-34-49	—	21-35-50	21-36-1 21-36-10	1	1,5	—	—	—	21-38,2	" 470 "
76	11	ENE	Bifilar	I _u	—	—	6-50	7-0,2	15	18	—	—	—	3-15	
77	13	"	"	"	3-4-51	3-16-22	3-31	3-39-7 3-41-13	30 20	27 24	—	—	—	5-29	" 10750 "
78	14	"	"	"	8-49-23 i	8-59-46 i	9-12	9-27,5 9-46-55- 9-48-37- 9-49-46- 9-50-36-	10	18	—	—	—	" 9250 "	Foco probable 20° N-99° W (Méjico, cerca de la capital) [Cartuja y Hamburgo].
79	"	"	"	III _r	9-38-26 i	9-42-44 i	9-43-58 i	9-45-18 9-48-37+ 9-49-46- 9-50-36+	300	16	—	—	—	" 2660 "	Destructor en Tírnova y sus alrededores (Bulgaria).
80	"	"	"	I _r	11-38-57	11-43-16	11-44,3	11-45-18 11-47-47	18	18	—	—	—	13 ½ "	" 2680 " Réplica del anterior.
81	22	"	"	I _u	14-3-30 i	14-14-18 i	14-24	14-31-19 14-32-30 14-38-32 14-42-36	50 35 55 45	27 25 29 19	16-8	—	18	14 ½ "	" 1800 " i=14 12 ^m 1 ^s
82	26	"	"	III _u	5-17-17 i	5-31-49 i	5-45	6-19-27- 6-41-59-	235	26	7-25	25	16	10-4	" 12570 "
83	28	"	"	I _r	8-56-32	8-59-37	9-1,2	9-4-58-	19	10	—	—	9-22	" 1800 "	Violento en Calabria.

Java.

BATAVIA.—Observatory.—Dr. W. Van Bemmelen.—Seismological Bulletin.—Junio-Dbre. 1912.

Malta.

VALLETTA.—Seismol. Station.—Prof. Mc Leach.—Earthquake Register.—Agosto-Dbre. 1912.

Méjico.

MÉJICO.—Instituto Geológico.—Parergones.—T. IV, N° 1.—In 8°, p. 85.

Boletín... N° 29.—In fol. (264 p., texto y atlas con XLVI lám.)

GUADALAJARA.—D. S. Díaz, Pbro.—Estudio de los temblores sentidos en 1912.—In 8°, p. 63, fig. 5.

Noruega.

BERGEN.—Prof. C. F. Kolderup.—Erdbeben in Norwegen in J. 1911.—In 8°, p. 38, l. 1.

Perú.

LIMA.—Revista de Ciencias (Enero y Febrero 1913).—In 8°, p. 45 y fig.

" Observatorio Meteor. Unanue.—Dr. F. E. Remy.—Mes de Julio 1912.—In fol. p. 22, l. II, fig. 2.

Rumania.

BUAREST.—Observ.—Prof. N. Coculescu.—Boletín lunar.—Dbre. 1912, Abril 1913.

Rusia.

SAN PETESBURGO.—Comm. Centr. Sismique perm.—Mr. P. Nikiforov.—Bulletin... 1911.—In fol. p. 33.
S. A. S. el principe B. Galitzin.—The principles of instrumental Seismology.—

In fol. p. 320-357, l. 1.

" " " Zur Frage der Bestimmung der Herdtiefe eines Bebens.—In fol., p. 358-430.

" " " der Analyse... " " " pág. 449-474,
l. 1, fig. 14.

" " " Beobacht. mit zwei senkrechten aper. Vertikal-sismogra... In fol., p. 605-676, l. 1.

IRKUST.—Station Sismique de 1^{er} classe.—Woch. Bulletin 1^{er} Enero, 10 Junio 1913.

MAKEJEWKA.—Seism. Station.—" 2 Dbre. 1912, 1^{er} Junio y 7-17 Julio 1913.

ODESA.—Prof. C. de Lysakowski.—Tätigkeiten u. erlosch. Vulkanen in Armenien (Das Weltall XIII, f. 11-12).

PULKOVO.—Zentrale Seism. Station.—M. J. Wilp.—Woch. Bulletin.—1^{er} Enero, 1^{er} Julio 1913.

Siria.

KSARA (LÍBANO).—Osservatorio.—P. B. Berloty S. J.—Bulletin... Enero-Marzo 1913, y datos sobre el terremoto búlgaro del 14/VI. (Nº 79, Bol. Cart.)

MACROSEISMOS ESPAÑOLES

Junio 1913.

DIA 24.—En la noche del día referido, se sintió en la porción S. de la Isla de la Gran Canaria, un temblor bastante intenso en algunos puntos en los que causó algún pánico y perjuicios de poca importancia, sobre todo en el ingenio de Agüimes donde se agrietaron algunas casas, hundiéndose al campo el vecindario. Se ha sentido también en Telde (repicación muy sensible, agitándose con bastante violencia puertas, ventanas y muebles), en Arucas, Carrizal, Tafría baja, Barranco seco y los Barquitos. Como el temblor acedió muy temprano, la mayor parte del vecindario se dió cuenta de lo que sucedía.

(De la Gaceta de Tenerife del 30 de Junio y de La Voz de Valencia del 29, remitidas respectivamente por los Sres. D. Jorge Graham Toler y D. Francisco Palencia Gil).

Julio.

- 2.—A las 4^h 45^m próximamente se sintió en Alcúdia (P^a de Almería), un temblor que duró varios segundos, sintiéndose después a las 6^h 40^m y hallándose el observador en el campo, un ruido subterráneo análogo al que produce el tren al atravesar un túnel, el que duró unos 4 ó 5 segundos, repitiendo a los pocos minutos más débilmente. (D. Julio Sánchez). [Nº 84, Bol. Cart.]
- 4.—A la misma hora, o poco después volvió a sentirse otro temblor, si bien más fuerte y sentido por muchos, el que agitó notablemente las camas y otros objetos. (D. Julio Sánchez). [Nº 86, Bol. Cart.]

Ambos temblores se sintieron también en Soportújar (P^a de Granada), si bien débilmente y menos el 1^o que el 2^o, según datos enviados por el Sr. Cura propio de dicha Villa Don Manuel Jiménez López.

A. M. D. G.

1913

JHS

N.º 7.—JULIO.

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

Publicaciones recibidas.

Hungría.

BUDAPEST.—Observatorio Sismique.—Dr. A. Pécs.—Buletin microsismique.—Dbre. 1912, Enero 1913.

Dr. G. Strömpl.—Buletin macrosismique.—1912.

AGRAM (ZAGREB).—Kgl. Landesanst. f. Met. u. Geodyn.—Prof. Dr. A. Mohorovicic.—Seism. Aufz.—1^o Enero, 9 Mayo 1913.

Inglaterra.

ST. HÉLIER (ISLA DE JERSEY).—Osserv. St. Louis.—P. M. Dechevrens S. J.—Bull. des Obs. Météorologiques.—In fol., p. 30.

SHIDE (ISLA DE WIGHT).—Seism. Observ. Prof. J. Milne F. R. S.—Circular N° 27.—In 8°, p. 229-280.

STONYHURST (WHALLEY).—Observatory. P. W. Sidgcreaves S. J.—Results of Met. Mag. and Seismol. (Obs. 1912).—In 18, p. 60.

Earthquake Records.—Noviembre 1912, Junio 1913.

Italia.

ROMA.—Uff. Central. di Meteor. e Geodin.—Dr. G. Martinelli.—Notizie sui terrem. osserv. in Italia (1909).—In 4^o, p. 320.

Terremoto romano del 31 Agosto 1909.

—Per una supposta correlazione.

CATANIA.—Osserv.—Prof. A. Ricci.—Bollettino Sismologico,—1^o Sbre., 31 Dbre. 1911.

" Accademia Gioenia.—Bollettino... N° 24 y 25 (Dbre. 1912, Marzo 1913).—In 8°, p. 39 y 16,

figura 1.

CHIAVARI.—Appunti... osserv. meteor.—1910-1911.—In 4^o, p. 10.

DOMODOSSOLA.—Osserv. Geof. Rosmini.—Dr. Don F. Pinauda.—Bollettino mensile.—Nbre. 1912, Abril 1913.

FLORENCIA.—Osserv. Ximeniano.—R. P. Don Guido Alfani, S. P.—Registrazioni sismiche.—Agosto 1912, Mayo 1913.

" " " Dr. O. Bonazzi.—Andamento del Potenziale atmosf. durante il pass. della cometa di Halley.—In 8°, p. 4, fig. 1.

MILETO.—Osserv. Morabito.—R. P. Don R. Labozetta.—Bollettino Sismologico, Enero-Dbre. 1912, con supplementos.

" " " Ancora intorno alla determ. d. proven. della prima onda di un sisma.—(Bol. Soc. Sismol.

MINEO.—Osserv. Guzzanti.—C. Of. C. Guzzanti.—Bollettino mensile.—Marzo-Abril, 1913.

MONCALIERI.—Osserv. del R. Coll. Carlo Alberto.—Dr. G. Penta.—Osserv. sismiche.—Nbre. 1912, Marzo 1913.

