

— 8 —

pour tels l'effet des brusques changements de la pression atmosphérique, et peut être aussi, comme dans nos berisimes, des tempêtes de la Méditerranée et de l'Océan. Nous avons tâché d'éliminer ce fâcheux contretemps en forçant l'amortissement, mais même avec un amortissement déjà exagéré, de  $\epsilon : 1 = 10$  et plus il continue, quoique le pendule soit dans une chambrette où les changements de température sont insignifiants et tout à fait à l'abri de l'effet du vent, et quoique l'instrument prenne appui sur un rocher énorme d'une stabilité extraordinaire.

# BULLETIN SISMIQUE

**Décembre 1908, Janvier-Février 1909**

PAR

**Emm M. S. NAVARRO NEUMANN, s. j.**

*Directeur de la station sismologique de l'Observatoire de Cartuja.*

---

Extrait des nos 1 et 3 [1909] du *Bulletin de la Société belge  
d'Astronomie*

---

**BRUXELLES**  
Société belge d'Astronomie

## BULLETIN SISMIQUE

Décembre 1908.

Ce mois restera pour toujours tristement célèbre dans les fastes de la sismologie par le terrible tremblement de terre qui, le 28, a ruiné de fond en comble Messine, Reggio, Cioja, Scilla et un grand nombre de petites villes, et a fait plus de cent mille victimes humaines, si l'on admet le chiffre donné par la Revue anglaise *Nature*. Selon celle-ci, l'épicentre doit se trouver dans le détroit de Messine, donc à quelques 1700 kilomètres de Cartuja, et le phénomène a été accompagné par d'énormes vagues sismiques, de même que le tremblement de terre de 1783, assez semblable à celui-ci à en juger par ses dégâts.

La Calabre et la Sicile sont des régions des plus éprouvées par les sismes destructeurs, et Messine s'est vue détruite maintes fois, notamment en 1693, 1783 et aujourd'hui. Le 8 septembre 1905 on avait à déplorer 500 morts à Monteleone et aux alentours, et le 23 octobre 1907 un tremblement de terre presque local tuait 167 personnes, dont pas moins de 158 dans la seule petite ville de Ferruzzano: son graphique ne dépassait pas un millimètre d'amplitude à l'Omori, tandis que, pendant le sisme du 28, le même pendule, dans des conditions à peu près égales de sensibilité, même moins favorables traçait une brusque déviation de 42 millimètres et faisait sortir son aiguille inscriptrice de la bande lors du commencement des seconds mouvements préliminaires: c'est ce qui se produisit aussi au bifilaire, qui avait brusquement quitté la ligne droite de 70 millimètres. C'est grâce aux conditions fortuites de faible sensibilité dans lesquelles travaillait le Wiechert, que nous avons pu obtenir de beaux graphiques qui suffisent pour comprendre, si on les compare au sismogramme graphique de l'Omori, l'énorme violence du sisme dont l'effet destructeur surpasse de beaucoup tous ceux du siècle qui vient de s'écouler et du siècle actuel, malheureusement trop riche déjà en désastres.

Des quatre autres graphiques obtenus avec nos sismographes, celui du 25 appartient à un tremblement dont l'épicentre est à la même distance, à peu près que Messine et les deux grands du 12 et du 18 sont très détaillés, surtout le premier. Nous n'avons pas enregistré de sismes espagnols en décembre.

La composante N-S du Wiechert a travaillé tout le mois avec  $T = 4$  s.,  $G = 126$ ,  $\varepsilon : 1 = 5$  et la E-W avec  $T = 4,5$  s.,  $G = 73$ ,  $\varepsilon : 1 = 4$ . L'Omori avec  $T = 18$  s.,  $G = 33$ ,  $\varepsilon : 1 = 3$ , et le bifilaire avec  $T = 116$ ,  $G = 80$ ,  $\varepsilon : 1 = 4$  Ca.

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No XII (Décembre 1908).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.			
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	mili-galls			
12	NW	Om.	III	13-7-10 <sup>r</sup>	13-17-15 <sup>e</sup>	13-33- 13-40-32 13-42-10 13-44-10	100 80 60	32 21	0,4 0,8 0,6	14-10	17 ca	P = 7 s ; S = 11 <sup>s</sup> ; L = 53 <sup>s</sup> ; Distance = 6000 kilomè- tres. P <i>r</i> i = 13 h. 12 m. 20 s ; S <i>i</i> = 13 h. 18 m. 8 s.	
»	EW	Wiech	»	13-6-55 <sup>r</sup>	13-17-3 <sup>e</sup>	13-35- 13-42- 13-48- 20-1- 20-7-	80 35 5 5	21 17 30 20	0,8 0,5	14-	14 1/4	P <i>i</i> = 13 h. 7 m. 10 s.	
»	NW	Om.	I	—	—	19-55- 16-5-5 <sup>r</sup> 16-9-12 16-15-55 16-18-54 16-15-1/2 16-19- 21-36-45	170 42 70 65 40 17 10	32 12 9 9 10 8 10	0,7 1,2 3 3 2,5 1,8 0,4	20-25	20-35		
18	NNW	Bifil.	III	15-46-16 <sup>r</sup>	15-53-44 <sup>r</sup>	16-3- 16-9-12 16-15-55 16-18-54 16-15-1/2 16-19- 21-36-45	42 70 65 40 17 10	12 9 9 10 8 10	1,2 3 3 2,5 1,8 0,4	16-27	17-35	= 6000 kilomètres.	
»	EW	Wiech	»	15-45-43 <sup>e</sup>	15-53-45 <sup>r</sup>	16-2- 16-19- 21-36-45	40 17 10	10 8 10	2,5 1,8 0,4	16-25	16 3/4	P <i>i</i> = 15 h. 46 m. 16 s.	
25	NW	Om.	I	21-30-50	21-33-55	21-35- 4-31-0 4-35-40	610 230	12 7 1/2	17 16	4 3/4	5-20	= 1700 km. Barosismes très forts Désastre de Messine = 1690 km. P = 4 <sup>s</sup> , 110 μ ; S = 10 s., 110 μ ; F = 4 1/2 <sup>s</sup> . (*) Le commencement tombe dans la marque de la mi- nute, donc ± 3 s. P = 4 <sup>s</sup> , 120 μ ; S = 10 <sup>s</sup> , 400 μ P = 4 <sup>s</sup> , 170 μ. La plume inscriptive est sortie de la bande à l'Omori et au bifil- laire à 4 h. 26 m. 52 s. avec des déviations de la ligne moyenne de 42 et 70 mm., correspondantes à 1270 μ et 600 μ.	
»	EW	»	»	4-23-35 <sup>r</sup>	4-26-46	4-28-1-25 <sup>r</sup>	4-30-40 4-36-45	750 200	12 7	21 16	4-42	5-20	
»	NW	Om.	»	4-23-35 <sup>r</sup>	4-26-40	?	?	?	?	?	?	?	
»	NNW	Bifil.	»	4-23-35	4-26-42	?	?	?	?	?	?	?	

## Janvier 1909.

Quoique le mois ait été assez abondant en « aftershocks » du tremblement de terre désastreux de Messine et en autres mouvements au N. de l'Italie et à Smyrne, notamment, la faiblesse de la plupart de ceux-ci, jointe à l'éloignement, ne nous a permis d'enregistrer que d'insignifiants vestiges, que nous omettons.

Une très faible secousse, à quelques 15 kilomètres et à période très rapide, a eu lieu le 24; le 23, nous enregistrons un très violent télesisme dont le graphique est des plus nets, surtout dans le bifilaire et l'Omori; son épïcêtre est à un peu moins de 5000 kilomètres de Cartuja. Ce tremblement de terre a causé plus de 5000 victimes ensevelies sous les ruines de 70 villes et villages dans la province de Luristan, en Perse.

### *Résumé de l'année.*

Pendant l'année 1908, les instruments de Cartuja ont enregistré 175 sismogrammes; l'Omori en a fourni 174. On n'a pas ressenti la moindre secousse macrosismique, ce qui est rare ici.

Les épïcêtres principaux identifiés ont été : le 11 janvier, très violent, mais sans victimes, à Bosukekikaku et Bashiho (Préfecture de Taito, Formose), à 11110 kilomètres de Cartuja; le 15 janvier, violent, au S. de Halti; le 12 février, assez fort à San José de Costa-Rica; le 5 février, fort à Tucuman, Salta, Santiago del Estero; le 5 mars, nombreuse série de secousses dont quelques-unes destructrices au Beluchistan; le 23 mars, Palmerston (Australie du Sud); les 26-27, deux très violents tremblements avec de forts « aftershocks », à Chilapa (Mexique), mais heureusement avec peu de dégâts et presque sans victimes, vu le faible nombre des habitants et les édifices, presque tous en chaume, de l'aire pléïstoriste; le 1<sup>er</sup> avril Tarante et Lecco; le 16 avril, Kokan (Turkestan); le 30 avril, San José de Costa-Rica; le 5 mai, Tan-tse-chang (Hou-pch [Chine]), excessivement violent, des centaines de familles ensevelies sous les ruines et une montagne presque écroulée, selon les données fournies par l'Observatoire des PP. de la Compagnie de Jésus de Zi ka-wei (Shang-hai, Chine), dans ses notes sur les macrosismes; le 12 avril, Hachijojima, très violent, ressenti dans une grande partie du Nippon, avec épïcêtre à 11,250 kilomètres; le 16 avril Loja (Grenade); le 17 avril, Kamea (Crète); le 30 avril, Yalta; le 3 juin, Quettah (Beluchistan); le 9 juin, San Alfio près de Gatane; le 11 juin, Bronte près de Catane et Calabre; le 17 juin, Bône, Guelma (Algérie); le 23 juin, Smyrne; le 5 juillet, Alpes de la Carniole (tout à S. Ulrich, Grödenthal, Tarvis, moyen à Venise et Padoue, faible à Laibach; le 14 juillet, deux tremblements assez forts à Melilla; le 16 juillet, Mollendo, Tacna, Arica; le 4 août, Constantine, etc., 5 morts à Bizzot; le 9 août, senti en même temps à Lisbonne, Saffi et Casablanca; le 21 septembre, violent tremblement à Puma (Hawaï); le 26 septembre, faible secousse à Mula (Province de Murcie); le 6 octobre, tremblement assez violent à la Roumanie, Galicie, SE. de la Hongrie, SW. de Russie,

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No 1 (Janvier 1909)

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de L.	Fin de F.	OBSERVATIONS
					P	S	G	Heure	A	T	Δg.			
1	23	N-W	B f.	III	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ		milli-galls.	h. m. s.	h. m.	Distance d'Uccle lez-Bruxelles = 4000 kilomètres; Vienne = 3400; Rome = 3700; Cartuja = 4700. Pe = 2 h. 56 m 34 s. Beaucoup de secousses secondaires, très lisibles au bifilaire malgré les barosismes.
					2-56-48i	3- 3- 5i	3- 7 1/2i	3-14-40	580	19	6	3-30	8 ca	
								3-16-38	130		13			
								3-17- 5	120					
»	»	EW	wiech	»	2-56-48i	3- 3- 4i	3- 9	3-14- 0	500	17	6	3-24	4	
2	24	NNW	Bif.	I	22-26-25	—	22-26-27	22-26-27	12	0,5	190	22-26-35	22-27	Distance = 15 kilomètres.
»	»	EW	wiech	»	22-26-25	—	22-26-28	22-26-28	8	?	?	22-26-35	22-27	

|  
0  
|

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No II (Février 1909).

N <sup>o</sup> d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin	Fin	OBSERVATIONS		
					P	S	L	Heure	A	T	Δg.	de G	de F			
												h. m. s.	h. m. s.		h. m. s.	h. m. s.
3	9	NNW	Om.	II	11-31-28 <sup>o</sup>	11-36-20	11-40-	11-44-25	25	13	0,6	11-57	12 1/2 ca	Distance = 3500 kilomètres.		
4	»	»	»	I	—	14-51-10	14-53-	11-46-15	30	10	0,7	15 13	15 1/2			
5	13	»	»	I	—	—	5-20-	14-58-35	10	12	0,2	—	5-30			
6	»	»	»	I	—	—	6-21-	15-3-30	12	4	14	6-35	6 3/4			
7	14	»	Bif.	II	15-49-13	15-50-53	15-52-	5-26-	4	8	10	0,3	16-0		16-14	Distance = 800 kilomètres.
»	»	EW	Wrech	»	15-49-13	15-50-48	15-52-	6-26-30	8	10	0,3	15-56	16-20			
8	15	NNW	Om.	I	9-39-30 <sup>e</sup>	9-43-35	9-40-	6-29-30	8	10	0,3	9-56	10-25	Distance = 3500 kilomètres.		
9	16	»	»	»	—	—	17-12 <sup>e</sup>	15-54-0	10	11	0,3	17-30	17 3/4	(*) Slow d'un second tremblement plus faible. Distance = 280 kilomètres.		
10	21	»	Bif.	I	8-15-18	—	8-5-55	15-55-5	8	11	0,3	8-7	88 1/2			
»	»	NS	Wrech	»	8-15-19	—	8-5-55	17-13 1/2	12	12	22	8 7 1/2	8 8			
»	»	EW	»	»	8-15-19	—	8-5-58	17-15	7	15	15	8-7 1/4	8-8			
11	22	NNW	Om.	II	9-40-47 <sup>e</sup>	9-50-39	10-0	17-21 (*)	6	22	22	10-54	?	8600 kilomètres ?		
12	»	»	»	I	—	—	14-34	8-6-0	4	8(1,2)	0,5	11-45	15 ca	10000 kilomètres ?		
13	26	NNW	Bif.	I	17-0-5	17-10-50	17-22	8-6-22	7	3	3,0	18-0	19 ca			
								8-6-4	2 1/2	4	0,5					
								8-6-18	2	4	1 ca					
								8-6-9	2	3	1 ca					
								10-8-40	22	18	—					
								14-37-10	8	13	—					
								17-28-50	30	27	—					
								17-35-25	12	19	—					

— 8 —

E. de Serbie; le 13 octobre, tremblement de terre au Mexique; le 28 octobre, le désastre de Sicile et de Calabre (1).

### Février

L'activité sismique continue à se montrer assez active dans la Méditerranée inférieure et ses environs, c'est-à-dire dans la dépression intercontinentale de Lowthian Green. Et de fait, des dix sismes enregistrés par nos sismographes dans ce mois-ci, on peut assurer que plus de six ont eu leur foyer dans cette région.

Le sisme n° 10 a été ressenti comme assez fort à Crévillente et Elche (province d'Alicante), où il a provoqué même de l'effroi. Le n° 8 a secoué toute la Bulgarie, ou peu s'en faut, et a causé beaucoup de dégâts et quelques accidents à Jamblico, ville de ce royaume. L'épicentre du n° 7 est en pleine mer, d'après les observations de Vienne et de Pola, mises en relation avec les nôtres, et paraît être près du foyer probable du terrible sisme de 1755, au S. W. de Lisbonne.

---

(1) Les données sont tirées des notices publiées par MM. les Professeurs Bélar de Laibach; M. Omori de Tokyo et M. A. Sieberg de Strasbourg.



# BULLETIN SISMIQUE

**Mars-Avril 1909**

PAR

**Emm. M. S. NAVARRO NEUMANN, s. j.**

*Directeur de la station sismologique de Cartuja (Grenade)*

---

Extrait des nos 4 et 5 [1909] du *Bulletin de la Société Belge  
d'Astronomie.*

---

**BRUXELLES**

**Société Belge d'Astronomie**

## BULLETIN SISMIQUE

### Mars 1909.

Malgré des barosismes parfois très violents, qui ont troublé presque tous nos graphiques, nous avons pu enregistrer treize tremblements de terre. Un d'entre eux, le n° 14, paraît appartenir au groupe des microsismes trop faibles pour être perçus sans l'aide d'instruments très sensibles, même dans son aire d'ébranlement maximum; deux, les n° 22 et 23, à foyer très probablement sous-marin, ont causé quelque effroi chez les paisibles habitants des Algarves (Portugal); les autres sont tous des télé-sismes de beaucoup plus violents.

Les n° 18 et 20 ont sévi au Japon et selon les notices publiées par M. le Professeur P. Stelling dans les remarquables *Wöchentliche Erdbebenberichte* de Tiflis, leur foyer se trouve à quelque 400-500 kilomètres au NE. de Tokyo. Nos observations sont tout à fait d'accord avec celles de ce savant, et nous permettent d'affirmer, en les combinant avec les siennes et avec celles de M. le Professeur V. Conrad, de l'Office central de Vienne, que l'épicentre du sisme n° 17 doit se trouver également au Japon.

### Avril 1909.

Le total des sismes que nous avons enregistré est de 17, valeur assez considérable si nous nous rappelons le petit nombre des sismes, malheureusement si destructeurs, des derniers mois. Trois d'entre eux ont été ressentis en Espagne; ce sont ceux du 30, d'intensité IV, presque V (Forel-Mercalli), à Loja (Grenade), à une cinquantaine de kilomètres de Cartuja; celui du 23, à Cartuja même, avec une intensité III.

Ce dernier mérite une mention toute particulière, grâce à ses méfaits et à son aire d'ébranlement, très considérable et rare pour un sisme européen.

A Cartuja, l'accélération maxima du sol a été de 7 1/2 millimètres, d'après le graph que de l'Omori, de beaucoup le meilleur; le tremblement du sol a été ressenti par quelques personnes au repos; il a cependant arrêté le chronographe Bosch qui nous sert pour les indications horaires des bandes des pendules Wiechert et bifilaire et a inscrit l'instant de ses deux secousses principales sur la bande elle-même, à 17 h. 42 m. 30 s. et à 17 h. 42 m. 37 s. Un petit pendule horizontal de 2 1/2 kilogrammes, pour lequel T<sub>0</sub> valait 4 s et G dix fois, nous a fourni un sismogramme de plus de 56 millimètres d'amplitude; l'aiguille est sortie du papier lors de la secousse principale en donnant ainsi la preuve du peu de confiance qu'on peut avoir dans les indications d'instruments non amortis; il en est de même de l'arrêt

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No III (1<sup>er</sup>.31 Mars 1909).

Nos d'ordre	DATES	Composantes Instruments		Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin	Fin	OBSERVATIONS
					P	S	L	Heure	A	T	Δg.	de G	de F	
												h. m. s.	h. m. s.	
14	3	EW	Wiech	Id	8-12-35	—	8-12-37	8-12-38	2	?	?	8-12 3/4	8-13	Distance = 15-20 kilomètres.
15	7	NNW	Om.	lu	18-34-5e	?	19-3-	19-17-0 19-25-30	9 6	18	0,2	19 35	20 1/2 ca	
16	8	»	»	»	—	—	12-40e	12-40 45 13-3-0	10 8	24 20		13-25	14 ca	A 12 h. 32 m. 30 s. e, proba- blement S R.
17	11	»	»	»	0-9-20e	0-21-45	0-43-	0 56-5 1-1-20	25 15	20 15		1-22	2 1/2 ca	Distance = 10900 kilomètres.
18	12 13	»	»	llu	23-32-5e	23-44-42	0-9-	0 24-12 0-32-0	50 40	17 15		0-47	3 ca	Distance = 11200 kilomètres.
19	13	»	»	lu	14-44-0e	?	15-1-	15-5 50 15-11-30	55 15	30 15		?	?	Graphique très difficilement lisible à cause du tremble- ment suivant, très proba- blement venant du même épi- centre.
20	»	»	»	llu	14-49-5i	15-0-40	15-13-	15-20 50 15-31-0	60 30	36 15		15-58	19 ca	A 22 h. 32 m. 5 s. e, proba- blement S.
21	17	»	»	lu	—	—	22-48-	22-59-45 23-15-0	35 20	30 18		23-25	1 ca	= 420 kilomètres.
22	18 19	»	»	lv	7-17-5	—	7-18-59	7-20 7 7-23-53	15 13	10 10	0,6 0,5	?	?	
23	»	»	»	»	7-21-37	—	?	7-25-30 4-32-50	10 8	10 18		7-29	7-33	Petit tremblement très proba- blement du même épicentre.
24	22	»	»	lu <sub>2</sub>	—	—	4-31-	4-41-40	10	15		4-44'	4-50	
25	»	»	»	l	—	—	20-54-	21-7-40	10	15		21-20	21 50	20 h. 33 1/2 m. e.
26	22 23	»	»	»	—	—	23-35-	23-44-50	6	15		23-54	0-10	

No IV (avril 1909).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité.	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS		
				P	S	G	Heure		A	T				Δg.	
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	multi-gallis	h. m. s.	h. m.			
3	NNW	Om.		2-35-15	2-40-0	2-45-	2-47-30	7	17			2-57	3-18	Distance = 3300 kilomètres.	
10	»	»		5-47-20 <sub>e</sub>	5-59-0	6-11 1/2	2-19-40	4	12		?	?			
»	»	»		?	?	6-38-	6-17-40	15	25						
»	»	»		—	—	18-36-0	6-28-20	10	22						
»	»	»		18-57-46	19- 5-34	19-18-	6-31-40	30	25			7-15	8 1/4ca		
»	»	»		19-18-40 <sub>e</sub>	20- 0-5	20-18-	6-37-30	50	20	0,5					
11	»	»		—	4-16-32	4-21-	18-36-50	8	0			18-39	?		
12	»	»		—	—	1-18 <sub>e</sub>	19-27-20	35	15			19-10	?		PR <sub>1</sub> = 19 h. 2 m. 8 s.
14	»	»		—	20-17-45	20-38-	20-31-0	60	15			20-40	22ca		Pi = 19 h. 51 m. 40 s.
23	»	»		—	—	—	4-26-40	15	16			4-35	4-58		
»	NS	W		17-40-53 <sub>r</sub>	17-41-43	17-42-6	1-25-0	5	22			2-3	2-20		
»	E W	»		—	20-17-50	20-38-	20-17-50	25	30			21-0	21 1/4ca	e = 20 h. 11 m. 25 s.; SR = 20 h. 21 m. 40 s. = 550 kilom, près Lisbonne.	
25	NNW	Om.		17-40-53 <sub>r</sub>	17-41-43	17-42-6	20-54-30	15	20			17-51	19-1		
25	»	»		17-10-53 <sub>r</sub>	17-41-43	17-42-5	17-42-30	1850	3,2	740		17-51	18-17		
26	»	»		17-40-53 <sub>r</sub>	17 41-43	17-42-3	17-43-25	900	3	400		17-51	18-17		
27	»	»		—	—	0-48-	17-43,4	1000ca	3-3,2	800		17-53	18-20		
29	E W	W		—	—	22-55-	17-43,4	>600	>3,1	?		17-53	18-20		
30	»	»		—	—	23-37 1/2	17-43,4	21/2	20			—	1-10		
»	»	»		—	—	23-36-	0-58	5	22			—	?		
»	»	»		13- 2-22	13-14-37	13-36-	23- 0-50	10	30			0-1	0-20		
27	»	»		—	—	—	23-37 1/2	8	22						
29	»	»		13- 2-22	13-14-37	13-36-	23-50	20	20			14-58	15 1/2	PR <sub>1</sub> = 13 h. 5 m. 42 s.	
30	E W	W		22-55-0 <sub>r</sub>	23- 5-44	23-26 <sub>e</sub>	13-54-50	20	20			23-57	0-7		
»	»	»		—	—	—	14- 3-40	30	17						
»	»	»		2-15-0	—	2-15-7	14-17-20	25	15						
»	»	»		2-52-49	—	2-52-56	23-20-15	12	12			2-15 1/2	2-16		
							23-46-20 <sub>i</sub>	12	12			2-53-3	2-54,3		
							2-15-12	6	1	24					
							2-15-22	7	1	28					
							2-52-59	7	1	28					

— 6 —

survenu à l'horloge à contact Bosch, malgré la faiblesse de la secousse. Dans les deux cas, la période oscillatoire assez longue du macrosisme, 3,2 secondes, a eu certes une grande influence sur les indications.

Presque toute la péninsule ibérique a été ébranlée : aux données si nombreuses de la presse journalière, nous pourrions en ajouter bien d'autres. Dans le N., on l'a ressenti jusque dans la province de Burgos; au NW., dans celle de Pontevedra; au S., à Cadix; au NE., on a même parlé des Baléares; mais, cependant, on ne l'a pas ressenti bien plus près, à Tortosa et Orihuela, de même qu'à Saragosse. Au contraire, à Barcelone, quelques personnes très sensibles s'en sont aperçues, quoique leur nombre soit très restreint. A Madrid, il semble qu'on ait exagéré quelque peu... le souvenir des horreurs de Messine est si récent; mais, près de Lisbonne, le sisme a causé bien des victimes. Selon l'important journal de cette capitale, le *Portugal*, que nous avons sous les yeux, le nombre des tués a été de 47 à Benvente, de 15 à Samora-Correia, de 2 à Porto de Moz et de 2 aussi à Sôlvaterra.

Nous avons donc eu affaire à un tremblement de terre dont l'effet mécanique a dépassé de beaucoup celui du sisme sicilien et calabrais; son épicentre doit s'être trouvé assez près de Lisbonne et peut-être en mer comme ceux des plus forts sismes portugais, y compris celui de 1755.

## BULLETIN SISMIQUE

### Mai 1909.

Nos sismographes ont enregistré, pendant ce mois, seize tremblements de terre, dont deux seuls sont espagnols : celui du 22, qu'on a dû ressentir à coup sûr, mais dont nous n'avons pu trouver de traces dans la presse journalière et celui du 27, trop faible pour être perçu sans instruments, même à son foyer.

Les tremblements du 12, 13 et 17 semblent avoir eu lieu dans l'Amérique du Sud; le graphique du dernier est des plus remarquables par la grandeur des « preliminary tremors » peu d'accord avec les faibles amplitudes de la portion principale, ce qui permet, selon la théorie de M. le Dr Sigismund Szirtes, de placer son épïcêtre en plein océan. Les seconds « preliminary tremors » commencent même par un brusque déplacement de 100  $\mu$  d'amplitude.

Les barosismes se sont fait sentir, comme toujours, mais cependant plus faiblement que les mois précédents.

### Juin 1909.

Le 11 de ce mois restera tristement célèbre dans les annales de la République. notre voisine, dont le territoire est si rarement visité par les tremblements de terre destructeurs, bien que des secousses, même relativement sévères, ne soient pas rares dans les Pyrénées et en Provence.

C'est dans cette dernière région, pas loin d'Aix, qu'ont eu lieu de fortes et nombreuses secousses, dont deux ont été nettement enregistrées par nos sismographes; elles ont causé la mort d'une cinquantaine de personnes, ont fait de nombreux blessés et amené des pertes matérielles considérables, surtout dans les villages de Saint-Cannat, Puy-de-Sainte-Réparate, Lambesc, Rogues, Vernèques et Eguilles. On signale d'énormes lézardes dans les falaises de Toulon, surtout à la batterie Sainte-Marguerite, une des plus importantes de la côte. A une distance très rapprochée du rivage, des pêcheurs ont remarqué des dépressions dans les fonds, notamment le long des côtes du cap Brun. L'aire ébranlée n'est pas très considérable; cependant le sisme a été ressenti depuis Perpignan jusqu'à Grenoble et aussi Savoie et Oneglia, ville détruite de fond en comble, lors du tremblement de la Côte d'Azur du 23 février 1887. En Espagne, à Gérone, on l'a senti comme IV (Forel-Mercalli) et presque comme III à Barcelone.

D'après les indications que nous devons à la bonté du distingué Directeur de

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No V (Mai 1909).