MONTECASSINO.—Osserv. Meteor. Geodin.—Don B. M. Paolini O. S. B.—Boll. Decad.—Octubre, Diciembre 1911.

NÁPOLES.—Società di Naturalisti.—Bollettino 1912-1913.—In 4^o, p. 208, lám. II, fig. 2.

PADUA.—Ist. di Fisica.—Prof. G. Vicentini y Dres. R. Alpago y M. Binghino.—Boll. mensile.—Septiembre 1912, Enero 1913.

ROCA DEL PAPA.—Osserv. Geodin.—Prof. Dr. G. Agamenone.—Il distastoso terremoto nel bac. occ. del Mar di Marmara.—Le replicate del terr. Calabro-Messinese (28 XII/08).—Lo stato attuale del Vesuvio.—I terremoti della Cina.—I Pseudo-Terremoti.—Le indicazioni del sismografo.... in relazioni con un disastro edilizio in Roma.

Dr. A. Cavasino.—Ancora del met. per determ. l'azimut dell' epic. d' una scossa col dati d' un solo Osservatorio.—(Bol. Soc. Sism. Ital. XVI, fig. 5-6, p. 15).

VALLE DE POMPEYA (NÁPOLES).—Osserv. Pio X.—Dr. Don G. B. Alfano.—Bollettino, Sbre. 1912, Abril 1913.

Japón.

TOKIO.—Imper. Earthq. Invest. Committee.—Bulletin... Vol. V N° 2-3.—In fol. p. 38-137, l. XIV-XXXVI.

The Contents of the Publications... In fol. p. 50.

OSAKA.—Meteor. and Seismol. Observatory.—Mr. N. Shimono.—List of Earthquakes.—Dbre. 1912, Bull. 1^o Enero, 4 Abril 1913.

Annual Report, 1912, l. lám. X (texto en japonés).

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 7—Julio 1913.

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W.$ Gr.
 $A = 768$ ms.

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

T. m. s. E. Osc.
 θ^h media noche.
Sub-aseis = Tertiionario.

N.º de orden.	Días.	Composto.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			P	NOTAS.			
					P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T					
84	2	ENE	Bifilar	I	4-49-3	—	4-49-12	4-49-16	52	1,0	—	—	—	4-52,4	$\triangle = 70$	km.	Sentido en Alicún (Almería).	
85	"	"	"	I _v	i	(9-6,2)	—	9-10,4-	9-11-42	6	9	—	—	—	9-22			
86	4	"	"	I _v	5-39-8	—	5-39-15	5-39-15	30	1,0	—	—	—	5-43	"	54	"	Sentido en Soportújar (Granada) y Alicún (Almería).
87	6	"	"	I _r	9-10-49	9-15-6	9-18-18	9-23-36	16	12	—	—	—	9-42	"	2460	"	Epicentro=34°,8 N-26°,2 E (Cartuja, Hamburgo y Viena). [SE de la isla de Creta].
88	"	"	"	I _u	16-22,0?	16-34,2?	17-6	9-25-20	14	12	—	—	—	19 C. ^a	"	±11750?	"	
89	7	"	"	"	17-56-6	18-6-32?	18-27	18-47,6	25	24	—	—	—	20,2	"	±9310?	"	
90	8	"	"	"	22-27-49	—	23-12	18-59,3	15	17	—	—	—					
91	9	"	"	"	—	—	(0-44)	19-9,0	8	17	—	—	—					
92	12	"	"	"	10-37-17	10-48-47	11-20	11-24-24	30	19	—	—	—	13½	"	10730	"	Epicentro probable al E de la isla de Hondo (Cartuja y Zi-ka-[wei]).
93	20	"	"	I _r	(12-11-1)	12-13-39	12-14,1	11-25-54	20	18	—	—	—	12-25	"	±1560?	"	i=12 ^b 13 ^m 1 ^s Sentido en Würtemberg.
94	25	"	"	I _u	13-49-36	13-59-36	14-9	14-18,6	—	18-20	—	—	—	15½	"	8800	"	
95	26	"	"	"	(19-57-49)	20-4-35	20-6,3	20-7-15	20	16	—	—	—	20-36	"	±5300?	"	
96	28	"	"	"	5-52-4	6-2-38	6-10	6-25-57	42	21	—	—	—	7½	"	9470	"	eP=12 ^b 17 ^m 0 ^s Muy perturbado por Bar.
97	"	"	"	"	12-17-6	—	12-57	6-31-36	25	17	—	—	—	15	—			

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.

SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Anales.—1912.—In fol. p. 163, I II.

Registro de Obs. Sismicas.—Junio-Agosto 1913.

TORTOSA.—Observatorio del Ebro.—P. Ricardo Cirera S. J.—Viajes Científicos.—In fol. p. 79, I II, fl. 44.

Estados Unidos.

CAMBRIDGE (MASS).—Seismographic Station.—J. B. Woodworth.—Record.—Mayo 1913.

DENVER (COLO).—Sacred Heart Coll. (Jesus Seismol.)—P. A. W. Forstall S. J.—Record... Octubre 1912-Mayo 1913.

MOBILE (ALA).—Spring Hill Coll. (J. S. S.)—P. C. Ruhmann S. J.—Datos sobre nuestro N° 109.

STA. CLARA (CAL).—Sta. Clara Coll. (J. S. S.)—P. J. S. Ricard S. J.—Record... 7 Sbre.-22 Junio 1913.

" " Forecast for Inaugural Day March

" 4, 1913. In 4°, p. 26, fig. 1.

S. LUIS (MO).—St. Louis University (J. S. S.)—P. J. B. Goesse S. J.—Record... Enero-Abril 1912.

Filipinas.

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

" " " " The Sorsogon Earthquake (Nº 139 Bol. Cartuja 1912). In fol. p. 5, I. I.

Haití.

PUERTO PRÍNCIPE.—Sém. Coll. St. Martial.—J. Scherer.—Bulletin Semestriel (Julio-Dbre. 1912).—In fol., p.

Hungría.

BUDAPEST.—Obs. Sismol.—Prof. Dr. R. Kővesligethy.—Rapport (1909-1912).—In 8°, p. 43.

" " " " Dr. A. Pécsyi.—Bulletin microsismique.—3-9 Abril 1913.

J. Szilber.—Bulletin macrosismique N° 1-5 (1913).

ZAGREB (AGRAM).—Kgl. Land. f. M. u. Geodv.—Prof. Dr. A. Mohorovicic.—Seism. Aufz.—Mayo y Junio 1913.

Inglaterra.

STONYHURST.—Observatory.—P. W. Sidgwick S. J.—Earthq. Record.—Mayo y Junio 4913.

Italia.

ROMA.—Uff. C. de Met. e Geodin.—Dr. G. Martinelli.—Notizie sui terr. osserv. in Italia (1909).—In 4°, p. 625.

CATANIA.—Accad. Gioenia.—Boletinno.—Abril 1913.—In 8°, 1913.

DOMODOSOLI.—Osserv. Geof. Rosmini.—Dr. R. P. D. Finauta.—Boletino mensile. Mayo-Agosto 1913.

FLORENCIA.—Osserv. Ximeniano.—R. P. D. Guido Alfani S. P.—Registr. Sism. Junio 1913.

MILETO.—Osserv. Marabito.—Don R. Labozetta.—Ancora sulla determin. della proven. della prima onda di un sisma. In 4°, p. 10, I. I.

MONCALIERI.—Osserv. del R. Coll. Carlo Alberto.—Boll. (Osserv. Sismiché).—Abril-Junio 1913.

ROCA DEL PAPA.—Prof. Dr. G. Agamennone.—I fenomeni luminosi del terremoto.—In 4°, p. 7.

PAVIA.—Ist. di Fisica.—Prof. Dr. G. Vicentini.—Boletino mensile.—Fbro. 1913.

Japón.

MIZUSAWA.—Inter. Latitude Observ.—Prof. H. Kimura. Annual Report (1912).—In fol. p. 38.

Portugal.

COIMBRA.—Observ. Meteorológico.—Dr. A. S. Viégas.—Observações (1912).—In fol. p. 158.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Agosto 1913.

DIA 11.—A la 1^h 60 se sintió en Cartuja un débil estremecimiento de carácter ondulatorio y de una quincena de segundos de duración, precedido por un ruido sordo análogo al de un trueno lejano muy débil. Por lo avanzado de la hora y la escasa intensidad del fenómeno fué percibido por pocos. En la vecina ciudad de Granada fué más perceptible aunque duró menos. En Lanjarón 33 (kms. al SSE) fué bastante fuerte, de carácter trepidador y causó alguna alarma.

El epicentro debió hallarse por Albuñol (30 kms. al SSE) donde fué violento, causando intenso pánico, caída de cuadros, etc., rotura de vajilla, desprendimiento de tejas, destrucción de chimeneas y rajas y hasta cauteleamiento de algunos tabiques y aun muros. (La Gaceta del Sur [Granada], y datos particulares).

A. M. D. G.

1913

JHS

N.º 8.—AGOSTO.

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

Publicaciones recibidas.

Alemania.

APIA (SAMOA).—Observatorium.—Prof. Dr. G. Angenheister. Wöch. Erdb.—Febrero y Marzo 1913.

Dr. H. Wagner.—XII Bericht... f. d. J. 1912-13. In 8°, p. 4.