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de L	Fin	OBSERVATIONS
					P	S	L	Heure	A	T	Δg.			
44	1	NNW	Om.	I	—	—	23-9e	23-15-15	4	15		—	23 1/2	
45	2	»	»	»	19-18-40	?	19-45	19-51-10	20	24		20 1/4	20 1/2	
46	10	»	»	»	20-33-25	20-30-45	20-53	20-57-0	8	20		21 1/4	21 1/2	Distance = 5000 kilomètres
47	11	»	»	»	—	—	14-18	14-23-5	15	24		14-35	15-10	
48	12	»	»	II	0-17-57i	0-28-5i	0-39	0-50-10	12	20		1-5	2-20	Distance = 9200 kilomètres
49	13	»	»	I	13-49-42e	14-0-10	14-15	14-25-35	5	17		14-40	15 ca	Distance = 9200 kilomètres
50	17	»	»	II	8-14-50i	8-24-44i	8-33	8-38-0	100	30	0,4	9 ca	< 10 1/2	Distance = 9000 kilomètres
51	»	»	»	I	—	11-15-20 e	17-22	17-26	5	15	0,5	17-50	18-10	
52	»	»	»	»	—	—	18-54e	18-59-7i	3	15		—	19 1/4	
53	22	NS	wieh	I	8-59-40	—	8-59-51	8-59-50i	3	1	12	9-0,3	9-1,2	Distance = 85 kilomètres
»	»	EW	»	»	8-59-40	—	8-59-51	8-59-55	2	< 1	?	9-0,3	9-1,0	
54	25	NNW	Om.	»	—	4-23-40e	4-25	4-27-10	5	5		—	4-42	
55	»	»	»	»	5-23-0	5-33-45	5-52	6-4-20	12	20	0,1	6-20	7-	
56	27	»	Bif.	»	23-49-25	—	23-49-26	23-49-27	5	0,5	80	23-49,6	23-50,2	Distance = 10 kilomètres
57	30	»	»	II	6-18-23e	6-22-20i	6-26	6-27-30	8	16		6-37	7-5	Distance = 2400 kilomètres
58	»	»	Om.	I	21-21-15	?	—	21-36-50	10	12	0,3	—	?	
59	»	»	»	»	21-24-40	21-35,0-	21-49	21-53	5	24		22-35	23 1/2	
								22-25	15	22				

—  
4  
—

No VI (Juin 1909).

N <sup>o</sup> d'ordre.	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin	Fin	OBSERVATIONS
					P	S	L	Heure	A	T	Δg.	de G	de F	
												h. m. s.	h. m. s.	
60	3	NNW	Om.	III	?	19-6-12		19-40-	220	24		20 10	22 ca	18 h. 59 m. 33 s. e. probablement P. R. Nombreuses secousses. Barosismes assez forts.
							19-19							
61	6	»	»	I	—	—	5-52	6-0-30	5	20		6-18	6 3/4	
62	8	»	»	III	5-59-26	6-10-42	6-18	6-37-0	140	21		7-10	9 ca	Distance = 10500 kilomètres.
63	9	»	»	I	0-42-23	0-53-30	1-6	1-19-5	12	20		1-40	2 1/2	Distance = 10200 kilomètres.
64	11	»	Bif.	III	21-7-56	21-10-5	21-11,2	21-11-30	60	8	4	21-20	21-50	Distance = 1100 kilomètres.
»	»	ENE	Bif.	»	21-7-57	21-10-3	21-11,2	21-11-35	65	6	7	21-18	21-58	Bifilaire de 425 kilogrammes de masse construit aussi à nos ateliers.
65	»	»	»	I	21-37-56	21-40-0	21-40,6	21-41-0	3	6	0,3	21-44	?	T <sub>0</sub> = 16,7 s.
66	12	NNW	Om.	I	20-41 20	?	21-14	21-40-20 21-46-30	30 10	33 19		22-5	22 1/2	Gr = 60; ε : 1 = 4.
67	15 16	»	»	I	23-35-10	23-39-40	23-41 1/2	23-42-50	10	15		23-53	0-7	Distance = 2800 kilomètres.
68	18	ENE	Bif.	I	2-52-0	—	2-52-8	2-52-12	2	2	2	2-52,7	2 53,5	Distance = 60 kilomètres.
69	27	NNW	Om	I	—	—	9-10-	9-13-10	15	20		9-35	10-1/4	



— 6 —

l'Observatoire Fabra de cette dernière ville, M. J. Comas Solà, qui a obtenu de très beaux sismogrammes de ce sisme, le steamer *Elizabeth* qui naviguait pour lors assez près de la côte et à la hauteur de Catella (50 kilom. au NE. de Barcelone), éprouva les effets bien sensibles d'un raz de marée.

Selon M. Gaston Bigourdan, l'astronome français bien connu, qui a fait d'importantes recherches historiques à ce sujet, il n'y a pas eu dans cette région, depuis 1282 au moins, de sismes aussi sérieux.

Parmi les autres tremblements de terre enregistrés par nos instruments, deux au moins ont été également extrêmement violents : ce sont celui du 3, ressenti à Sumatra, et celui du 8, à Copiapó et dans une grande partie du Chili, y compris sa capitale. Le premier paraît avoir fait de nombreuses victimes. Le second, dont l'épicentre se trouve très probablement en mer, dans une de ces profondes fosses peu éloignées de la côte, qui bordent l'Amérique du Sud, ne doit heureusement pas en avoir fait trop, à en juger par la rareté des indications qui nous sont parvenues.

L'unique tremblement espagnol que nous ayons trouvé dans nos graphiques, n'a pas pu être encore identifié.

## BULLETIN SISMIQUE

Juillet 1909

Ce mois vient d'être pour nous assez abondant en sismes; nous en avons enregistré quatorze. Plusieurs d'entre eux, malheureusement, resteront célèbres par leurs nombreuses victimes et leurs dégâts. De nos sismogrammes, trois correspondent à des tremblements de terre espagnols: ce sont les n<sup>os</sup> 70, 71 et 78, bien que le dernier et le plus faible, et aussi le plus rapproché de nous, n'ait pas pu être encore identifié. Les deux autres forment partie d'un petit essaim de secousses, dont le foyer semble se trouver aux environs de Torreveja (Alicante), et qui consista, d'après les notes que nous devons à l'obligeance de M. le professeur J. Andreu et du P. J. Ferrando, S. J., en quinze petits tremblements des degrés compris entre presque le VII<sup>e</sup> et le III<sup>e</sup> de l'échelle Forel-Mercalli et plusieurs autres agitations plus faibles. Nos sismographes ont enregistré les deux plus forts, c'est-à-dire le deuxième et le huitième des quinze plus haut mentionnés. Notre n<sup>o</sup> 73 a été assez sévère à Constantine (Algérie). Les n<sup>os</sup> 75 et 76 correspondent à de violents tremblements de terre du Turkestan russe et du Cachemir. Celui du n<sup>o</sup> 77 a causé plusieurs victimes à Elis et dans d'autres localités de la Grèce. Finalement, les n<sup>os</sup> 80, 81, 82 et 83 ont causé quelques victimes et ruiné de fond en comble nombre de villes et de villages au Mexique, et produits aussi quelques dégâts dans sa magnifique capitale. A en juger par les premières notices de la presse, le foyer doit s'être trouvé dans l'Etat fédéral de Guerrero, si éprouvé déjà par les tremblements de terre si violents du 15 avril 1907 et deux du 26 mars 1908, bien que le nombre des victimes ait été très restreint lors du premier et nul ou presque nul lors des derniers.

Fait remarquable, l'amplitude du sisme le plus fort de 1908 a été de 500  $\mu$  à peu près, tant pour des stations sismologiques de premier ordre comme Vienne, Iéna, Graz que pour la nôtre de Cartuja (Granada), bien plus modeste. Par contre, dans les deux sismes les plus forts, n<sup>os</sup> 80-81, enregistrés comme un seul par tout le magnifique réseau autrichien qui n'a pas fait mention pas plus que de notre n<sup>o</sup> 82, les amplitudes sont bien semblables aux nôtres; dans les stations douées d'instruments capables de donner des mesures absolues (Vienne, avec une composante verticale Wiechert de 1300 kilos et un pendule astatique du même savant de 1000, et Graz avec un astatique aussi de 1000 kilos). La première donne de 150 à 220  $\mu$ , la seconde de 100 à 150 et nous 190  $\mu$ .

Nous croyons devoir ajouter que l'existence des tremblements n<sup>os</sup> 81 et 82 dans

No VII (juillet 1909).

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS	
					P	S	G	Heure	A	T	Δg.				
															h. m. s.
70	1	NNW	Bif.		14-12-18	—	14-12-50	14-13-20	12	3 1/2	1ca	14-11,6	14-19	Distance = 250 kilomètres.	
71	2	»	Om.		12- 2-20	—	12- 2-34	12- 3-20	7	3 1/3	3ca	12- 4,3	12-6,3		» 250 »
72	3	ENE	Bif.		19-53-44	19-55-35	19-56-6	19-59-30 20- 1-50	8	9 7	0,6	20-1	20-20		» 900 »
73	6	NNW	Om.		16-57-40	17- 2-50	17- 4-	17- 5-0 17- 9-0	10 4	12		17 1/4	17 3/4		» 3500 »
74	»	»	»		19-23-15	19-27-20	19-31-	19-34-25	5	15		19-47	20ca		» 2600 »
75	7	»	»		21-47-20	21-55-07	21-59-	22- 3-0	100	15	2ca	?	?		» 6200 »
»	»	ENE	Bif.		21-47-20	21-55-07	22- 0-	22- 3-0	70	15		?	?		» » »
76	»	NNW	Om.		21-48-45	21-56-35	22- 2-	22- 7-30	100	15	2ca	22 1/2	oca		» » »
77	15	»	»		0-40-26	0-43-41	0-46-5	0-48-6 0-52-5	6 8	12 11	0,3	17- 4-6	17- 4-9	» 2000 » » 100 »	
78	18	»	Bif.		17- 3-49	—	17- 4-1	17- 4-19	4	1ca	16ca	12 3/4	13	» » »	
79	26	»	Om.		11- 6-5	11-15-5	11-20-	12- 1-13 12- 4-15	5 5	15		?	?	» » »	
80	30	»	»		11- 4-27	11-15-5	11-28-	11-30-0	100	20	2	12-18	?	» 0,600 »	
81	»	»	»		11-18-50	11-29-30	?	11-50-0	120	17	1,3			» » »	
82	»	»	»		13-56-25	14- 7-0	14-19-	14-30-	5	20	0,05	14 3/4	15 1/4	» » »	
83	31	ENE	Bif.		19-31-26	19-41-54	19-50-	21- 5-2 21-10,1	35 20	20 18	0,3 0,25	21 1/2	22	» » »	

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

N° VIII (août 1909).

N° d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de L.	Fin de	OBSERVATIONS
					P	S	L	Heure	A	T	Δg.			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	g	milli-galls	h. m. s.	h. m.	
84	2	NNW	Om.	I	—	—	11-2-	11-6,2-	3	20			11-25	
85	»	»	»	II <sub>v</sub>	14-12-20	14-13-10	14-13-20	14-13-55	10	3	15	14 3/4	15 ca	Distance = 500 kilomètres.
86	14	»	Bif.	I <sub>v</sub>	6-14,9-e	6-55,8	7-20	7-35,5	20	5		7-30	8-20	(*) Premières traces, peut-être S, d'un tremblement plus faible que le suivant, auquel se rapportent en partie ses ondes superposées.
87	16	»	»	I	7-11-25e (*)	?	7-25 e	7-38,8	10	10		?	?	
88	»	»	»	III <sub>v</sub>	7-12-7i	7-21 50i	7-38	7-15,2-	30	18		7-52	3 ca	Distance = 8500 kilomètres.
89	17	»	Om.	I <sub>v</sub>	—	—	3-5-e	3-5 1/2	4	3		3-6-	3-8	
90	18	»	»	I <sub>v</sub>	0-58-15	1-6-55	1-10-	1-24,7	5	15		?	?	
91	»	»	»	I	?	?	1-18-	2-2-0	30	30		2-35	3 ca	
92	»	»	»	I <sub>v</sub>	1-32-15	—	1-32-20	2-7-20	25	28				
93	22	»	»	I	—	6-47,5-e	6-55-	1-32-48	6	3 1/2	2 1/2	1-33 1/2	1-35	Distance = 110 kilomètres
94	»	»	»	»	—	—	16-10 e	6-58,4	5	17		7-5	7-20	Ondes irrégulières, Bar forts.
95	»	»	»	»	—	—	16-18,0	18-25-	4	15		16-25	16-35	
96	25	»	Vert (**)	II <sub>v</sub>	0-24-50	0-27-15	0-29,3	18-25-	40	12-15		18-30	18 3/4	Distance = 1400 kilomètres.
97	»	»	»	»	0-32-34	0-35 1/2	0-37-	0-32,3	9	8		?	?	
98	29	»	Om.	I	—	—	0-40,3	0-40,3	4	7		0-45-	0-58-	» " "
99	30	ENE	Bif.	III <sub>v</sub>	13-10-0	13-25-18	11-31-	11-36-2	10	24		11-15-	12 ca	
100	31	»	»	»	11-55-5	12-4-8	13-36-	13-52-30	10	15		14-10	14-25	» 8000 "
							12-16 1/2	12-21 4	10	18		12-15	14 1/2	» 12000 "

(\*\*) Pendule vertical nouveau système sorti de nos ateliers et construit par les FF. Coadjuteurs de la Compagnie de Jésus. M = 280 kgs, T<sub>0</sub> = 2,25<sup>s</sup>, A = 500 fois.

— 6 —

nos graphiques est indiscutable. Un pendule vertical, nouveau modèle, de 280 kilos de masse, 2 s. de période et 450 de grossissement, construit dans nos ateliers par des FF. Coadjuteurs de notre Compagnie de Jésus, nous montre, très nettement les premiers avant-coureurs des trois tremblements, en même temps que les ondes de la phase maxima de la portion principale des deux premiers, les plus forts. Nos autres pendules les montrent aussi, mais nous devons avouer que les circonstances dans lesquelles ils travaillaient étaient des plus favorables pour leur fonctionnement.

### Août 1909.

Bien que nos sismographes aient pendant ce mois enregistré dix-neuf tremblements de terre, un accident survenu aux chronographes nous a empêché de recueillir des renseignements sur deux d'entre eux, l'un presque local et l'autre d'origine très lointaine, survenus dans la journée du 7 et très bien enregistré. Des dix-sept autres, deux sont des répliques du violent tremblement de terre du 23 avril écoulé (nos 85 et 87). Le premier est même la plus forte réplique de ce sisme et a été ressenti à Lisbonne comme VII F. M. et à Badajoz comme III. Dans notre nouveau sismographe vertical, alors à ses premiers essais et avec quatre cents fois seulement de grossissement, l'amplitude de la déviation la plus forte mesure plus de 8 centimètres.