AQUISGRÁN.—Technische Hochschule.—Ing. Wandhoff.—Seism. Aufzeich.—Junio-Agosto 1913.

DARMSTADT-JUGENHEIM.—Seism. Station.—Prof. Dr. C. Zeissig.—Beobacht. (Nº 5-6 1912).

Datos sobre nuestros Nºs 83 y 87.

" " " " Bemerkung, z. d. Süddeutschen.

Erdbeben 1911 u. 1912.

" " " " Tabellen z. Bestim. d. Epizentren... In 8°, pp. 14 y 23.

ESTRASBURGO.—Dr. C. Mainka.—Über mikroseism. Bodenrunrueh... Dämpfungsanordnung bei Erschütterungsmessern (" " 499).

Festlegung des Epizentrum durch Azimutbeobacht. a zwei. Stat. (Dr. A. Petermann Mittel, Juli 1913).

GOTINGA.—Geophys Inst.—Ansel.—Wöch. Erdb.—Junio 1913.

Seism. Registrierung. i. J. 1911, in 8°, p. 36, fig. 7, lám. I

" " " " Dr. L. Geiger.—1909, " " " " 27.

HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdb.—Dr. E. Tams.—Mittelungen... 22 Junio-6 Agosto 1913.

JENA.—Seism. Station.—W. Pechau-Monatsberichte... Sbre. y Obre. 1911.

KRIESEN-BRESLAU.—Königl. Erdwarte.—Dr. C. Scholtz.—Seism. Aufzeich.—Marzo-Mayo 1913.

POTS DAM.—Königl. Preus. Geodät. Institut.—O. Meissner.—Seism. Beobach. 1912.—In 8°, p. 36.

Australia.

SYDNEY.—Riverview College Observatory.—P. E. Pigot S. J.—Seismol. Bulletin.—Abril-Junio 1913.

Datos sobre nuestro Nº 82.

Austria.

VIENA.—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geodyn.—Dr. R. Schneider.—Seism. Aufzeich. N° 25-32 (1913).

CZECHNOWITZ.—Inst. f. Kosm. Physik.—J. Silberhaus.—" " " " 33 "

INNSPRUCK.—" " " " 24-31 "

LEMBERG.—K. k. Technische Hochschule.—" " " " 23-27 "

POLA.—K. k. Hydrogr. Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—" " " " 24-34 "

TRIESTE.—K. k. marítim. Observat.—Prof. Dr. E. Mazelle.—" " " " 38 "

GRAZ.—Physik. Inst. d. K. k. Universität.—Prof. B. Bendorf.—Über die Bestim. von Azimut. In 8°, p. 31.

Dr. N. Stückler.—Sechster Bericht (1912). In 8°, p. 31.

Canadá.

TORONTO.—Royal Astron. Society of Canada.—The Journal.—N° 3 y 4 (Mayo-Agosto 1913), p. 145-312, I IX-X.

OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. O. Klotz LL. D.—Record.—Junio y Julio 1913.

Location of Epicentres for 1912.—In 8°, p. 12.

China.

CHANG-HAI.—Obs. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Copias de sus sismogramas correspondientes a los N° 88, 90 y 109.

M. M. Ou-Koé-pao y Tseu-Koei-bing.—Bulletin Sism.—26 Abril 19 Junio 1913.

Egipto.

HELWAN.—Khedivial Observatory.—Mr. B. F. E. Keeling Dir.—Earthquake Records.—Abril 1913.

España.

MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Julio, Agosto y Sbre. 1913.

" Sociedad Matemática Española.—Revista.—N° 18-19-20.—In 8°, p. 245-360.

BARCELONA.—Soc. Astron. de España y América.—Revista.—N° 26-27-28.—In fol. p. 81-125, fig. 28-35.

BILBAO.—Sal Terre.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Julio y Agosto 1913.

MONSERRAT.—R. P. Don Gerardo M. Salvany O. S. B.—Revista Monserratina, Julio 1913.—In 8°, p. 321-368, fig. 6.

SALAMANCA.—Brotería.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Julio 1913, p. 189-252, I II, fig. 39-48.

N.º 8—Agosto 1913.

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$
 $A = 708 \text{ ms.}$

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

T. m. o. E. Osc.
 0^h = media noche.
Sub-suelo = Tortoniano.

N.º de orden.	Días.	Componentes.	Instrumento.	Oscilación del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s'	h. m.	μ	s			
98	1	ENE	Bifilar	I _u	8-57-33 [*]	9-8-47	9-20	9-26,3	5	18	—	—	—	10	$\triangle = 10350 \text{ km.}$ * Cartuja vertical.	
99	"	"	"	"	17-24-15 ^e	17-35-20	17-50	{ 18-0-10	30	32	19-25,1	—	19	20	" 10150 "	
100	5	NNW	Cartuja	I _v	23-39-22	—	23-39-25	{ 18-5-16	15	21	{ 18-5-16	—	—	—	" 23 "	
101	"	"	"	"	23-39-44	—	—	23-39-52	7	"	—	—	—	—		
102	"	"	"	"	23-42-4	—	23-42-7	23-42-11	2,5	"	—	—	—	23-43,4		
103	"	"	"	"	—	—	23-46-15	23-46-18	0,2	1	—	—	—	23-47,3		
104	6	"	"	"	0-12-38	—	0-12-42	0-12-47	0,5	0,8	—	—	—	0-14,3	" 30 "	
105	"	"	"	"	2-31-21	—	2-31-24	2-31-33	2	"	—	—	—	2-33	" 23 "	
106	"	"	"	"	4-58-43	—	4-58-47	{ 4-58-53	4	"	—	—	—	" 30 "		
107	"	"	"	"	4-59-34	—	—	{ 4-59-42	7	1,0	—	—	—	5-0,9		
108	"	"	"	"	19-39-0	19-39-62 ⁱ	19-39-13 ⁱ	19-39-36	3,5	"	—	—	—	19-40,6	" 100 "	
109	"	ENE	Bifilar	IIIu	22-27-8 ^e	22-37-37 ⁱ	22-48	{ 22-57,3—	300	30	23-47,8	—	18	—	" 9370 "	iP=22 ^b 27 ^m 12 ^s Destruyedor con víctimas en Caravelí y Quicacha (dep. de Arequipa). E=13°,6 S=74° W. Gr. [Cartuja, Hamburgo y Pulkovo].
110	7	"	"	I _u	2-23-43	2-32-20	2-47	{ 22-59,6—	260	23	{ 23-19,+	320	24	—		
111	"	NNW	Cartuja	I _v	12-18-44	12-19-27	12-19-37	{ 23-58,6—	10	18	{ 12-20-6	1,2	1,0	—	12-23,7	" 390 "
112	8	"	"	"	13-33-47 ⁱ	—	13-33-52 ⁱ	{ 12-20-27	1,3	"	{ 12-20-27	3	0,7	—	13-35,1	" 40 "
113	10	"	"	"	1-3-0	—	1-3-5	1-3-9	1,7	0,6	—	—	—	1-5		
114	11	"	"	II _d	1-5-48	—	1-5-53	1-5-57	160	1,2	—	—	—	1-12,5	" Sentido como VII F. M. en Albuñol, IV en Granada, III en Cartuja.	
115	13	ENE	Bifilar	I _u	4-40-37 ^e	4-50,3 ^e	5-19 ^e	{ 5-23,8	25	24	{ 5-33,5	20	23	5-53,5	— 18	7-5 " * P Cartuja vertical.
116	15	"	"	"	19-17-58 ^e	19-30-41 ^e	19-45 ^e	{ 20-1,8	15	21	—	—	—	21-20	" 12600 " " " "	
117	23	NNW	Cartuja	I _v	16-8-40	—	16-8-50	{ 20-8,9	10	16	—	—	—	16-10,3	" 75 "	
118	"	"	"	"	21-43-26	—	21-43-36	21-43-50	0,7	"	—	—	—	21-45,4		
119	31	ENE	Bifilar	I _v ^e	0-2,2 ^e	—	0-5,9 ^e	{ 0-7,8	25	14	{ 0-10,3	15	12	—	—	0-26

Filipinas.

MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bulletin.—Julio, Agosto 1913.

Grecia.

ATENAS.—Observatoire National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique... Enero, Marzo 1913.

Inglatera.

LONDRES.—M. M. C. F. Casella and Cº.—Meteorological Instruments.— In 8º, pág. 113, fig. 131.

" " " " Surveying ad drawing Instruments.— " " 132 " 196.

" " " " Self-Recording " " 66 " 46.

" " " " Anemometers.— " " 38 " 22.

" " " " A machine for rapidly testing steel.— " " 21 " 25.

" " " " Sutherland's protractor.— " " 7 " 2.

" " " " Some Watches... " " 12 " 9.

STONYHURST.—Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Earthquake Records... Julio y Agosto 1913.

Italia.

ACIREALE.—R. Accademia degli Zelanti.—Rendiconti.—Vol. VI, 1908-1911.—In 8º, p. 128, fig. 4, I. VII.

FLORENCIA.—Osserv. Ximeniano.—R. P. Don Guido Alfani S. P.—Registrazioni sismiche.—Julio, Agosto 1913.