Le petit sisme espagnol du 18, sur l'origine duquel nous ne sommes pas encore fixés, se trouve enregistré au-dessus des ondes lentes du tremblement de terre d'origine lointaine, ou, pour mieux dire, de la série des tremblements du 18.

L'épicentre du sisme n° 86 se trouve au Japon central où il a causé des victimes. Il paraît avoir été ressenti spécialement à Osaka et à Kyoto.

Les nos 96 et 97 correspondent à deux tremblements dont le premier (degré VIII F. M.) s'est produit à Sienna, où il a causé beaucoup de dégâts et fait quelques victimes. La faible période de notre nouveau pendule vertical, jointe à son grossissement, qui mérite le qualificatif d'extraordinaire, étant donné qu'il n'est surpassé ou atteint qu'exceptionnellement, nous a permis de différencier assez facilement les deux sismes ; les autres sismographes ne faisaient seulement que présumer ou montraient très mal le second.

### Septembre 1909.

Quoique, parmi les sismes enregistrés par nos sismographes, aucun n'ait revêtu de caractères exceptionnels, et que des barosismes presque continuels aient troublé leurs graphiques, le mois de septembre ne nous en a pas fourni moins de 22, dont 6 d'épicentres assez voisins. Trois de ces derniers, les nos 113, 117 et 122, appartiennent certainement au même épicentre, très probablement aussi le n° 112 et les nos 113 et 122 ressentis à Grenade.

Le premier a présenté à Cartuja (situé à 1 kilomètre à peu près de Grenade et sur une colline en calcaire très dur) une intensité V (Forel-Mercalli) avec une durée très courte, à peu près trois secondes. Un bruit semblable au passage de chariots

Jointains, mais pas très intense, l'accompagnait. Dans la ville même de Grenade on l'a ressenti beaucoup plus énergiquement; il en est même résulté de la panique.

Le n° 122, quoique seulement d'intensité IV (Forel-Mercalli) a eu une durée plus longue, cinq ou six secondes, et le bruit qui l'accompagnait était plus fort et de caractère semblable. Quant au n° 112, il semble être un avant-coureur, et le 117 en est une réplique qui doit avoir eu à peu près l'intensité II (Forel-Mercalli) à Cartuja, c'est-à-dire si faible qu'il ne faut pas s'étonner qu'on ne l'ait pas remarquée.

### Octobre 1909.

Malgré la véritable tempête de barosismes qui a régné presque tout le mois avec des amplitudes ayant atteint 4-5  $\mu$ . très rares chez nous, quatorze tremblements de terre, dont dix téléismes et un local, sensible à l'homme, ont pu être enregistrés. Le nouveau sismographe vertical *Cartuja* nous a rendu d'excellents services, non seulement par son fort grossissement, mais encore plus grâce au dysynchronisme qui existe entre sa propre période et celle des barosismes, beaucoup plus considérable, et qui a atteint jusque de 7 à 8 secondes. Quitte à revenir à nouveau sur le même sujet, nous nous bornerons à constater ici que ce même dysynchronisme a une grande influence sur l'enregistrement moins convenable des seconds avant-coureurs, ce que l'on peut attribuer à leur qualité d'ondes transverses dont l'influence sur l'instrument doit être moindre que celle exercée par les premiers avant-coureurs ou ondes longitudinales. Eh bien, notre *Cartuja*, pendule vertical, se comporte cependant comme un sismographe sensible aux mouvements verticaux. Donc, l'influence réciproque de la période du mouvement et de celle du pendule est ici bien mise en évidence.

La série des petits tremblements de terre de Grenade, commencée le 18 septembre, s'est accrue d'un nouveau, n° 120 de notre série, qui a atteint le degré V (Forel-Mercalli) avec quelques six secondes de durée, et un caractère de trépidation très accentué. Ce sisme, assez sévère, a eu lieu en même temps qu'une violente tempête pendant laquelle le vent souffla avec une vitesse de plus de 22 mètres par seconde; il y eut de la panique et les rues et places publiques de Grenade furent remplies d'une foule affolée. Mais ses méfaits se bornèrent là et aussi à la destruction d'une maison déserte et déjà à moitié ruinée à El Fargue, village situé à environ 4 kilomètres à l'ENE de notre station sismologique et presque entièrement habité par les familles des ouvriers d'une fabrique de trilithe et d'autres explosifs modernes.

Les graphiques tracés par nos instruments pendant que le violent orage cité plus haut sévissait sur Grenade, sont très remarquables, surtout ceux du bifilaire de 425 kilogrammes, composante ENE, et du *Cartuja* vertical. On y constate plusieurs dizaines de chocs tout à fait locaux, des ébranlements du sol, de 0,2 seconde à peu près de période et tout au plus 3-4 secondes de durée, au pendule amorti. L'explication de ce curieux phénomène pourrait se trouver dans le rapide refroidissement des couches superficielles du rocher où s'appuient les murs auxquels sont suspendus ces deux sismographes et surtout l'intérieur où se trouve le bifilaire, refroidi-

No IX (Septembre 1909).

Nos d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de l.	Fin	OBSERVATIONS
					P	S	L.	Heure	A	T	Δg.			
101	5	NNW	C.0 <sup>m</sup> .	I	9-32-8	10-39-17	9-50	10-1	6	17		10-18	10-55	Distance = 10000 kilomètres
102	6	»	Om.	»	—	—	5-36	15-48	3	20		16-0	16-1/2	
103	7	»	»	»	15-10-30	15-50-15	15-57	16-12-5	5	15		16-20	16-38	
104	8	»	C.0 <sup>m</sup> .	II	17-2-36	17-13-28	17-32-1/2	17-45-2	12	20		18-10	19 ca	
105	9	»	Om.	I	—	—	0-9	0-33	4	21		0-49	1 ca	
106	10	»	C.0 <sup>m</sup> .	»	18-10-2	18-28-16	18-38 <sub>e</sub>	19-6	5	22		19-20	19 1/2 ca	
107	11	»	»	»	5-12-8 <sub>e</sub>	5-6-5 <sub>e</sub>	5-25	5-27-2	5	15		5-49	6 ca	
108	»	»	Om.	»	11-8-7	11-18-5	11-47	12-7-1	5	18		12-18	12 1/2	
109	12	»	C.0 <sup>m</sup> .	»	15-40-54	16-1-7	16-21	16-34-6	3	20		16-50	17	
110	16	»	»	»	11-58-17	?	16-39 <sub>e</sub>	16-43	4	20		—	10-51	
111	»	»	»	II	19-52-31	20-3-32	20-23	20-38-8	15	20		20-48	21-12	
112	17	»	C.	»	13-50-23	—	13-50-28	13-59-40	6 <sup>mm</sup>			14-0-7	14-2-2	
113	18	»	»	III	12-38-3	—	12-38-7	12-38-2	10 <sup>mm</sup>			12-38-7	22-40-2	
114	19	»	»	II	10-0-36	—	10-1-21	10-1-48	3,5 <sup>mm</sup>			10-3-8	10-6-5	
115	»	»	C.0 <sup>m</sup> .	I	20-3-18	20-43-33	20-57	21-4-6	8	30		21-1/1	21-25	
116	21	»	»	»	—	—	19-5-7 <sub>e</sub>	19-58-5	8	24		20-11	20-17	
117	22	»	C.	III	5-24-11	—	5-24-10	5-24-4	25 <sup>mm</sup>			5-24-6	5-26-8	
118	»	»	C.0 <sup>m</sup> .	II	11-53-41	15-3-27	15-14	15-24-4	12	20		15-40	16-1/2	
119	23	»	»	I	—	—	16-28 <sub>e</sub>	16-34-5	4	18		—	16-40	
120	25	»	»	»	—	—	18-26	18-28	3	15		—	18-30	
121	28	»	C.	»	4-23-27	—	4-23-35	4-23-37	10 <sup>mm</sup>			4-24	4-24-8	
122	29	»	»	III	8-16-7	—	8-16-11	8-16-4	9 <sup>mm</sup>			8-16-6	8-16-7	

N. B. - Par C, nous indiquons notre nouveau sismographe vertical Cartuja, que son grossissement considérable (500) rend extrêmement propre à la détermination du commencement des premiers avant-coueurs et même des seconds. Par contre, pour les phases à longues périodes, la sienne propre, assez faible, le rend moins utile que nos autres sismographes.

No X (Octobre 1909).

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de L.	Fin de F.	OBSERVATIONS
					P	S	L.	Heure	A	T	Δe.			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	milli galls.	h. m. s.	h. m.	
123	2	NNW	Om.	I	---	---	18-47 <sup>e</sup>	18-52 5-	4	17		---	19- 0	
124	»	»	»	»	---	---	21-17-	21-51	3	18		---	22	
125	3	»	Cart.	Id	2-20-37	---	2-20-38	2-20-40	1,5 <sup>mm</sup>			2-21,0	2-21,8	
126	5	»	»	Ip	10-24-18	---	10-24-39	10-24-44	1	1,2	3	10-25,2	10-26,2	Distance = 160 kilomètres
127	8	»	»	Ip	10- 3- 4	10- 6-26	10- 7,8	10-13- 5	8	9	0,4	10-19	10-26	Distance = 2000 kilomètres
128	17	»	»	I	22-31-49	22-33-50	---	---	---	---	---	---	---	
129	20	»	»	III d	6-40,4	---	6-40- 8	6-40,2	100 <sup>mm</sup>	0,5	3,000	6-40,7	6-42,3	Vo E. M. à Cartuja (Grenade)
130	»	»	Om.	Ilu	23-51,6	23-50-20	0- 6-	0-28-0	170	12	4	0-54-	1-45-	Distance = 6300 kilomètres
131	26	»	»	I	---	---	5-13 1/2	5-16,5	5	18		---	5-27	
132	28	»	»	»	---	---	4-26 1/2	4-32,3	20	20		4-44	4-57	
133	29	»	»	»	---	---	16-14-	16-20,5	4	12		16-25	16-41	
134	»	»	»	»	---	---	17-46 1/2	17-49,3	12	17		18-11	18-20	
135	»	»	Cart.	Ip	17-40-26	---	17-50-27	17-50-36	0,9 <sup>mm</sup>	1,5		17-51,3	17-52,4	Distance = 470 kilomètres
136	31	»	Om.	Ilu	10-35-67	10-46-29	10-58-	11- 9-10	75	23		11-43	14 1/2	Distance = 9500 kilomètres



— 10 —

dissement dû aux pluies abondantes et au vent froid qui, ce jour-là, ont succédé au temps exceptionnellement beau et chaud qui régnait auparavant.

Les contractions, dilatations et tassements dus aux actions combinées de l'eau et des changements thermiques, ont agi sur les murs et ceux-ci sur nos sismographes.

Le tremblement n° 127 a été très fort à Agram. On l'a ressenti aussi dans toute la Carniole, Styrie, Autriche inférieure, Hongrie et Bosnie.

Celui du n° 130, bien plus violent, semble mieux qu'un seul tremblement : c'est plutôt une série de trois chocs énergiques, peut-être davantage. Son aire d'ébranlement embrasse le Bélouchistan et une partie du NW de l'Inde anglaise.

---

## BULLETIN SISMIQUE

Novembre 1909

Malgré des barosismes parfois très forts, qui nous ont peut être fait perdre l'enregistrement de quelques tremblements de terre, de même qu'ils ont masqué les avant-coureurs d'autres, nous avons obtenu les graphiques de quinze sismes, dont douze d'origine lointaine.

Le n° 137 semble avoir eu son foyer dans les Petites Antilles, probablement en plein Océan. d'après les données de nos graphiques combinées avec les renseignements des stations sismologiques de Hambourg et de Vienne.

D'après nos graphiques il s'est produit le 10, pendant la matinée, trois tremblements de terre, dont les deux premiers, les plus sévères, ont la même origine; le Cartuja vertical, le seul qui ait enregistré le troisième, réduit à ses premiers avant-coureurs, semble démontrer que nos n°s 143, 144 et 145 sont bien trois tremblements distincts et que les deux derniers ne sont pas de simples réflexions.

Les trois petits sismes espagnols, n°s 138, 139 et 150, ont dû être bien faibles, même à leur épicerentre. Aussi n'y a-t-il rien de surprenant à ce que la rumeur publique n'en ait rien dit. Le dernier, en même temps le plus fort, ne semble pas avoir dépassé le degré III de Forel-Mercalli, à 5 kilomètres de son foyer, d'après la

formule:  $\Delta g_x = \sqrt{\frac{D^2 \times \Delta g_S}{d}}$ , dans laquelle  $\Delta g_x$  et  $\Delta g_S$  sont les accélérations maxima produites par le sisme à  $d$  et à  $D$  kilomètres respectivement, c'est-à-dire, dans notre cas, à 5 kilomètres du foyer (épicerentre ou peu s'en faut), et 140 kilomètres (notre Station sismologique).

Disons pour le moment que cette formule peut aisément donner la profondeur approximative du foyer en fonction de l'accélération maxima observée à l'épicerentre et de celle déduite du dépouillement des graphiques obtenus avec des sismographes convenables.

Le point faible consiste dans l'admission d'un foyer punctiforme, ce qui n'est pas probable et aussi en ce qu'on néglige l'absorption terrestre. Cette dernière peut cependant se calculer aisément si l'on combine de bonnes observations de plusieurs stations sismologiques.

Nous donnons ici quelques résultats obtenus avec ce procédé, qui, malgré son extrême simplicité, pourra peut-être rendre des services.

Tremblement du 18 IV'00 (San Francisco Calif.), sismogrammes Stiasesi (Cartuja) et Hecker (Potsdam), dans la supposition, d'accord avec M. le professeur Omori, de 2500 millimètres par seconde d'accélération maxima à l'épicerentre. Profondeur du foyer = 100 kilomètres.

Tremblement du 8 IX'05 (Calabre), sismogramme Wiechert (Göttingen),

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

N° XI (novembre 1909).