MONTECASINO.—Osservatorio.—R. P. Don Bernardo M. Paoloni O. S. B.—Bollettino mensile.—Enero, Marzo 1913.

VALLE DE POMPEYA (NÁPOLES).—Osserv. Pio X.—R. P. Don G. B. Alfano.—Riassunto meteorico (1912).—In 8º, p. 22.

Perú.

LIMA.—Revista de Ciencias.—Marzo 1903.—In 8º, p. 46-72.

Rumania.

BUAREST.—Observ.—Prof. N. Coculescu.—Boletinul lunar...—Mayo, Sbre. 1913.

Rusia.

PULKOVO.—Zentrale Seism. Station.—M. J. Wilip.—Sobre algunos epicentros de 1912 (en ruso).—In fol. p. 24, fig. 5.

Wöch. Bulletin.—16 Julio, 7 Octubre 1913.

IRKUST.—Station Sismique de 1^{era} Clase.— " " 11 Junio " " "

MAKRIEWKA.—Seism. Station.— " " 3 Agosto, 11 Sbre. "

TASCHKENT.—Station Sismique de 1^{era} clase.— " " 16 Dbre. 1912 a 9 Marzo 1913 y 23 Abril a 26 Agosto 1913.

Turquia asiática.

KSARA (LÍBANO).—Observatorio. —P. B. Berlotti S. J.—Bulletin.—Juillet, Aout 1913.

A. M. D. G.

1913

JHS

N.º 9 y 10.—Sobre y Obre.

BOLETÍN MENSUAL

DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

Publicaciones recibidas.

Alemania.

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

DARMSTADT-JUGENHEIM.—Seism. Station.—Prof. Dr. C. Zeissig.—Beobachtungen... N° 7 y 8 (1912). Postal con datos sobre nuestro N° 133.

HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdb.—Dr. E. Tams.—Mitteilungen... 7 Agosto, 21 Octubre 1913.

HOHENHEIM.—Erdbebenwarte.—Prof. Dr. K. Mack.—Nachrichten v. d., 1912. - In fol. p. 12.

JENA.—Seism. Station.—W. Pechau.—Monatsberichte.... Noviembre y Diciembre 1911.

KÖNIGSBERG.—Hauptst. f. Erdb. Dr. W. Klien.—Mitteilungen... Abril y Mayo 1913.

KRIETERN-BRESLAU.—König. Erdwarte.—Dr. C. Scholtz.—Seism. Aufzeich.—Agosto 1913.

Austria.

VIENA.—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geodyn.—Dr. R. Schneider.—Seism. Aufzeich. N° 34-42 (1913).

CZERNOWITZ.—Inst. f. Kosm. Physik.—J. Silberhaus.— " " " 34- " "

INSPRUCK.— " " " 32-41 "

LEMBERG.—K. k. Technische Hochschule.— " " " 28-39 "

POLA.—K. k. Hydrogr. Amt.—Cap. de N. W. Kesslitz.— " " " 35-42 "

SARAJEWO.—Meteor. Obs.—Ay. O. Harrisch.— " " " 12-26 "

TRIESTE.—K. k. maritim. Observat.—Prof. Dr. E. Mazzelle.— " " " 35-42 "

Canadá.

OTTAWA.—Dominion Observatory.—Prof. O. Klotz L. L. D.—Earthquake of April 28, 1913.—In fol. p. 20, lám. 2.

Stereographic Projection Tables... In fol. p. 20.

" " " Earthquake Station. — " " " Record... Septiembre 1913.

China.

CHANG-HAI.—Obs. de Zi-ka-wei.—M. M. Ou-Koé-pao y Tseu-Koei-bing.—Bull. Sism.—12 Julio, 13 Septiembre 1913.

Ecuador.

QUITO.—Observatorio Astronómico.—Don L. G. Tufiño.—Resumen... N° 2, Febrero 1913.

Egipto.

HELWAN.—Khedivial Observatory.—Mr. B. F. E. Keeling, Dir.—Earthquake Records.—Mayo, Sbre. 1913.

España.

MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús. —Obre. y Nbre. 1913.

BARCELONA.—Soc. Astron. de España y América.—Revista. N° 28 y 29.—In fol. p. 121-152, fig. 36-41.

" " " Don Francisco Palencia Gil.—Recortes de periódicos con datos sobre nuestros N° 128, 129, 130 y 137.

BILBAO.—Sal Terra.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Sbre. Obre. 1913.

SAN FERNANDO.—Ins. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Reg. de Obs. Sismicas.—Sbre. 1913.

TORTOSA.—Observatorio del Ebro.—P. Ricardo Cirera S. J.—Ibérica (revista semanal ilustrada).—N° 1, specimen A. (In fol. p. 16 con 26 fig. con 24 de anuncios y 26 fig.)

Estados Unidos.

MOBILE (ALA).—J. S. S., Spring Hill College.—P. C. Ruhmann S. J.—Postal con datos sobre el N° 128.

ST. LOUIS (MO).—J. S. S., St. Louis University.—P. J. B. Goesse S. J.—Report... Mayo, Agosto 1913.

N.º 9 y 10 – Sbre. y Obre. 1913.

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 2^{\circ} 30' W.$ Gr.
 A = 768 ms.

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

T. m. o. E. Obs.
 μ^h = media noche.
 Sub-suelo = Tortoniano.

N.º de orden.	Días.	Compartimento.	Instrumento.	Cicloide del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.
					- P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T		
120	31/VIII	ENE	Bifilar	I _u	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	18-31-0	10	21	—	—	—	19-51	$i_2 = 17^h 35^m 19^s$
121	1/IX	NNW	Omori	I _u	(17-31-56)	—	—	22-10-48	—	—	—	—	—	23-3	* Cartuja vertical. – $\varepsilon cP = 21^h 10^m 28^s$
122	2	"	Cartuja	I _u	—	—	—	20-8	20-16,1	15	26	—	—	—	20 $\frac{1}{2}$
123	3	"	Cartuja	I _v	16-28-26	—	—	16-28-46	16-28-59	1	2	—	—	—	16-30,4 $\triangle = 154$ km.
124	"	"	Omori	I _v	e	21-11-10	21-21-46	21-53	22-11,1	—	23	22-43,7	—	17	23-33 " 9510 "
125	4	ENE	Bifilar	I _v	11-29-4	—	—	11-29-10	11-29-10	100	1	—	—	—	11-30,5 " 46 " Sentido en Motril.
126	16	"	I _u	12-5-24	12-12-31	12-22	12-28-10	55	13	—	—	—	—	13	" 5460 " Epicentro = $4^{\circ} 4 N - 37^{\circ} E$. (C de África, extremo S de la Abisinia. [Cartuja, Pulkovo y Tiflis].
127	30	"	I _r	7-38-46	7-42-56	7-45	7-52-	—	—	—	—	—	—	8-8	" 2480 "
128	2/X	"	Hu	4-33-58	4-43-38	4-53,6	5-1-20	48	20	—	—	—	—	7-1	" 8390 " " 8 $^{\circ}$ 4 N - 82 $^{\circ}$ W (Cartuja y Hamburgo), Panamá.
129	4	"	Ir	18-29-28	(18-31-57)	18-32,8	(18-34,3-	20	17	—	—	—	—	—	18-52
130	"	"	Iu	22-17-13	22-26-51	—	—	—	—	—	—	—	—	23 $\frac{1}{2}$	" 8370 " Panamá.
131	11	"	"	I _u	—	—	2-41	2-45,8	15	24	—	—	—	3-37	
132	"	"	"	4-27-19	4-37-38	5-9	5-25,6	55	23	—	—	—	—	7 $\frac{1}{2}$	" 9160 "
133	"	"	"	9-23,7-	—	9-56	(10-0,5	45	21	—	—	—	—	12-5	
134	12	"	"	—	—	17-55	(10-8,0	40	18	—	—	—	—	19 C ^a	
135	14	"	"	6-45-45	6-56-10	7-3	—	—	—	—	—	—	—	7 $\frac{1}{2}$	" 9300 " Máximo muy poco perceptible.
136	"	"	"	8-28-24	?	8-53	{ 9-2,1	120	30	9-44,8	25	18	—	10,8	
137	23	"	"	15-11-32	15-21-10	15-37	{ 9-27,0	150	42	—	—	—	—	16-5	" 8370 " Panamá. * Omori modificado.

Inglatera.

STONYHURST.—Observatory.—P. W. Sidgreaves, S. J.—Earthquakes Records.—Sbre. y Obre. 1913.
Italia.

CATANIA.—Osservatorio Geodin.—Prof. A. Riccò.—Bollettino Sismico.—1º Enero 1912-30 Sbre. 1913.
ROCA DEL PAPA.—Prof. Dr. G. Agamennone.—Le case che si sfasciano e i terremoti.—In 8º, p. 7.
VALLE DI POMPELLA (NÁPOLES).—Osserv. Pio X.—R. P. D. G. B. Alfano.—Bollettino Met. Geodin.—
Mayo-Agosto 1913.

Japón.

OSAKA.—Meteor. and Seismol. Observatory.—Mr. N. Shimono.—Seismol. Bulletin.—30 Junio-19
Agosto 1913.

Méjico.

MÉJICO.—Instituto Geológico.—Boletín n° 30.—In fol. p. 56, l. VIII.

Perú.

LIMA.—Revista de Ciencias.—Abril 1913.—In 8º, p. 73-96.

Rumania.

BUCAREST.—Observ.—Prof. N. Coculescu.—Boletín lunar.—Octubre 1913.

Rusia.

PULKHOV.—Centrale Seism. Station.—M. J. Wilip.—Wöch. Bulletin.—8 Obr.-11 Nbre. 1913.
IRKUST.—Station Sismique de 1^{er} clase.—" " 12 Obr.-4 Nbre. " "
MAKEJEWKA.—Seism. Station.—" " 2 Obr. "
TASCHKENT.—" " 10 Marzo-22 Abril y 27 Agosto-
23 Septiembre 1913.
TIPLIS.—" " 8 Obr.-21 Obr. "

DATOS SISMICOS

En Panamá desde el 1.^o de Octubre (T. m. I.) se han venido sintiendo muchos y violentos terremotos, tanto más notables cuanto que desde hace unos dos siglos no se había sentido ninguno medianamente importante, y esta fué una de las razones que hizo dar la preferencia a Panamá sobre Nicaragua para la apertura del canal interoceánico. Los perjuicios son inmensos, principalmente en Las Tablas, Tonorí, Macaracas, Los Santos, Ocú y otros puntos de la península de Azuero, donde se halla el área pleistostátil. El espanto producido en el país por el terremoto del 1.^o (N.^o 128 de nuestro Boletín), fué indescriptible, aunque por fortuna sin *notables desgracias*, como escribe el correspondiente de *Razón y Fe* de quien extractamos esta nota. El epicentro, calculado de nuevo por el recientísimo y sumamente exacto procedimiento del Prof. Dr. E. Rudolph y del Dr. S. Szirtes y tomando como base Cartuja (Granada) y Ottawa, se halla a los 7,5° N-80° 8 W esto es en la misma península de Azuero, muy cerca de Los Santos. Este punto lo consideramos preferible al dado en el Boletín anterior, en el que nos fundamos en una estación de primer orden y por cierre de las mejores, a más de la nuestra, pero que sólo dista de esta última unos 2200 kilómetros, en vez de los 5875 que nos separan de Ottawa, distante tan sólo 4120 kilómetros del epicentro que habíamos de determinar.

El N.^o 129 corresponde a un violento terremoto sentido en Nápoles, donde causó extraordinario pánico. Se ha sentido también en la Basílica, Salerno, Caserta, Benevento, Avellino y Campo-Basso, donde se han hundido varias casas, y además en Foggia y en los Abruzzos. No parece haya que lamentar desgracias personales.

MACROSISSIMOS ESPAÑOLES

Octubre.

"TUY.—En la mañana del día anterior se sintió en esta población un temblor de tierra de gran duración e intensidad*. Traducido del *Diarí de Sabadell*, 28 Obr. 1913. (Enviado por D. Francisco Palencia).

Noviembre.

Días 25-27.—Se han sentido durante estos días en Huéscar (P.^a de Granada), muy numerosas sacudidas sismicas, algunas de las cuales han sido fuertes y ocasionado pánico intenso, según telegrama remitido por el Sr. Alcalde de dicha ciudad. Muchas de ellas han sido registradas por nuestros sismógrafos. Esperamos más datos sobre dichos fenómenos.

A. M. D. G.

1913

JHS

N.^o 11.—NOVIEMBRE.

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

Publicaciones recibidas.

Alemania.

AQUISGRÁN.—Technische Hochschule.—Ing. A. Wandhoff.—Seism. Aufzeich.—Octubre 1913.
ESTRASBURGO.—Kais. Hauptst. f. Erdh.—Dr. C. Mainka.—Seism. Aufzeich.—21 Junio-4 Agosto 1913.
" " Prof. Dr. E. Rudolph.—Nomograph. Bestim. d. Epizentrums (Petermann's Mitteil. Nrbe. 1913) p. 182-185 y 249-252, f. 3, l. I.
GOTINGA.—Geophys. Institut.—Dr. Ansel.—Wöch. Erdh.—N.^o 27-40 [1913] (1º Julio-6 Octubre).
HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdh.—Dr. E. Tams.—Mittheilungen .. 22 Obr.-21 Nbre. 1913.
JENA.—Seism. Station.—W. Pechau.—Monatsberichte... Enero-Marzo 1912.
TAUNUS.—Observatorium.—F. Mönch.—Seism. Aufzeich.—Julio y Agosto 1913.

Austria.

VIENA.—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geodyn.—Dr. R. Schneider.—Seism. Aufzeich. N.^o 43-46 (1913)
CZERNOWITZ.—Inst. f. Kosm. Physik.—J. Silberhaus.—" " 40-45 " "
GRAZ.—Physik. Inst. d. K. k. Universität.—Dr. N. Stückler.—" " 42-43 " "
INSPRUCK.—Inst. f. Kosm. Physik.—" " 40-42 " "
LEMBERG.—K. k. Technische Hochschule.—" " 43-46 " "
POLA.—K. k. Hydrogr. Amt.—Cap. de N. W. Kesslitz.—" " " " "
TRIESTE.—K. k. marítim. Observat.—Prof. Dr. E. Mazelle.—" " " " "

Bolivia.

LA PAZ.—Estación Sismológica del Colegio de San Calixto (PP. Jesuitas).—Boletín .. Mayo-Agos. 1913.

Canadá.

TORONTO.—Royal Astron. Society of Canada.—The Journal.—N.^o 5 (Sbre.-Obre. 1913), in 8º, p. 313-388, l. XI-XIV

OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. O. Klotz LL. D.—Record.—Octubre 1913.

China.

CHANG-HAI.—Obs. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier, S. J.—Copias de numerosos sismogramas, entre ellos los correspondientes a los terremotos N.^o 104, 116, 131, 132, 133 y 134.

" " " " M. Ou-Koé-pao y Tseu-Koei-bing.—Bull. Sismique.—19 Septiembre-22 Octubre 1913.

TSINGTAU.—Kais. Observatorium.—Seismische Aufzeich.—Agosto y Sbre. 1913.

España.

MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Diciembre 1913.
Sociedad Matemática Española.—Revista.—N.^o 21.—In 8º, p. 1-32.

BILBAO.—Sal Terra.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Nov. 1913.

GRANADA.—Observatorio Meteorológico de Cartuja.—Boletín anual.—In fol. p. 73.

ALAMANCA.—Brotería.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús, vol XI, fasc. VI, in 8º páginas 317-384, fig. 16.

SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Registro de Observaciones Sismicas.—Octubre 1913.

TORTOSA.—D. Francisco Palencia Gil.—Varios recortes de periódicos con datos muy interesantes sobre terremotos.

Estados Unidos.

SANTA CLARA (CAL).—J. S. S. - S. Clara University.—P. J. S. Ricard, S. J.—Report... 27 Junio-2 de Octubre 1913.

Filipinas.

MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó, S. J.—Seismol. Bulletin.—Septiembre 1913.

Francia.

PARÍS.—Bureau C. de Météor.—M. A. Angot.—Bulletin Sismique.—Abril-Agosto

Grecia.

ATENAS.—Observatoire National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—Abril-Sbre. 1913.

BOLETÍN MENSUAL

DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

N.º 11—Noviembre 1913.

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W.$ Gr.
 $A = 768$ ms.

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

T. m. e. E. Oso.
 \bar{m} = media noche.
Sub-suelo = Tortolano.

N.º de orden.	Direc.	Compassus.	Instrumento.	Caracteres del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	Hora.	A	T		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.								
138	4	ENE	Bifilar	Iu	9-47-13	9-57-17	—	—	—	—	—	—	—	—	△=8880 km. Perdido el resto entre los Bar. y el terremoto siguiente.
139	"	"	"	"	10-19-5	10-29-10	10-37	10-44,3	20	21	—	—	—	11 $\frac{1}{2}$	" 8900 " " Cartuja vertical.
140	6	"	"	"	10-44-39	11-0-59?	11-25-	—	—	—	—	—	—	12 C ^a	Destructor en el Perú.
141	10	"	"	"	(21-32-35)	?	22-14	{ 22-34,3	100	39	—	—	—	1 C ^a	
	11	"	"	"	i	22-37,8	60	24	—	—	—	—	—		
					22-56,8	45	17	—	—	—	—	—	—		
					6-55,0	30	24	—	—	—	—	—	—		
					7-6,5	20	21	—	—	—	—	—	7 $\frac{1}{2}$		
142	15	"	"	"	—	—	6-39	{ 4-25,8	50	31	—	—	—		
143	19	"	"	"	3-39-52	3-50-18	4-13	{ 4-30,8	40	18	—	—	—	5-40	" 9310 " " México.
144	23	"	"	"	—	21-42-23?	21-58	{ 22-8,5	60	28	—	—	—	23	
					i	22-11,9	40	17	—	—	—	—	—		
145	25	NNW	Cartuja	I _v	2-27-29	—	2-27-43	2-28-54	3	1,5	—	—	—	" 108 "	Sentido en Huéscar (P. ^a de Granada).
					e	—	—	2-28-26	2-28-44	2 $\frac{1}{2}$	"	—	—	2-29,6	
146	"	"	"	"	—	—	—	(5-50,1-)	—	—	—	—	—	5-51,4	
147	"	"	"	"	—	—	7-42,7	7-43,1	0,8	"	—	—	—	7-44,0	
148	"	"	"	"	—	—	23-7-42	—	23-7-55	{ 23-8-7	2	"	—	23-10,4	" 100 "
					e	—	—	{ 23-8-34	"	—	—	—	—	" 108 "	
149	"	"	"	"	12-8-38	—	12-8-52	12-9-1	1	"	—	—	—		
150	26	"	"	"	—	—	12-9-22	12-9-34	1 $\frac{1}{2}$	"	—	—	—		
151	"	"	"	"	—	—	12-10-1	12-10-20	2	"	—	—	—	12-11,4	
152	"	"	"	"	—	—	12-44-19	—	12-44-29	{ 12-44-32	2	1	—		
153	27	"	"	"	e	—	—	{ 12-44-44	3	2	—	—	—	12-46,5	
154	"	"	"	"	17-15-5	—	17-15-17	17-15-22	$\frac{1}{2}$	1	—	—	—	17-16,6	

MAGNITUDES ENGRANADINAS

G.C.M.A.