N° d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS
					P	S	L	Heure	A	T	Δg.			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ		milli-galls	h. m. s.	h. m.	
137	1	NNW	Om.	I	6-26-22f	6-32-48	6-41-	6-17-10	22	12	0,3	7- 8-	7-58	Distance = 4700 kilomètres. " 110 " " 120 " e = 6 h. 33 m. 7 s.
138	2	"	"	I	—	—	9-37-	9-40-9-	5	15	9-56-	10-10		
139	"	"	Carl.	Ip	13-22-13	—	13-22-27	13-22-40				13-23,5-	13-25,0	
140	"	"	"	"	15- 0-51	—	15- 1- 7	15- 1-19				15- 2,4-	15- 4,0-	
141	5	"	Om.	I	—	—	6-43-	6-15,8	5	9		6-51	7 ca	
142	"	"	"	"	—	—	9-19	9-22,0-	4	9		9-27	9-35	Distance = 7600 kilomètres. " " " *P très clair d'un tremblement de terre éloigné, très proba- blement réplique des an- térieurs.
143	10	ENE	Bif.	III	6-26-58f	6-35-55	6-46	—	—	—	—	—	—	
144	"	"	"	"	6-31-2	6-40- 5	7- 3	7-10-15	49	19	0,4	7-12	9 1/4	
145	"	NNW	Carl.	Iu	6-43-47*	—	—	—	—	—	—	—	—	
146	12	"	Om.	Iu	4-26-25f	4-37-25	4-48-	4-50-	6	20		5-12	5 3/4	Distance = 10400 kilomètres. " 1700 kilomètres? P R = 20 h. 12 m. 18 s.
147	"	"	Om.	Iv	220-11-40	220-13-42	20-18-	20-21-14	30	12		20-30	21	
148	13	"	"	I	—	—	16- 3,8e	16- 6-5	4	12		16-13	16-17	
149	21	"	"	"	—	—	8-29,5	8-33,0-	15	22		8-52	9-05	
150	24	"	Carl.	Ip	10-21-30	—	10-21-48	10-21-51	3,2 <sup>mm</sup>	1,6	5*	10-22,5	10-24,4	Distance = 1400 kilomètres. P = 0,6 et 1 1/2 s. avec des amplitudes de 1/20 à un peu plus de 1/10 μ. *M = 3 1/2 μ selon l'Omori.
151	27	"	Om.	I	3-53-33e	3-59-37	4- 7-2	4- 9-25 4-17-35	5 4	15 10		4-31	4-50	

|  
+  
|

— 5 —

2500 millimètres par seconde = 7 kilomètres (Ce même nombre a été obtenu par M. le professeur E. Oddone avec le procédé Kövesligethy.)

Tremblement du 11/IV'09 (Aix), sismogramme bifilaire 425 kilogrammes (Cartuja) [Grenade], 500 — 1000 millimètres par seconde — 13 à 9 kilomètres.

Tremblement du 28/11X'08 (Messine) sismogramme Wiechert (Göttingen) — 5000 — 10000? — 12 1/2 à 8 1/2 kilomètres. (Ce dernier nombre est presque le même que celui obtenu par M. Oddone (9 kms). qui admet que, en quelques endroits, le maximum d'accélération a surpassé l'accélération produite par la gravité.)

### Décembre 1909.

Ce mois a été bien pauvre en graphiques, non seulement à cause du manque de mouvements sismiques capables d'actionner nos instruments, mais aussi par suite des barosismes continuels et presque toujours très forts, associés souvent à de violents coups de vents, qui, en temps normal, sont bien rares à Grenade.

Ces barosismes ont dû masquer des sismes, qui eussent été enregistrés dans les circonstances ordinaires.

Nous avons obtenu des graphiques de 8 tremblements de terre, dont 3 espagnols : ce sont les nos 156, 157 et 158.

Le premier a été ressenti à Albuñol (40 kms. au S.) et n'a causé que de l'effroi. Sa durée fut très courte et un fort bruit le précéda.

Nous n'avons pu obtenir de renseignements au sujet des deux autres.

Il nous paraît très probable que le foyer des sismes assez violents, nos 152, 153 et 154, est unique : c'est ce que semble montrer l'aspect des sismogrammes et le calcul des distances qui sont à peu près égales entre elles ; les faibles différences constatées peuvent s'expliquer par les difficultés de lecture des graphiques et aussi par l'existence hypothétique d'une ligne de fracture de plusieurs centaines de kilomètres, comme ce fut le cas pour le sisme célèbre de San Francisco de Californie.

### Janvier 1910

Quoique, pendant presque tout le mois, il ait régné une véritable tempête barosismique, surtout pendant les hautes pressions barométriques, nous avons pu enregistrer douze sismes dont un local, microsisme dans toute la force du terme, car sa faiblesse excessive le rendait incapable à percevoir sans instruments à son foyer même. Parmi les autres, les nos 1 et 2, repérables seulement dans les graphiques du bifilaire de 425 kilogrammes et du Cartuja vertical, ont eu leur épicerne aux Antilles, d'après le no 1 (1910) des *Wöchentliche Erdbebenberichte* de Triest.

Notre no 8 a fourni de très beaux graphiques avec d'énormes amplitudes.

L'Omori qui se trouvait, pour des études comparatives, sans amortisseur avec  $T_0 = 13,7$  secondes et  $G = 36$  resta en complète agitation pendant 5 h. 43 m., c'est-à-dire depuis 8 h. 55 m. jusqu'à 14 h. 37 m., heure à laquelle il fut nécessaire

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No XII (Décembre 1909).

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de L.	Fin de F.	OBSERVATIONS
					P	S	L	Heure	A	T	Δg.			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	milli-galls.	h. m. s.	h. m.	
152	8	V*W	Om.	1	—	—	10-16e	10-26,2-	8	24		—	10-55	
153	9	»	»	11u	15-54-3i	16- 4-4oe	16-40-	17- 5,9-	70	22	0,6	17-50	18 3/4	Distance = 9500 kilomètres
154	»	»	»	1u	22-4,1-e	?	22-32-	22-39,6-	10	22		—	—	» 9300 »
155	»	E F	Bif.	11u	23-48,6e	23-58-53	0-19-	0-34-0	45	22		0-50	1 1/4	» 9100 »
156	12	V*W	Cart.	1v	9-50-55	—	9-51-0	9-51-2	1,2 <sup>mm</sup>	0,7	10	9-51,4	9-52,4	» 39 »
157	13	»	»	»	21-25-10	—	21-25-17	21-25-51	0,6 <sup>mm</sup>	1,5		11-26,0-	21-26,4	» 54 »
158	17	»	»	»	7- 4-31i	—	7- 4-47	7- 4-53	1	1	4	7- 5,6-	7-6,4-	» 120 »
159	22	»	Om.	1	—	—	14-21,3e	14-33,9	7	18		—	14 3/4	

—  
—  
—

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No 1 (janvier 1910).

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS
					P	S	L.	Heure	A	T	Ag.			
1	1	ENE	Bif.	III	11-13-33 <sup>f</sup>	11-22-58	11-32,3-	11-51-10	20	18	0,1	?	?	Distance = 8100 kilomètres. P <sub>i</sub> = 11 h. 34 m. 11 s. selon le sismographe vertical de Cartuja.
2	"	"	"	III	11-34-23 <sup>e</sup>	11-43-51	?	11-57-10	30			12 1/4ca	13-50	
3	3	NNW	Carl.	I d	10-30-13	—	10-30-14	10-30-14	3	0,1	70	10-30,3	10-31,5	Secousse locale, seulement perçue par les instruments. e = 6 h. 7 m. 7 s. Distance = 130 kilomètres selon le bifilaire NNW; le max. = 1 μ, 2 s., Δg = 1 milligal.
4	7	"	Om.	I r	—	—	6-8,7-	6-12,2-	6	8		6-20-	6-30	
5	"	"	Carl.	I v	19-8-50 <sup>f</sup>	—	19-9-6	19-9-35	1,2 <sup>mm</sup>	2		19-11	19-13	
6	8	"	Om.	I r	—	—	15-36,1-	15-40-9-	10	18		15-51	16-0	Distance = 230 kilomètres et P < 0,2 μ.
7	13	"	Carl.	I v	0-32-14 <sup>e</sup>	—	0-32-43 <sup>e</sup>	0-33-0	0,3 <sup>mm</sup>	2ca		0-34,3-	0-35,3	
8	22	"	"	III r	8-55-5 <sub>r</sub>	9-0-7	9-3,8-	9-4,5- 9-10,8-	570 160	30 10	2,5 5	9 1/2ca	10-8	Distance = 3300 kilomètres.
"	"	ENE	Bif.	"	8-55-5 <sub>e</sub>	9-0-5	9-3-	9-7,0- 19-21,3-	460 35	14 23	9	9 1/2ca	12-30	
9	23	"	"	I u	18-59-8 <sub>r</sub>	19-6-54	19-14-	19-25,4	10	15		19-35	20-20	" = 6200 "
10	29	NNW	Om.	I	—	—	6-10e-	6-19,5-	15	20		—	6-31	
11	30	ENE	Bif.	"	4-6-11	4-10-57	4-19-	4-30,6-	15	18		4 3/4	—	
12	"	"	"	—	—	—	4-51-	5-0,4- 5-16,4-	18 15	24 18		5-34	6-20	

STATION SISMIQUE DE CARTUJA.

No IX (Septembre 1910)

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de L.	Fin de F.	OBSERVATIONS
					P	S	L.	Heure	A	T	Δg.			
209	1	ENE	Bif.	Iu	—	—	1-34,1	1-51,7	10	15	0,2	2- 4	2- 24	P et S perdus à cause des barosismes.
210	»	NNW	Om.	»	—	—	15-13,5	15-28,8	8	18	—	15-40	16ca	»
211	2	ENE	Bif.	Iv	8-50-30	—	8-50-38	8-50-4	11/2	—	—	8-50,9	8,51,1	Distance = 70 kilomètres.
212	6	»	»	Iu	20-16- 7i	20-20-55	20-45-	20-56,8-	20	18	—	21-16-	22 1/4	» = 6800 "
213	7	»	»	»	7-30-46i	?	8- 2-	8-43-	7	16	—	—	10ca	»
214	»	NNW	Om.	I	—	10-53,2-	11-18,5-	11-25,0-	4	17	—	—	12-25	»
215	8	»	»	»	—	—	3-30-	3-44-	5	20	—	—	4- 0	»
216	9	»	Cart. Om.	Iu	1-20-31i	1-37- 4	1-57-	2- 4- -	60	25	—	2-32-	4ca	» = 9100 "
217	»	»	»	I	9-27, 7e	?	10-31-	10-39,1-	5	20	—	—	11-31	»
218	10	»	»	»	12-40-48i	?	13-13-	14- 1-	5	24	—	—	15ca	»
219	12	»	Om.	»	—	—	16-47e	16-52,6-	2	15	—	17- 2-	17-26	»
220	(16)	»	»	»	—	(23-43,9)e	0- 2e	0- 0,1-	3	18	—	0-31-	1-20	»
221	17	ENE	Bif.	Iv	6- 0- 8i	—	—	—	11/2	—	—	6- 0,6	6-1,6	» = 70 "
222	19	»	»	Iv	6-40-48i	—	6-40-57	6-41-20	80	1,2	220	16-41,8-	16-49,1	»
223	23	NNW	Om.	I	—	—	22-30e	22-31,5-	5	15	—	—	22-13	»
224	24	»	Cart. Om.	Iu	3-45-10i	3-55-20i	4-10-	4-19,7-	10	18	—	4-38-	6-10	» = 6200 "
225	»	»	»	»	15-33, 4e	15-40,6-	15-58-	16- 6,5-	5	17	—	16-32-	17-10	» = 5500 kilom., i.
226	»	»	»	»	18-51-38i	19- 1-16i	19-10-	19-28,4-	3	20	—	—	20-5	» = 8300 kilomètres.
227	25	»	Om.	I	—	—	6-17-	6-21,5-	5	12	—	—	6-27	»
228	30	ENE	Bif.	Iv	6-22-21i	—	6-22-38	6-22-12	5	5	2	6-23,0	6-23,0	» = 110 "

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No X (Octobre 1916).

No d'ordre	DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de L	Fin du mouvement	OBSERVATIONS	
					P	S	L.	Heure	A	T	Δg.				
															h. m. s.
229	1	ENE	Bif.	lv	8-40-7	—	8-40-16	8-40-20	3	—	—	8-40-7	8-41,8	Distance = 80 kilomètres. » 350 » P = 1/5 μ et 1/2 sec.	
230	»	NNW	Cart.	»	19-14-24	—	19-15-10	19-15-14	72	3	—	19-15,6	19-17,6		
231	2	ENE	Bif.	»	3-58-16	—	3-58-24	3-58-26	2	—	—	3-58,6	3-50,1	Distance = 70 » » 130 »	
232	»	»	»	»	9-3-36	—	9-3-53	9-1-3	12	3	5	9-1,6	0-7,8		
233	»	NNW	Om.	l	—	—	22-11-	22-18-	3	20	—	—	22-25	» 8800 » P <sub>1</sub> = 23 h. 13 m. 11 s. — P <sub>2</sub> = 23 h. 23 m. 54 s.	
234	(4 5)	ENE	Bot.	lv	23-13-2	23-23-2	23-35-	23-42,0	50	40	—	—	0 1/2		
235	7	NNW	Om.	»	—	—	8-	8-28-	5	20	—	—	9 1/2	iPR = 3 h. 0 m. 44 s.	
236	»	»	»	»	—	—	12-31e	12-36,5	5	18	—	—	12-19		
237	»	»	»	»	—	—	13-20e	13-27,5	10	21	—	—	13-47		
238	»	»	»	»	—	—	16-42-	—	2	20	—	—	17-0		
239	18	ENE	Bif.	»	2-56-28i	—	3-21-	3-25,5	2	12	—	—	4ca		
240	»	»	»	»	—	—	4-12-	1-18,4	3	17	—	—	4-51		
241	20	»	»	»	8-5-17-5e	8-5-20-40	5-56-	6-11,5	4	15	—	6-19-	7 1/4		Distance = 12400 kilomètres. barosismes.
242	24	NNW	Om.	»	—	—	8-35-	8-42,2	3	20	—	—	9-6		Distance = 250 kilomètres.
243	27	ENE	Bif.	IIIp	0-59-20i	—	1-0-2	1-0-36	05	21/2	60	1-2,5-	1-11		
244	»	»	»	lv	1-12-7i	—	1-12-40	1-13-8	3	3	1,3	1-13,8-	1-14,8		
245	»	»	»	»	1-13-13	—	1-44-16	1-41-23	4	3	1,8	1-45,2-	1-46,3		
246	»	»	»	»	15-50-36	—	15-50-44	15-50-47	11/2	—	—	15-51,0	15-51,5	» 60 »	
247	28	»	»	»	7-23-55	—	7-24-20	7-24-10	3	3	1,3	7-25,0	7-27,0	» 260 »	
248	30	NNW	Om.	lv	—	8-28,6e	8-58-	9-18,7	5	18	—	—	10ca		



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

Wiechert, componente N-S:  $T_0 = 4^s$ ,  $A=126$ ,  $\varepsilon : 1 = 5$ ; componente E-W:  $T_0 = 4,5^s$ ,  $A=73$ ,  $\varepsilon : 1 = 4$ .