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.

BARCELONA.- Soc. Astron. de España y América.—Revista N° 30—In fol. p. 153-168, fig. 42-43.
BILBAO.—Sal Terre.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Diciembre 1913.
SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Registro de Observaciones Sismicas.—Noviembre 1913.
TORTOSA.—Observatorio del Ebro.—P. Ricardo Cirera S. J.—Iberica (revista semanal ilustrada) N° 2, spécimen B. (In fol. p. 16 con fig.)

D. Francisco Palencia Gil.—Varios recortes de periódicos con datos sobre terremotos.

Filipinas.

MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bulletin.—Octubre 1913.

Grecia.

ATENAS.—Observatoire National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—Obre. y Nbre. 1913.

Inglaterra.

LONDRES.—Mr. Adam Hilger.—Catalogue (Section D...)—In 4°, p. 75, fig. 72.

SHIDE.—Earthquake Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin.—Enero y Febrero.

Italia.

ROMA.—Dr. G. Martinelli.—Terremoto romano del 31 agosto 1909 (Nota II).—In 8°, p. 11, lám. I.

FLORENCIA.—Osserv. Ximeniano.—R. P. Don Guido Alfani S. P.—L' Osserv. Ximen. (VI. Il barometrogrado Agolini). In 8°, p. 19, lám. III. Registrazioni sismiche.—Octubre 1913.

MONTECASINO.—Observatorio.—D. Bernardo M. Paoloni O. S. B.—Boletino Mensile.—Abril y Mayo 1913.

PADUA.—Istituto di Fisica.—Prof. G. Vicentini.—Boletino Mensile.—Marzo, Abril y Mayo 1913.

ROCCA DEL PAPA.—Prof. Dr. G. Agamennone.—La fortissima scossa a Messina del 22 dic. 1913.

Le registrazioni sismiche a Roma nel triennio 1910-1912.

Java.

BATAVIA.—Observatory.—Dr. W. Van Bemmelen.—Seismological Bulletin.—Mayo-Agosto 1913.

Rumania.

BUcarest.—Observ.—Profesor N. Coculescu.—Buletinul lunar.—Noviembre 1913.

Rusia.

PULKOV.—Zentrale Seism. Station.—M. J. Wilip.—Wöch. Bulletin.—12 Nbre. - 9 Dbre. 1913.

EKATERIMBURG.—Seism. Station.—" 4 Obre.-25 Nbre. "

IRKUST.—Station Sismique de 1^{er} clase.—" 5 Nbre. " "

MAKEJEWKA.—Seism. Station.—" 3-16 Obre. "

TASCHKENT.—" 24 Sbre. - 2 Dbre. "

TIPLIS.—" 12 Fbro.-4 Marzo y 22 Obre-18 Nbre. 1913.

MACROSISSIMOS ESPAÑOLES

Diciembre 1913.

DÍA 19.—A las veintidós menos cuarto se sintió en Loja (P.^a de Granada) un terremoto bastante fuerte de unos tres segundos de duración el que hizo estremecerse notablemente las puertas y ventanas y aun sonar alguna campanilla, apercibiéndose los más del movimiento. Le acompañó algo de ruido. (D. Francisco Ruiz Lara, Pbro.) (Corresponde al N° 155).

A. M. D. G.

1913

JHS

N.º 12.—DICIEMBRE.

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

1913 (continuado) - 21 - 11

Publicaciones recibidas.

Alemania.

APIA (SAMOA).—Observatorium.—Prof. Dr. G. Angenheister y F. P. Defregger.—Wöch. Erdbe. (18 Abril-31 Agosto 1913).

AQUISGRÁN.—Technische Hochschule.—Ing. A. Wandhoff.—Seism. Aufzeich.—Noviembre 1913.
ESTRSBURGO.—Kais. Hauptst. f. Erdb.—Dr. C. Mainka.—" " " 4 Agosto-17 Nbre. 1913.
Prof. Dr. E. Rudolph.—Seism. Einwirk. a. d. Charakter d. Lebenstätigkeit. interm. Quellen (Petermann's Mittel. Dbre. 1913).

GOTINGA.—Geophys. Institut.—Dr. Almstedt.—Wöch. Erdb.—6 Obre.-24 Nbre. 1913.
Prof. Dr. E. Wiechert.—Les recherches sur l'électricité atmosphérique (Arch. des Sc. Phys. Nbre. 1912, p. 385-400).

HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdb.—Dr. E. Tams.—Mitteilungen.—21 Nbre.-10 Dbre. 1913.
" Dr. E. Tams.—Neuere Fortschritte a. d. Gebiet d. Erdbebenforsch (Verhand. d. Naturw. Ver. in Hamburg 1913, Folge XXI, p. 24, fig. 6).

JENA.—Seism. Station.—W. Pechau.—Monatsberichte.—Abril y Mayo 1912.

KRIETERN-BRESLAU.—König. Erdwarte.—Dr. C. Scholtz.—Seism. Aufzeich.—Noviembre 1913.

TAUNUS.—Observatorium.—F. Mönch. Seism. Aufzeich.—Septiembre y Octubre 1913.

Austria.

VIFNA.—K. k. Zentralanst. f. M. u. Geodyn.—Dr. R. Schneider.—Seism. Aufzeich. N.º 47-49 (1913).

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

INSPRUCK.—" " " " " 44-48 "

LEMBERG.—K. k. Technische Hochschule.—" " " " " 43-46 "

POLA.—K. k. Hydrogr. Amt.—Cap. de N. W. Kesslitz.—" " " " " 47-49 "

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

Bolivia.

LA PAZ.—Estación Sismológica del Colegio de San Calixto (PP. Jesuitas).—Boletín.—Agosto 1913.

" P. Pedro M. Descotes S. J.—Le Nouveau Observatoire Sismologique.
Copias al gelatino-bromuro de sismogramas correspondientes a nuestros N.º 96, 109 y 128.

Canada.

OTTAWA. Earthquake Station.—Prof. O. Klotz LL. D.—Record.—Noviembre 1913.

China.

CHANG-HAI.—Obs. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Catalogue des tremblements de t. signalés en Chine (L. II), In 8°, p. 423, fig. 139.

" " " Bulletin des Observations (Sismologie) 1908-1909, in fol. p. 9 y 16.
Catalogue des ouvrages européens (Imprim. de l'orphelinat de Tou-sé-wé).

" " " MM. Ou-koé-pao y Tseu-koé-bing.—Bulletin Sismique.

TSING-TAU.—Kaiser. Observ.—Seism. Aufzeich.—2 Obre.-5 Nbre. 1913.

Egipto.

HELWAN. Khedivial Observatory.—M. B. F. E. Keeling, Dir.—Earthquake Records.—Octubre 1913.

España.

MADRID.—Razón y Fe.—Rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Diciembre 1913.

" Sociedad Matemática Española.—Revista.—Noviembre 1903.

N.º 12 – Diciembre 1913.

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W.$ Gr.
 A = 768 ms.