—Omori:  $T_0 = 18^s$ ,  $A=33$ ,  $\varepsilon : 1 = 4$  C<sup>a</sup>.—Bifilar:  $T_0 = 11^s$ ,  $A=80$ ,  $\varepsilon : 1 = 3,5$ .

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

# BOLETÍN MENSUAL

## DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA)

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

1909

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

### EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS.

#### *Carácter del terremoto.*

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

#### *Fases del sismograma.*

- P = undæ primæ = primeros movimientos preliminares.  
S = " secundæ = segundos " "  
L = " longæ = grandes ondas ó porción principal.  
C = coda = porción final.  
F = finis = fin del movimiento claramente perceptible.  
R<sub>1</sub> — R<sub>2</sub> etc = reflexio prima, secunda etc. = primera onda refleja etc.  
I S = ondas invertidas, esto es que han cambiado su carácter de longitudinales en transversales ó vice-versa.

#### *Detalles del movimiento.*

- i = impetus = comienzo brusco, claramente definido.  
c = emersio = " gradual y más ó menos incierto.  
? = " dudoso.  
Bar = barosismi = barosismos ó sea agitación pendular de causa diferente de la de los verdaderos terremotos, cuya presencia suele dificultar y aún imposibilitar la exacta lectura de los sismogramas.  
Baro — Bar<sub>1</sub> — Bar<sub>2</sub> — Bar<sub>3</sub> = barosismos débiles, medianos, fuertes y muy fuertes.  
T = tempus = periodo doble, esto es completo.  
A = amplitudo = desviación máxima en milésimas de milímetros =  $\frac{1}{1000}$ , para los instrumentos provistos de amortiguador, habida razón de los elementos necesarios de corrección (\*).  
En los otros instrumentos se dará la amplitud doble en milímetros.  
a = máxima aceleración del suelo en Cartuja al paso de las ondas del terremoto en miligalas, 1 millig = 0,01 gall. = un centímetro por segundo =  $\frac{1}{1000}$  de la gravedad.  
Epizentro = Distancia aproximada del foco en kilómetros, deducida de la aplicación de la regla 1ª de Laska, con la corrección Benndorf, para los sismos lejanos y de la fórmula Jordan para los cercanos, si no se indica otra cosa.

(\*) Empleamos como tablas auxiliares las de K. Zoepritz "Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1906, SS 12-20" y las de S. Sierles "Coordonnées des Stations sismiques du globe" si bien corregidas ligeramente en cuanto se refiera á la  $\lambda$  de Cartuja.

N.º 1.—Enero 1909.

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

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

T. m. e. E. Occ.  
 $\phi^h =$  media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Ins- trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milliga	h. m.		
1	23	NNW	Bifilar	III <sub>e</sub>	22-56-33	3-3-5	3-7-1	3-14-40 3-16-38 3-17-15	580 130 120	19 13	6 3	30	8 C <sup>a</sup>	Terrible terremoto en Persia donde ha ocasionado la ruina de unas 70 poblaciones con muerte de 5.000 personas.—Distancia=5.000 kms. escasos.—Pi=2 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> (4 <sup>s</sup> y 12 $\mu$ ).—S=7 <sup>s</sup> y 56 $\mu$ .
"	"	E-W	Wiechert	"	2-56-34	3-3-4	3-9-	3-14-0	500	17	6	24	4.	
2	24	NNW	Bif.	I <sub>d</sub>	22-26-25	—	22-26-27	22-26-27	12	0,5	190	26-35	22-27	Distancia=15 kms.
"	"	E-W	Wiechert	"	22-26-25	—	22-26-28	22-26-28	8	?	?	26-35	22-27	

N. B. Los instrumentos actualmente en servicio son el Omori, con M = 106 kgs., y desde mediados del mes T<sub>0</sub> = 14', A = 30,  $\epsilon$ : 1 = 4, el bifilar de M = 305 kgs., 11' de T<sub>0</sub>, 84 veces A y  $\epsilon$ : 1 = 3,5 ambos construidos en Cartuja, y el Wiechert de 200 kgs., de la casa Spindler y Hoyer, de Gotinga, con 4' y 4,5', 126 y 73 y 5 y 4, respectivamente, de período completo, aumento para los movimientos de ritmo mucho más rápido que el suyo, y coeficiente de amortiguamiento, en las componentes N-S y E-W. Los otros dos péndulos inscriben las componentes NNW-SSE con poca diferencia.

N.º 2.—Febrero 1909.

Lat. 37° 11' N.  
Long. 3° 36' W. Gr.

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

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

N.º de orden.	Días.	Componente.	Ins- trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	△ g		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	Millig. m.		
3	9	NNW	Omori	II <sub>r</sub>	11-31-28 <sub>o</sub>	11-36-20	11-40-	{ 11-44-25 11-46-15	25 30	{ 13	0,6 0,7	12 ½ C <sup>a</sup>	Epicentro=3.500 kms.—SR=11 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .
4	9	"	"	I <sub>r</sub>	—	14-51-10	14-53-	{ 14-58-35 15- 3-30	10 12	{ 14	0,2	15 ½	
5	13	"	"	I	—	—	5-20- <sub>e</sub>	5-26-	4	14	—	5-30	
6	13	"	"	"	—	—	6-21-	{ 6-26-30 6-29-50	{ 8	{ 10	0,3	6 ¾	
7	14	NNW	Bifilar	II <sub>v</sub>	15-49-13	15-50-53 <sub>i</sub>	15-52-	{ 15-54- 0 15-55- 5	10 8	{ 11	0,3	16-14	=800 kms.
"	"	E-W	Wiechert	"	15-49-13	15-50-48 <sub>i</sub>	15-52-	{ 15-52-28 15-52-58	20 25	{ 3 7	0,9 2	16-20	
8	15	NNW	Omori	I <sub>r</sub>	9-39-30 <sub>e</sub>	9-43-35	9-46-	{ 9-48-10 9-52-10	12 20	{ 13 11	— 0,3	10-25	=3.500 kms.—Jamboli (Bulgaria).
9	16	"	"	I	—	—	17-12- <sub>e</sub>	{ 17-13½- 17-15- 17-21 (*)	12 7 6	{ 22 15 22	— — —	17 ¼	(*) Parece ser la porción principal de un 2º terremoto.
10	21	NNW	Bifilar	I <sub>v</sub>	8- 5-18	—	8- 5-55	{ 8- 6- 0 8- 6-22	4 7	{ 8 (1,2) 3	0,5 3,0	8- 8 ½	280 kms.—Sentido en Elche y Crevillente (Provincia de Alicante).
"	"	N-S	Wiechert	"	8- 5-19	—	8- 5-55	{ 8- 6- 4 8- 6-18	2½ 2	{ 4	0,5	8-8	
"	"	E-W	"	"	8- 5-19	—	8- 5-58	8- 6- 9	2	3	1 0	8-8	
11	22	NNW	Omori	II <sub>u</sub>	9-40-47 <sub>i</sub>	9-50-39 <sub>o</sub>	10- 0-	10- 8-40	22	18	—	?	¿8.600.—Fué preciso cambiar de banda durante la agitación.
12	22	"	"	I	—	—	14-34-	14-37-10	8	13	—	14 ½ C <sup>a</sup>	
13	26	"	Bifilar	I <sub>u</sub>	17- 0 5	17-10-50	17-22-	{ 17-28-50 17-35-35	30 12	{ 27 19	— —	19 C <sup>a</sup>	9.800 kms. (**) ó quizás 17 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> .

### Rusia.

TIFLIS (Cáucaso).—Physikalische Observatorium.—Prof. P. Stelling.—Wöch. Erdb. (24 Obre. 1908-30 Enero 1909).

- “ “ “ Reproducción de los gráficos del terremoto de Messina obtenidos con las componentes N-S de los péndulos horizontales de inscripción mecánica Bosch y Zöllner.
- “ Seismiche Monatsberichte, N° 4-9 (Abril- Sbre. 1907). [Contiene á más de las observaciones de Tiflis las de las Estaciones secundarias de Achalkalaki, Bachalany, Baku, Batum, Borshom, Derbent y Schemacha].

### Serbia.

BELGRADO.—Geologische Institut.—Prof. J. Michailovic.—Wöch. Erdb. N° 46-7 (9 Noviembre-1908-Febrero 1909).

- “ “ Prof. S. Radonavic y J. Mihailovic.—Bulletin Sismique mensuel N° 1 (Janvier 1909).

NB. Desde el 20 el Wiechert tiene 5' y 6,2' de período, 70 y 77 de aumento y 5 y 4 de amortiguamiento en sus componentes N-S y E-W.

---

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

Bajo este epígrafe pensamos ir publicando los datos que podamos recoger sobre los terremotos que se perciban en nuestro territorio por débiles que hayan sido. Si bien no se nos oculta que esta breve enumeración ha de resultar muy incompleta, no la creemos inútil, dado que, por una parte, pudiera adquirir verdadera importancia si se consiguiese reunir gran número de colaboradores activos é inteligentes, y, por otra servir de estímulo á otros para emprender tan útil empresa, con dotes y en condiciones mucho más ventajosas que las nuestras.

### Enero 1909.

- DÍA 4. A las 23<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> en el Puerto de Orotava (Tenerife), Estación Meteorológica de la Paz, fuerte, con caída de objetos, despertándose las personas y con pánico en varias casas. 7 á 8 sacudidas en unos 6 segundos [Dr. O. Burchard]. Fué sentido en Caraveo, Orotava á las 23<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> (t. local), menos fuerte y con 8<sup>s</sup> de duración [D. J. Graham Toler].
- “ 16. Por la noche y repetido á las 0<sup>h</sup> del día siguiente, en Ventas de Zafarraya (P<sup>a</sup> de Granada), fuerte temblor acompañado de ruido y con pánico, pero sin desperfectos en los edificios.
- “ 21. A las 4<sup>h</sup> en Málaga débil sacudida [P. Luis M.<sup>a</sup> Nieto S. J.].
- “ 22. A las 19<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> en el Palo (Málaga), una sola sacudida algo fuerte sentida por varias personas [P. Nieto S. J.].

### Febrero.

- DÍA 8. En los Montes (Alicante), dos sacudidas sentidas por todo el pueblo [P. José Ferrando S. J.].
- “ 21. A las 4<sup>h</sup> ligeras sacudidas en Elche y Crevillente (Alicante), las que se repitieron á eso de las 8<sup>h</sup> con alguna violencia y por dos ó tres segundos, produciendo gran pánico. [Gaceta del Sur, N° del 22 Fro. 1909].

# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- ESTRASBURGO.—Dr. C. Mainka.—Einfache Erdbebenapparate. (Ext. del "Mechaniker", N.º 6, 1909).—  
In fol. 6 págs.
- GROSSFLOLTBECK (Holstein).—W. Krebs.—Vulkanismus in Planetensystem. (Ext. del Physikal.  
Zeitsch. N.º 22).—In fol. págs. 2.
- " " " Vulkanischer Ausbruch am 4 Sept. 1908. (Ext. del "Welt-  
tall" Hft 11).—In fol. 4 págs.
- JENA.—Seismische Station.—Dr. W. Pechau.—Monatsberichte Febr. 1909.
- ESTUGART.—Dr. A. Schmidt.—Einiges aus der Erdbebenkunde. (Ext. de los Besond. Beilage d. S. f.  
Württemberg SS-65-75-1909. In 4.º 14 págs.

#### Austria.

- VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodynamik. — Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdbebenberichte  
N.º 9-10 (1-15 Marzo 1909).
- CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. N.º 6-9 (8 Febr.-8 Marzo 1909).
- LAIBACH.—Erdbebenwarte. — Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. N.º 8-10 (22 Febr.-15 Marzo 1909).  
Laibacher Zeitung (Seismische Berichte N.º 29-56 (6 Fe-  
brero 10 Marzo 1909).
- POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N.º 9-10 (1-14 Marzo 1909).
- TRIESTE.—K. k. maritim Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N.º 9-10 (1-14 Marzo 1909).

#### Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D. Record. N.º 2 (Febrero 1909).

#### China.

- CHANG-HAI.—Observatoire de Zi-ka-wei.—P. H. Gautier S. J. — A. Liste comparée des heures d'en-  
registrement des mêmes séismes à Manila, à Osaka et à Zi-ka-wei.— B. Petits enregis-  
trements sismiques.—C. Liste des grands séismes complets (sismographe Omori)  
2.º semestre 1908.

#### Costa Rica.

- SAN JOSÉ.—Profesor E. Pittier, Director.—Anales del Instituto Físico-Geográfico Nacional, T. II y VII,  
In fol. págs. 163 á 220, con VI l. y 154 con V lám.

#### Egipto.

- CAIRO.—Helwan Observatory.—B. F. E. Keeling Superint.—Earthquake Records. (Enero-Febrero 1909).