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

T. m. c. E. Oso.
 0^h = media noche.
 Sub-suelo = Tortoniano.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.			C.			F	NOTAS.
					P	S	T	Hora.	A	T	Hora.	A	T		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.								
155	19	ENE	Bifilar	I _v	21-46-22	—	21-46-28	21-46-30	6	0,8	—	—	—	21-48,4	△= 45 km. Sentido en Loja. (P ^a de Granada).
"	"	NNW	"	"	21-46-22	—	21-46-28	21-46-34	12	0,8	—	—	—	21-48	
156	21	ENE	"	I _a	15-49-21	16-0-6	16-23-	16-25,7	16	24	—	—	—	18-20	* 29700 * iP=15 ^h 49 ^m 29 ^s
					"	"	"	16-32,6	20	19	—	—	—		
157	25	"	"	I _r	6-52-38	6-54-57	6-57-40	6-59-43	9	15	—	—	—	7-30	* 21310 "
					"	"	"	7-2-44	5	11	—	—	—		
158	29	NNW	"	I _v	16-58-46	—	16-58-52	16-58-54	4 ½	1 C*	—	—	—	17-1,2	* 45 "
25	6	ENE	Cartuja	I _a	11-15-9	11-24-19	11-35	11-44,2	3	20	—	—	—	12-20	* 7800 (*) Corrigenda. Epicentro. =34°,0 N –86°,0 E (Cartuja y Pulkovo)
(*)	III				i										
81	22	"	Bifilar	"	14-3-30	14-14-28	14-24	14-31-19	"	"	16-5	—	—	17 ½	* 10000 " i=14 ^h 12 ^m 1 ^s —Epicentro.=52°,0 N –178°,2 W (Cartuja, Ottawa, Pulkovo y Viena).
"	VI	"													
87	6	VII	"	I _r	7-10-49	7-14-56	7-18-18	7-2-36	"	"	—	—	—	" 2520 "	
"					i			etc.			—	—	—		
94	25	VII	"	"	12-49-36	12-59-36	—	etc.	"	"	—	—	—	14 ¼	* 8800 "
"					i										
95	26	VII	"	"	(20-57-49)	—	—	etc.	"	"	—	—	—	22-36	
"															
128	2	X	"	II _a	4-35-19	4-45-8	4-55,1	5-2-50	"	"	—	—	—	" 8390 "	Epicentro.=7°,5 N –80°,5 W (Cartuja y Ottawa).
"					i			etc.							

MIGRATORIOS ESTADÍSTICOS

ESTADÍSTICAS

ESTADÍSTICAS

El haber citado en los distintos *Boletines* a nuestros favorecidos, salvo quizás alguna involuntaria omisión, debida a la premura con que los redactamos, nos dispensa y aún hace fuera menos conveniente lo que lo hiciésemos aquí y así nos limitaremos a rogarles nos continúen favoreciéndolo con sus valiosos envíos. Citaremos, sin embargo, a las sociedades de carácter extra-oficial que nos honran cambiando sus publicaciones con las nuestras, como lo son las de *Matemática Española*, de Madrid; la *Astronómica de España y América*, de Barcelona; la *Real Astronómica del Canadá*, de Toronto; la *Goenia*, de Catania; las de *Ciencias y la Geográfica*, de Lima; la *Astronómica*, de Puerto Príncipe; la de *Naturalistas*, de Nápoles, así como las que han publicado algunos de nuestros trabajos, como la ya citada *Sociedad Astronómica de España*, la *Belga*, la *Real Sociedad Española de Historia Natural* y las revistas mensuales de nuestros Padres de Madrid *Razón y Fe* y de Bilbao *Sal Terra*.

Además del *Boletín mensual*, del que nos publica en francés *Ciel et Terre* (*Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*) y algunas notas en diarios católicos y artículos científicos, hemos publicado los siguientes sismológicos por completo, o al menos en gran parte:

1.—Les Tremblements de Terre enregistrés à Cartuja (Grenade) pendant l'année 1912.

Ciel et Terre Nº 3 (1913), p. 85-94.

2.—Enumeration de los terremotos sentidos en España durante el año 1912.

Boletín de la R. S. E. de H. Natural, Abril 1913, p. 238-248.

3.—La Estación Sismológica de Cartuja (Granada).

Sal Terra

4.—La Estación Sismológica de Pulkovo.

Revista de la S. Astron. de España y América, Nº 25 (Abril 1913), p. 67-69, fig. 3.

5.—La Astronomía y la Física del Globo en el Congreso...

Sal Terra, Julio 1913.

6.—La Astronomie et la Physique du Globe au IV^e Congrès de l'Association Espagnole pour l'Avancement des Sciences (1913).

Ciel et Terre, Nº 7 (1913), p. 240-245.

7.—Association Espagnole pour le progrès des Sciences.

Cosmos, 31 Juillet 1913, p. 137-138.

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

A. M. D. G.

Los sismógrafos utilizados al principio los compramos en el extranjero, lo que nos obligó a enviarlos a Europa para su instalación, pero más tarde se compraron en el país, lo que nos permitió economizar en envíos y en costes de instalación. Los sismógrafos utilizados en el año pasado fueron los siguientes: 10 péndulos horizontales Omori de 106 kgs. de masa, 17 segundos de periodo de reposo, aumento de 30 a 33 veces y amortiguamiento comprendido entre ζ : 1 = 2,5 — 6 (1); dos bifilares Cartuja de 425 (2) y 305 kgs. (3) de masa, A entre 84 y 120, T_0 = 10,0 y 7,0 segundos respectivamente; ζ : 1 = 2,5 — 8; y finalmente dos Cartuja verticales de 280 (4) y 87 kgs. (5), T_0 = 2,0 y 2,85, A = 500 — 580 y 125, sin amortiguamiento. Los sismógrafos numerados 1, 3 y 4 registran la componente NNE-SSE y los 2 y 5 la ENE-WSW. Las constantes se han determinado con frecuencia, resultando tan sólo variable el amortiguamiento, y el aumento también cuando se toca en algo al péndulo. El periodo en los *Cartuja* es prácticamente invariable (de 10,0 a 10,1, p. ej. en el bifilar ENE), mientras que no se le quiere mudar de propósito, e influyen muy poco en él las amplitudes de las desviaciones de la masa. Las reducciones de las medidas tomadas directamente en los gráficos se han efectuado con el auxilio de las tablas Zoepritz-Geiger y Galitzin. Se ha ensayado con éxito satisfactorio en el *Cartuja* bifilar de 425 kgs. la unión de la varilla terminal de la masa con la palanca multiplicadora-inscriptora por medio de un simple hilo elástico de cauchú, en vez del muelle espiral de reloj, funcionando actualmente en dichas condiciones y con la aguja de acero de antes.

El servicio horario se ha simplificado por haber montado el Hº Luis Hurtado, S. J., Ayudante de Física, una instalación que permite la recepción de las señales horarias de la torre Eiffel, distante unos 1400 kilómetros. Con esto se evita la observación de pasos de estrellas y los cálculos correspondientes, lo que no por ser en si muy sencillo deja de ser un tanto pesado y absorber no poco tiempo. Los *top* horarios convenientemente repetidos con un manipulador Morse se marcan en nuestras bandas y permiten responder de las horas leídas en los gráficos hasta con la aproximación de medio segundo, en los casos favorables, que no dejan de abundar. Durante el año la recepción de las señales resultaba muy deficiente durante el día, y como las de la noche se dan a una hora menos cómoda, hubieron de suplirse por señales dadas desde el Observatorio Astronómico por el Ayudante del mismo y de la Estación Sismológica Hº Salvador Parra, S. J., quien hubo de recurrir a los *pasos de estrellas*, observados de ordinario en número de tres cada noche y repetidos con frecuencia.

El mismo Hº Parra ha cuidado del funcionamiento de los sismógrafos, del envío de las publicaciones y de la obtención de las reproducciones fotográficas de gráficos e instrumentos.

El Hº Antonio Sola, S. J., mecánico de la Estación Sismológica ha construido un trómetro, con masa de 5 ½ kgs. y aumentos variables entre 30 y 360 veces de aumento, a más de numerosas reparaciones hechas también en el Observatorio Astronómico, en el Meteorológico y en otras dependencias del Colegio-Noviado.

Las distancias epicentrales las hemos calculado con las tablas Zoepritz-Geiger interpoladas por el Profesor Dr. C. Zeissig y publicadas por el Dr. S. Szirtes en las *Beiträge zur Geophysik*, en unión de otros datos muy importantes, fuera de las inferiores a un megámetro para las que hemos utilizado como antes la fórmula del Dr. C. Jordan. Las posiciones de los epicentros de algunos terremotos más importantes las determinamos de ordinario por el procedimiento estereográfico y las tablas del Dr. O. Klotz, o bien el cálculo directo de la distancia polar y el radio, cuando la interpolación hubiere de ser menos

Estación Sismológica de Cartuja (Granada).

Resumen del año 1913

exacta. Alguna vez empleamos el procedimiento tan elegante del Príncipe B. Galitzin y últimamente el publicado recientemente por el Profesor Dr. E. Rudolph y el Dr. S. Szirtes, aunque sin emplear las gráficas y si el cálculo directo, mucho más exacto, y no muy pesado si se hace con la regla de cálculos, cuya precisión resulta en estos casos más que suficiente.

El número de los temblores registrados durante todo el año asciende a 158, de ellos uno solo sentido en Granada, o doméstico, según la clasificación del Dr. G. Von dem Borne; 54 vecinos (con epicentro a menos de 1000 kilómetros); 13 remotos (a más de 1000 kilómetros y menos de 5000); y 90 distantes (con epicentros a más de 5000 kilómetros). De estos 33 distan más de 10000 kilómetros y 3 más de 15000.

El único sentido en Granada fué el N° 114, VII F. M. en Albuñol, en Huéscar lo han sido los N° 145 a 14, en Loja el 155, en Soportújar los N° 84 y 86 y en Motril el 125, con los que resultan 15 los temblores de la provincia de Granada registrados por los sismógrafos de Cartuja y debidamente identificados. Corresponden al resto de España los N° 14 (Torrevieja) y 63 (Alicún) y a Portugal el 75 (hacia Montemor Novo y Estremoz).