#### España.

- GRANADA.—Excmo. Sr. General D. Manuel Cortés y Agulló.—Los terremotos: sus efectos en las habi-  
taciones y medios prácticos para evitarlos en lo posible, Manila 1880. In 8.º, 94 páginas,  
con atlas de XVIII lám. in fol.

- SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina. — Director Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.  
Registro de Observaciones Sísmicas. (1.º Ene-  
ro-28 Febrero 1909).

- " " " Copia al gelatino bromuro del sismograma del  
28 Diciembre 1909.

#### Hungria.

- BUDAPEST, FIUME, ÓGYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsi y Prof. A. Mohorovicic.—Bulletin  
hebdomadaire des Observatoires Sismiques  
de la Hongrie et de la Croatie.

N.º 3.—Marzo 1909.

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

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

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

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Millim.			
14	3	E-W	Wiechert	I <sub>d</sub>	8-12-35	—	8-12-37	8-12-38	2	?	?	3.1	8-13	Epicentro=15-20 kms.
15	7	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	18-34-5 <sub>e</sub>	?	19- 3-	19-17- 0 19-25-30	9 6	18	0,2 —	3.5	20 ½ C <sup>a</sup>	
16	8	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	12-50- <sub>e</sub>	12-49-46 13- 3- 0	10 8	24 20	— —	2.5	14 C <sup>a</sup>	12 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> e, probablemente SR.
17	11	"	"	I <sub>u</sub>	0- 9-20 <sub>e</sub>	0-21-45	0-43-	0-56- 5 1- 1-20	25 15	20 15	— —	2.2	2 ½ C <sup>a</sup>	Epicentro=10,900 kms.—0 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> PR, 0 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> SR.
18	(12) 13	"	"	II <sub>u</sub>	23-32-58 <sub>e</sub>	23-44-42	0- 9-	0-24-12 0-32- 0	50 40	17 15	— —	4.7	3 C <sup>a</sup>	" =11,200 kms.—Sentido en el Japón.
"	"	E-W	Wiechert	"	23-33- 8 <sub>e</sub>	23-44-45	0- 8-	0-16-10	20	17	—	3.5	1 C <sup>a</sup>	
19	13	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	14-44- 0 <sub>e</sub>	?	15- 1-	15- 5-50 15-11-30	55 15	30 15	— —	?	?	
20	13	"	"	II <sub>u</sub>	14-49- 5 <sub>i</sub>	15- 0-40	15-13-	15-20-50 15-31- 0	60 30	36 15	— —	5.8	19 C <sup>a</sup>	" =11,100 kms.— Id.
"	"	E-W	Wiechert	"	14-48-40 <sub>e</sub>	15- 0- 0	15-20-	15-28-30 15-35-28	100 25	30 17	0,4 —	4.7	16	14 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> Pi, 14 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> PR.
21	(17) 18	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	22-48-	22-59-45 23-15- 0	35 20	30 18	— —	3.5	1 C <sup>a</sup>	22 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> e, probablemente S.
22	19	"	"	I <sub>v</sub>	7-17- 5	—	7-18-59	7-20- 7 7-23-53	15 13	10	0,6 ?	?	?	420 kms.—Sentido en los Algarves (Portugal).
23	19	"	"	I <sub>v</sub>	7-21-37	—	?	7-23-53 7-25-30	10	10	0,5 —	7.20	7-33	Id.
24	23	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	4-31-	4-32-50 4-41-40	8	18 15	— —	4.1	4-40	
25	22	"	"	I	—	—	20-54-	21- 7-40	10	15	—	2.0	21-50	20 <sup>h</sup> 33 <sup>½</sup> m e.
26	(22) 23	"	"	I	—	—	23-35-	23-44-50	6	17	—	5.4	0-10	

N.º 3.—Marzo 1909.

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

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

φ = 37° 11' N.  
λ = 3° 30' W. Gr.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	Δ g		
14	3	E-W	Wiechert	I <sub>d</sub>	h. m. s. 8-12-35	—	h. m. s. 8-12-37	h. m. s. 8-12-38	μ 2	σ ?	Millig. ?	h. m. 8-13	Epicentro=15-20 kms.
15	7	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	18-34-5 <sub>e</sub>	?	19- 3-	19-17- 0 19-25-30	9 6	18	0,2	20 ½ C <sup>a</sup>	
16	8	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	12-50- <sub>e</sub>	12-49-46 13- 3- 0	10 8	24 20	—	14 C <sup>a</sup>	12 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> e, probablemente SR.
17	11	"	"	I <sub>u</sub>	0- 9-20 <sub>e</sub>	0-21-45	0-43-	0-56- 5 1- 1-20	25 15	20 15	—	2 ½ C <sup>a</sup>	Epicentro=10,900 kms.—0 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> PR, 0 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> SR.
18	(12 13)	"	"	II <sub>u</sub>	23-32-58 <sub>e</sub>	23-44-42	0- 9-	0-24-12 0-32- 0	50 40	17 15	—	3 C <sup>a</sup>	" =11,200 kms.—Sentido en el Japón.
"	"	E-W	Wiechert	"	23-33- 8 <sub>e</sub>	23-44-45	0- 8-	0-16-10	20	17	—	1 C <sup>a</sup>	
19	13	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	14-44- 0 <sub>e</sub>	?	15- 1-	15- 5-50 15-11-30	55 15	30 15	—	?	
20	13	"	"	II <sub>u</sub>	14-49- 5 <sub>i</sub>	15- 0-40	15-13-	15-20-50 15-31- 0	60 30	36 15	—	19 C <sup>a</sup>	" =11,100 kms.— Id.
"	"	E-W	Wiechert	"	14-48-40 <sub>e</sub>	15- 0- 0	15-20-	15-28-30 15-35-28	100 25	30 17	0,4	16	14 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> Pi, 14 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> PR.
21	(17 18)	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	22-48-	22-59-45 23-15- 0	35 20	30 18	—	1 C <sup>a</sup>	22 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> e, probablemente S.
22	19	"	"	I <sub>v</sub>	7-17- 5	—	7-18-59	7-20- 7	15	10	0,6	?	420 kms.—Sentido en los Algarves (Portugal).
23	19	"	"	I <sub>v</sub>	7-21-37	—	?	7-23-53 7-25-30	13	10	0,5	7-33	Id.
24	23	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	4-31-	4-32-50 4-41-40	8	18 15	—	4-40	
25	22	"	"	I	—	—	20-54-	21- 7-40	10	15	—	21-50	20 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> e.
26	(22 23)	"	"	I	—	—	23-35-	23-44-50	6	17	—	0-10	



SHIDE.—Prof. J. Milne, F. R. S.—Thirteenth Report on Seismological Investigations, (1908). In 8°, 53 páginas, 4 lám.

” ” Circular N° 18 (Contiene los registros de observaciones efectuadas con péndulos Milne durante el 1° semestre de 1908 en Shide, Kew, Bidston, Edinburgo, Paisley, Hazlemere, San Fernando, Valeta, Cairo, Beirut, Punta Delgada, el Cabo, Bombay, Kodaikanal, Irkut, Batavia, Trinidad, Lima, Baltimore, Toronto, Victoria, Perth, Sydney, Christchurch, Mauricio (isla).

#### Italia.

PADUA.—Prof. G. Vicentini.—Sismogrammi di terremoti calabro-siculi. (Ext. del n° único “Pro Sicilia et Calabria”, Pad. Enero 1909). Gran in fol. 4 págs. y II lám.

ROCCA DI PAPA.—Prof. G. Agamennone.—Le Variazioni di Latitudine ed i Terremoti. (Ext. de la Rivista di Astronomia 1908-1909. In 8°, 18 págs.

” ” Cinco copias al ferro-prusiato de los sismogramas obtenidos el 28-XII-08 en dicho Observatorio con el auxilio de los instrumentos de su invención: sismométrgrafo de 200 kgs. y microsismométrgrafos de 500 y 1500 kgs. dotados de receptores de pequeña y gran velocidad, microsismométrgrafo de 1500 kgs. pequeña velocidad y de la componente E-W del péndulo horizontal Cancani de 60 kgs.

#### Rusia.

TIFLIS (Cáucaso).—Physikalisches Observatorium.—Director Prof. S. H. Hlasek. — Seismische Monatsberichte, N° 10-12 (1917) y 1-2 (1908), conteniendo un mapa isodiastemático trazado en colaboración con el Prof. G. Grablowitz.

” ” ” Prof. P. Stelling.—Wöch. Erdb. (13-20 Fbro. 1909).

#### Suecia.

UPSALA.—Prof. F. Akerblom.—Seismische Registrierungen in Upsala (Octubre 1904—Marzo 1905). In 8°, 16 páginas.

#### Turquía.

HARPOOT.—Euphrates College.—Prof. H. Riggs Presid.—Monthly Earthquake Report.—Febrero 1909.

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Enero 1909.

DÍA 24. A las 10<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> leve temblor seguido de intenso ruido subterráneo, sentido hacia Tarrasa, Castellar y Matadapera (P<sup>a</sup> de Barcelona), fenómeno que se repitió, aunque con menor intensidad, á las 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> del mismo día. El epicentro de este movimiento parece ser sensiblemente el mismo del de grado IV del 18 de Febrero de 1907. (D. José Comas Solá, Director del Observatorio Fabra (Barcelona).

” 28. Fuerte sacudida en Totalán (Málaga), con algunos desperfectos en los edificios y gran pánico.

### Marzo.

” 29. A las 10<sup>h</sup> pequeño terremoto sentido en Gandía (P<sup>a</sup> de Valencia), y más especialmente en la parte N de dicha ciudad. (P. José Ferrando S. J.).

N. B. El terremoto del 8 de Febrero se sintió en los Montesinos, población de unas 1500 almas al NW de las salinas de Torrevieja (P. J. Ferrando S. J.).

Según datos más precisos, debidos á la bondad de D. José Andreu, Catedrático en el Seminario de Orihuela y de la R. S. E. de H<sup>a</sup> Natural, los terremotos sentidos en la P<sup>a</sup> de Alicante el 21 de Febrero último, han sido tres. El 1° débil á las 5<sup>h</sup>, el 2° casi VII en Elche á las 8<sup>h</sup> y minutos y poco después el 3° bastante más débil. Los han sentido también en Alicante, Aspe, Crevillente y Santa Pola. La sacudida principal fué precedida, inmediatamente por un rumor sordo, oído en Elche por todo el vecindario.

# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- APIA (Samoa).—Observatorium.—Dr. G. Angenheister.—Erdbeben. n° 3-4 (Marzo-Abril 1908).  
GOTINGA.—Geophysikalische Institut.—Dr. L. Geiger.—Wöchentliche Erdbebenberichte. n° (1.º Enero-1.º Marzo 1909).  
HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdbebenf.—Prof. Dr. R. Schütt y Dr. E. Tams.—Mitteilungen (Julio-Sbre. 19 N° 5-8 (19 Fro.-19 Mayo 19  
LEIPZIG.—Erdbebenwarte.—Dr. F. Etzold.—"Elfter Bericht.—"(Ext. de los Berichter d. Mat. u. Phys der K. Sächs. Geselsch). In 8º, 92 pág. 1 lám.

#### Austria.

- VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodynamik.—Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdb. N° 12-15 (22 A 19 Abril 1909).  
" " " Dr. R. Schneider.—Korrekturen der Láskasc Formel. 1 pág. 1 lám.  
CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. N° 10-15 (8 Marzo 19 Abril 1909).  
LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. N° 11-13 (15 Marzo-4 Abril 1909).  
POLA.—K. k. Hydrographische Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N° 11-15 (15 Marz Abril 1909).  
SARAJEWO.—Meteorol. Observatorium.—Adj. O. Harrisch.—Wöch. Erdb. N° 7-15 (16 Febrer Abril 1909).  
TRIESTE.—K. k. Maritim. Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazzelle.—Wöch. Erdb. N° 11-15 (15 Marz Abril 1909).

#### Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D.—Record. N° 3 (Marzo 1909).  
" " " Notes from the Dominion Observator; 8º, 8 págs. (El autor).  
TORONTO.—Royal Astronomical Society of Canada.—The journal of...—Vol. III. N° 1 (Enero-Fet 1909). In 8º, 86 págs. VII lám.

#### Egipto.

- CAIRO.—Helwan Observatory.—B. F. E. Keeling Superint.—Earthquake Reports (Marzo 1909).

#### España.

- MADRID.—Don José Galbis. Comand. de E. M. é Ing. Geogr.—Ensayo de los métodos fotogramétr In 4º, 106 págs. XI lám.  
" Don Fernando Uriol, Cap. de Ing.—Número de soluciones enteras y positivas de una e ción de 1º grado con dos incógnitas. In 4º, 10 |  
" " " Origen de la fracción continua periódica. In 4º, 8 | nas. (El autor).  
SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Director Excmo. Sr. General D. T. de Azca —Registro de Observaciones sísmicas (1º-31 de Marzo 1909).

#### Filipinas.

- MANILA.—Observatorio.—P. M. Saderra Masó, S. J.—Seismological Bulletin (Enero 1909).

#### Hungría.

- BUDAPEST, FIUME, ÓGYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsi y Prof. A. Mohorovicic.—Bul hebdomadaire des Observatoires Si ques de la Hongrie et de la Croatie.—meros 9-13 (Febrero-Marzo 1909).

#### Italia.

- ROMA.—Specola Vaticana.—P. J. Stein, S. J.—I. Restauri della...  
" " " Nota sulla Posizione geografica della... (Estr. de l. vista di Fisica).  
CATANIA.—R. Osservatorio.—Prof. A. Riccò.—Bolletino Sismologico (Enero-Febrero 1909).  
NÁPOLES.—Società di Naturalisti.—Bolletino, vol. XXI (ser. 4, vol. 1, 1907).

N.º 4.—Abril 1909.