Entre los sismos europeos figuran además los N° 79, destructor con víctimas en Tírnovo y sus alrededores (Bulgaria); el 83, muy violento y aun algo destructor en Calabria; el 87 y el 127 de la isla de Creta; el 93 sentido en Würtemberg y el 70 de Rejkjavik (Islandia).

El contingente del África es bastante notable, dada la escasa sismicidad normal de casi todo su inmenso territorio. Figuran entre nuestros gráficos los N° 8 (Tiaret [Argelia]) y 26 (Tíleat, Fleurus, Orán), el 126 (extremo S. de la Abisinia) y los N° 27, 31, 67 y 85 sentidos todos estos últimos en la Colonia Eritrea, según carta del ilustre director del Servicio Geodinámico y Meteorológico italiano Profesor L. Palazzo a quien escribimos sobre el asunto, y que había ido allá para estudiarlos y montar una estación sísmica.

Como en los años anteriores la sismicidad de algunas regiones asiáticas ha sido muy accentuada, y más en particular la del Japón propiamente dicho y sus dependencias (islas Bonin, Riu-kiu, Kuriles, Formosa) a donde corresponden los sismos que nos dieron los gráficos N° 5, 9, 20, 24, 29, 36, 37, 39, 40, 76, 98 y 116; el 13 se ha sentido en Baku (Cáucaso) y el 9 a bordo del vapor alemán "Scharnhorst", que entonces navegaba a los 1°18' S – 86°58' E, en el Océano Índico.

Los sismos de Oceanía más notables han sido los N° 69 (Padang [Sumatra]) y 115 (W de Java y SE de Sumatra); los 11 y 23, este último con víctimas en gran número, de las islas Sangi (mar de los Molucas); los N° 3, 42 y 45, de las Filipinas; 16, 74 y 88 de las Marianas; 82 de las islas Tonga y 56 de las Gilbert y Ellice.

El Nuevo Mundo ha surtido también un contingente numeroso, donde por desgracia no han faltado los temblores destructores, entre los que figuran en primera línea los N° 109 de Caraveli y Quicacha (Perú), 23 de Molletupe y Gonzanamá (Ecuador), y 27 de Cuiapal (Guatemala), siguiendo después la réplica más violenta del 1°, N° 110 y los N° 28 de Mollendo (Perú), 78 (Méjico), 128, 130 y 137 de la Península de Azuero (Panamá), además de los N° 32, 51 y 81 de las islas Aleutinas y de otros muchos más que tardarán bastante en ser identificados, dado el poco caso que suele hacer la prensa periódica de estos fenómenos y lo deficiente que resulta, por tanto, la información macroseísmica.

En el adjunto cuadro exponemos la posición media de los epicentros que hemos calculado, en unión del nombre de las estaciones sísmicas que hemos tomado por base y de los procedimientos empleados. Estos últimos los designamos por las iniciales G (para el del Príncipe Galitzin), K (por el Profesor O. Klotz, para el estereográfico), y R (por el Profesor Rudolph), para indicar el fundado en dos estaciones conocidas y en las distancias de las mismas al epicentro, aunque hayamos empleado el cálculo directo, en vez de los tres nomogramas que acompañan a la interesante memoria de este sabio sísmólogo y del Dr. S. Szirtes. Siempre hemos efectuado los cálculos con la regla A. W. Faber la que dà la precisión suficiente y ahorra mucho tiempo. Un extracto de los numerosos datos que hemos recogido sobre los terremotos más importantes se publicará, *Deo volente en Ibérica*, revista semanal publicada por el Observatorio del Ebro, Tortosa, cuyo Director nuestro hermano de religión el P. Ricardo Cirera, S. J., ha tenido la caridad de ofrecernos sus columnas.

Como en los años anteriores el P. H. Gauthier, de nuestra Compañía de Jesús, nos ha remitido numerosas copias fotográficas de sus sismogramas, las que nos han prestado un gran auxilio para la determinación de los epicentros, para los que hemos empleado también los datos de las estaciones más favorablemente situadas por el objeto que perseguímos y a la vez que de 1º orden, tanto por su instrumental y hora, como por la exacta lectura de las gráficas.

Posición aproximada de los epicentros de algunos terremotos registrados en la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) en 1913.

Nº. de orden	Fecha.	P	Δ	φ	λ	ESTACIONES TOMADAS POR BASE	Procedi- miento.		
				k.	m.	s.	kms.	o	o
9	19-I	a	17-18-27	9750	1,6	N	89,5	E	Cartuja, Irkust y Zi-ka-wei.
10	20-I	a	0-0-50	9560	47,8	-	152,7	-	Cartuja, Irkust y Pulkovo.
20	20-II	a	9-12-37	10310	44,4	-	141,3	-	Cartuja, Irkust y Zi-ka-wei.
23	27-	a	16-31-8	4780	15,7	-	39,0	-	Cartuja y Pulkovo.
24	3-III	a	20-16-13	10310	32,0	-	129,5	-	Cartuja, Hamburgo y Zi-ka-wei.
6-	"	"	"	"	33,0	-	131,6	-	(Zi-ka-wei).
26	6-	a	11-12-9	7800	34,0	-	89,0	-	Cartuja y Pulkovo.
29	23-	a	21-5-38	10550	32,2	-	141,4	-	(Zi-ka-wei).
31	27-	a	3-21-4	4810	17,6	-	40,1	-	Cartuja y Pulkovo.
51	30-IV	a	11-47-57	10400	50,4	-	170,7	W	Cartuja, Ottawa y Zi-ka-wei.
67	17-V	a	8-26-57	4810	16,1	-	39,4	E	Cartuja y Pulkovo.
78	14-VI	a	8-49-23	9250	20	-	99	W	Cartuja y Hamburgo.
79	"	a	9-38-26	2680	43,3	-	27,0	E	Cartuja y Pulkovo.
81	22-	a	14-3-30	10000	52,0	-	178,2	W	Cartuja, Ottawa, Pulkovo y Viena.
82	26-	a	5-17-17	—	15,0	S	173,0	W	(Apia).
"	"	—	—	—	19,5	S	176,0	W	Riverview.
83	28-	a	8-58-32	1800	39,3	N	17,6	E	Cartuja y Pulkovo.
87	6-VII	a	7-10-49	2460	34,8	-	26,2	E	Cartuja, Hamburgo y Viena.
98	1-VIII	a	8-57-33	10350	45,3	-	145,4	-	Cartuja y Pulkovo.
109	6-	a	22-27-8	9370	14,4	S	74,4	W	Cartuja y Pulkovo.
126	16-IX	a	12-5-24	5460	4,4	N	37	E	Cartuja, Pulkovo y Tiflis.
"	"	"	"	"	4,5	-	36,5	-	Cartuja y Pulkovo.
128	2-X	a	4-15-19	8390	7,5	-	80,8	W	Cartuja y Ottawa.

Además de la información macroseísmica a la que contribuyen 64 estaciones sísmicas que nos han enviado directamente sus boletines y de los datos macroseísmicos que algunas publican de vez en cuando y más bien por excepción, y de las escasísimas que trae la prensa de ordinario, hemos recibido datos muy valiosos respecto a los terremotos españoles, de los Sres. Prof. D. José Andreu, Pbro. de Orihuela; D. Manuel Jiménez López, Cura de Soportújar; D. Francisco Ruiz Lara, Pbro. de Loja; Padre Ignacio Puig, S. J., de Orihuela; Prof. D. Daniel Jiménez de Cisneros, del Instituto de Alicante; Diputado Provincial, D. Juan Antonio Guillén; Alcalde, D. Pedro López, y D. Dionisio López, de Huéscar; don Julio Sánchez, de Alicún; D. Jorge Graham Toler, de la Orotava; D. Juan Artaza, de Burgos, y D. Francisco Palencia Gil, de Tortosa. Este último nos ha remitido además gran número de recortes de periódicos y aún algunos completos y revistas, referentes a terremotos sentidos fuera de España, lo que también han hecho otros y muy particularmente nuestros hermanos de religión los PP. Salustiano Lucas, S. J., del Colegio de Arequipa y Eduardo F. Pigot, S. J., del de Riverview (Sydney). Aunque ya les hayamos dado oportunamente las gracias en los Boletines correspondientes, aprovechamos esta ocasión para manifestarles de nuevo nuestra gratitud, y para rogarles continúen favoreciéndonos con el oportuno envío de datos referentes a terremotos, peticiones que hacemos extensiva a nuestros demás lectores, a quienes rogamos nos remitan (*) los datos referentes a terremotos que hayan sentido o de cuya realidad les conste por personas fidedignas, o bien se hayan publicado en periódicos. De estos últimos bastará el recorte que contenga los tales datos, en el que convendrá anotar la fecha del tal periódico, su nombre y el de la localidad donde se publicó.

Presentamos personalmente en el 4º Congreso de la Asociación Española para el progreso de las Ciencias, tres trabajos intitulados respectivamente: "1903-1912. Diez años de actividad de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada)"; "Tromómetro Cartuja", y "Algunas aplicaciones de la Sismología al estudio de los efectos producidos por los motores"; a los que acompañaban numerosas fotografías de instrumentos y de gráficos, algunos gráficos originales, diapositivas, folletos y otros modelos que figuraron en la exposición de material científico español que por entonces tuvo lugar.

(*) Estación Sismológica de Cartuja.—Apariato núm. 32.—Granada.