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

T. m. e. F. Oee.  
(h = media noche.

37° 11' N.  
3° 36' W. Gr.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instru-mento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	△ g			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	u	s	Milligal			h. m.
27	3	NNW	Omori	I <sub>r</sub>	2-35-15	2-40-0	2-45	{ 2-47-30	7	17	—	2-47	3-18	Epicentro=3,300 kms.
								{ 2-49-40	4	12	—			
28	10	"	"	I <sub>u</sub>	5-47-20	5-59-0	6-11 ½	{ 6-17-40	15	25	—		?	El fin de este terremoto se confunde con el principio del siguiente.
								{ 6-28-20	10	22	—			
29	10	"	"	I <sub>u</sub>	?	?	6-38	{ 6-41-40	30	25	—			
								{ 6-57-30	50	20	0,5	7-45	8 ½ C <sup>a</sup>	
30	10	"	"	I <sub>r</sub>	—	—	18-36,0	18-36-50	8	9	—	8-30	?	
31	10	"	"	II <sub>u</sub>	18-57-46	19- 5-34	19-18	19-27-20	35	15	—	9-40	?	PR <sub>1</sub> = 19 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>
32	10	"	"	II <sub>u</sub>	19-48-40	20- 0- 5	20-18	20-31- 0	60	15	—	10-30	22 C <sup>a</sup>	P <sub>1</sub> = 19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>
33	11	"	"	I	—	4-16-32	4-24	4-26-40	15	16	—	11-35	4-58	
34	12	"	"	I	—	—	1-18	1-25- 0	5	22	—	12-20	2-20	
35	14	"	"	I <sub>u</sub>	—	20-17-45	20-38	{ 20-47-50	25	30	—	1-10	21 ½ C <sup>a</sup>	e = 20 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> ; SR = 20 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>
								{ 20-54-30	15	20	—			
36	23	"	"	III <sub>v,d</sub>	17-40-53 <sub>i</sub>	17-41-43	17-42-6	{ 17-42-30	1850	3,2	740	1-51	19-1	= 550 kms. cerca de Lisboa. * Sacudida marcada por el cronógrafo, así como otra á las 17 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup>
								{ 17-43-25	900	3	400			
"	"	N-S	Wiechert	"	17-40-53 <sub>i</sub>	17-41-43	17-42-5	{ 17-42,5	2000 C <sup>a</sup>	3-3,2	800	1-51	18-17	
								{ 17-43,4	1000 C <sup>a</sup>		400			
"	"	E-W	"	"	17-40-53 <sub>i</sub>	17-41-42	17-42-3	{ 17-42,5	>600	{ 3,1	?	1-53	18-20	
								{ 17-43,4						
37	25	NNW	Omori	I	—	—	0-45	0-58	2 ½	20	—		1-10	
38	25	"	"	I	—	—	22-55	23-0-50	5	22	—		?	
39	(25) (26)	"	"	I	—	—	23-36	{ 23-37 ½	10	30	—		0-20	
								{ 25-50-	8	22	—			
40	27	"	"	II <sub>u</sub>	13- 2-22	13-14-37	13-36	{ 13-54-50	20	{ 20	—	1-55	15 ½	PR <sub>1</sub> = 13 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>
								{ 14- 3-40	30		—			
								{ 14-17-20	25	17	—			
41	(29) (30)	E-W	Wiechert	II <sub>u</sub>	22-55- 0 <sub>i</sub>	23- 5-44	23-26	{ 23-39-45	{ 12	15	—	1-57	0-7	
								{ 23-46-20		12	—			
42	30	"	"	I <sub>v</sub>	2-15- 0	—	2-15-7	{ 2-15-12	{ 6	1	24	5 ½	2-16	
								{ 2-15-22						

N.º 5.—Mayo 1909.

φ = 37° 11' N.  
λ = 3° 36' W. Gr.

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

T. m. c. E. Occ.  
6<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	Δ g?		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	Milliga.		
44	1	NNW	Omori	I <sub>r</sub> ?	—	—	23- 9	23-15-15	4	15	—	23 ½	El Wiechert de 200 kg. tenía el 1º de Mayo 82 de aumento y 6,4 <sup>s</sup> de período completo en su componente E-W y 77 y 4,7 <sup>s</sup> respectivamente, en la N-S. Su amortiguamiento, lo mismo que los de los péndulos del tipo Omori y bifilar, y los aumentos y períodos de estos últimos, permanecen como en Enero.
45	2	"	"	I <sub>u</sub>	19-18-40	?	19-45	{ 19-51-10 19-56-10	20	24	—	20 ½	
46	10	"	"	I <sub>r</sub>	20-33-25	20-39-45	20-53	{ 20-57- 0 21- 1-15	8	20	—	21 ½	
47	11	"	"	I <sub>u</sub>	—	—	14-18	{ 14-23- 5 14-30-15	15	24	—	15-10	
48	12	"	"	II <sub>u</sub>	0-17-57 <sub>i</sub>	0-28- 5 <sub>i</sub>	0-39	{ 0-41-20 0-50-40	10	30	—	2-20	
49	13	"	"	I <sub>u</sub>	13-49-42 <sub>o</sub>	14- 0-10	14-15	14-25-35	5	17	—	15 C <sup>a</sup>	
50	17	"	"	II <sub>u</sub>	8-14-50 <sub>i</sub>	8-24-44 <sub>i</sub>	8-33	{ 8-38- 0 8-45- 0	100	30	0,4	>10 ½	
"	"	E-W	Wiechert	II <sub>u</sub>	8-14-50 <sub>i</sub>	8-24-46 <sub>i</sub>	8-32	8-51-50	30	16	0,5	9 ½	
51	17	NNW	Omori	I	—	17-15-20 <sub>o</sub>	17-22	17-26- 0	5	15	—	18-10	
52	17	"	"	I	—	—	18-54	18-59,7-	3	15	—	19 ½	
53	22	N-S	Wiechert	I <sub>v</sub>	8-59-40	—	8-59-51	{ 8-59-56 9- 0- 0	{ 3	1	{ 12	9-1,2	=85 kms.
"	"	E-W	"	I <sub>v</sub>	8-59-40	—	8-59-51	8-59-55	2	>1	? 0,3	9-1,0	
54	25	NNW	Omori	I <sub>r</sub> ?	—	4-23-40 <sub>o</sub>	4-25	4-27-10	5	—	—	4-32	
55	25	"	"	I <sub>u</sub>	5-23- 0	5-33-45	5-52	{ 5-59-20 6- 4-20	{ 12	27	—	7-	
56	27	NNW	Bifilar	I <sub>v</sub>	23-49-25	—	23-49-26	23-49-27	5	0,5	80	23-50,2	
57	30	"	"	II <sub>r</sub>	6-18-23 <sub>o</sub>	6-22-20 <sub>i</sub>	6-26	{ 6-27-30 6-32-15	8	16	—	7-15	=2,400 kms.—Pi=6 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>
"	"	E-W	Wiechert	II <sub>r</sub>	6-18-28 <sub>i</sub>	6-22-26 <sub>i</sub>	6-26 ½	{ 6-28-50 6-30-45	{ 12	13	—	7-5	
58	30	NNW	Omori	I	21-21-15	?	—	21-36-50	10	12	0,3	?	
59	30	"	"	I <sub>u</sub>	21-24-40	20-35,0-	21-49	{ 21-53- 22-15- 22-25-	5	24	—	23 ½	Parecen numerosas sacudidas cuya sucesión nos hace muy difícil la lectura de estos sismogramas.

- FLORENCIA.—Osservatorio Ximeniano.—PP. D. Guido Alfani y D. C. Levrini d. S. P.—Bolletino Sismologico (Enero-Abril 1909). Copias litográficas de los sismogramas obtenidos el 12-XII-08, 23-I, 9-II, 13-III y 23-IV-09.
- PADUA.—Istituto di Fisica.—Prof. G. Vicentini y Dres. Alpagó y Levi.—Bolletino Sismologico N<sup>o</sup> 2-3 (Febrero-Marzo 1909).
- ROMA.—Prof. G. Martinelli.—Osservazioni preliminari sul terremoto Calabro-Messinese del 28-XII-08. (Ext. del Boll. della Società Meteor). In fol. 22 págs.
- SIENA (Osservanza).—Osservatorio Sismico.—Prof. A. Maccioni.—Bolletino Sismografico N<sup>o</sup> 4 (Abril 1909).
- VALLE DE POMPELLA (Nápoles).—Osservatorio Pío X.—Prof. D. G. B. Alfano y H<sup>o</sup> Wenceslao d. S. C.—Bolletino Meteorico-geodinamico N<sup>o</sup> 2-3 (Febrero-Marzo 1909).

#### Japón.

- MIZUSAWA.—International Latitude Observatory.—Annual Report of the Meteor. and the Seismological Observatory (1905-1907). In folio.

#### Portugal.

- LISBOA.—Commissao do Serviço geologico de Portugal.—Presidente Excmo. Sr. J. F. Nery Delgado.—Comunicações... T. V. fasc. II. In 4<sup>o</sup>, págs. 279-388, VII lám.

#### Rusia.

- TIFLIS (Cáucaso).—Physikalisches Observatorium.—Prof. P. Stelling.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 110-117 (30 Marzo-10 Mayo 1909).

#### Turquía.

- HARPOOT.—Euphrates College.—Prof. H. H. Riggs Presid.—Monthly Earthquake Report (Abril 1909).

---

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Marzo 1909.

- Día 21. En la Orotova (Tenerife), á las 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> dos débiles sacudidas de tres segundos de duración cada una, acompañadas de un ligero ruido sísmico. (D. J. Graham Toler).

### Mayo.

- ” 3. En Cangas de Tineo y Grandas de Salime, (región occidental de Asturias), muy sensible terremoto entre las 0  $\frac{1}{2}$  y la 1<sup>h</sup>, sin desgracias personales ni daños materiales, aunque con gran alarma del vecindario. (Comunicado por D. José Comas Solá).
- ” 24. A las 11<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> 0<sup>s</sup> inscribieron los sismógrafos del Observatorio Fabra (Barcelona), el sismograma de un terremoto que tardó en registrarse 1<sup>m</sup> 31<sup>s</sup>. Su epicentro se halla á unos 20 kms. al NE del importante centro científico antes citado, según los datos que debemos á la exquisita amabilidad de su distinguido director Sr. Comas Solá. Produjo gran espanto, muy sensibles movimientos de objetos suspendidos y de muebles, toque de alguna campana de torre, intensos ruidos subterráneos, etc., correspondiendo al grado VI Forel-Mercalli. Se ha sentido muy débilmente en Mataró y en algunos barrios de Barcelona. Según la *Defensa*, diario católico de Málaga, (n<sup>o</sup> del 26 Mayo 1909), este terremoto ocasionó destrozos de consideración en algunos edificios de Triana y se sintió en Badalona.

# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

CARLSRUHE.—Prof. Dr. M. Haid.—Copias al citrato de plata de los sismogramas del terremoto 23 IV 09 obtenidos con péndulos Hecker en Durlach y en Friburgo (B.).

#### Austria.

VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Meteor. u. Geodyn.—Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdbeb. N.ºs 20-23 (18 yo-14 Junio 1909).

GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. Rocsy.—Wöch. Erdb. N.ºs 14-21 (10 Abril- 31 Mayo 1909).

LAMBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. N.ºs 18-21 (10-23 Mayo 1909).

Laibacher Zeitung (Seismische Berichte N.ºs 83-112).

POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdbeb. N.ºs 18-23 (17 May Junio 1909).

SARAJEWO.—Meteorol. Observatorium.—Adj. O. Harrisch.—Wöch. Erdbeb. N.ºs 18-24 (17 May Junio 1909).

TRIESTE.—K. k. Maritim Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazzelle.—Wöch. Erdbeb. N.ºs 20-24 (17 M 13 Junio 1909).

#### Canadá.

OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz Ll. D.—Record. N.ºs 4-5 (Abril-Mayo 1909).

TORONTO.—Royal Astronomical Society of Canada.—The journal of..... N.º 2 (Marzo-Abril 1909).

#### España.

SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Director Excmo. Sr. General D. T. de / rate.—Registro de Observaciones sism (1.º-31 Mayo 1909).

Almanaque náutico para 1909, in 4.º, 634

" " " " " " 1910, " 622

#### Estados Unidos.

WASHINGTON.—Smithsonian Institution.—Israel C. Russell.—Volcanic eruptions on Martinique St. Vincent, (Ext. del Smiths. Report). In 4º, págs. 331-349, lám. I-XI.

" " " Tempest Anderson.—Preliminary Report on the r eruptions of the Soufrière etc. In 4º, págs. 309 lám. I-III.

" " " Dr. White.—Samuel Pierpont Langley, In 4º-51 pág (Smiths. Miscellaneous Collection).

" " " Prof. Ch. G. Rockwood.—An Account of the Progre Vulcanology and Seismology (1883-1883) In 4º, 21

" " " Prof. A. Lacroix.—The Eruption of Vesuvius (Abril ) In 4º, págs. 223-248, lám. I-XIV.

" " " Edward S. Holden Ll. D.—A Catalogue of Earthquake the Pacific Coast (1769-1897) In 4º, 254 págs.

" " " Prof. Hebert D. Curtis.—Valparaiso Earthquake In páginas.

" " " Paleontological Collections from Europe, In 4º, págs. 456, lám. I-III.

#### Haití.

PORT-AU-PRINCE.—Société Astronomique et Météorologique.—Fr. Constantin.—Bulletin Météorc que (Enero- 1909).

" " " " " " Observations sis logiques. (E 1 Abril 1909).

#### Hungria.

BUDAPEST, FIUME, O'GYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsi y Prof. A. Mohorovicic.—B tin hebdomadaire des Observatoires si ques de la Hongrie et de la Croatie. N.º 16 24 25 26 27 28 29 30 31

N.º 6.—Junio 1909.

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

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

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

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milligal		
60	3	NNW	Omori	II <sub>u</sub>	?	19- 6-42	19-19	{ 19-40- 0	220	24	—	22 C <sup>a</sup>	18 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> e. probablemente PR.—Sentido en Sumatra. Bar <sup>2</sup> .
								{ 19-44- 0	120	20	—		
		E-W	Wiechert	"	?	19- 6-20	19-22	{ 19-39-45	200	22	—	20-42	
								{ 19-43-55	160	20	—		
61	6	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	—	—	5-52	{ 6- 0-30	5	20	—	6 ½	
62	8	NNW	"	III <sub>u</sub>	5-59-26 <sub>0</sub>	6-10-42	6-18	{ 6-37-10	140	21	—	9 C <sup>a</sup>	Pi=5 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> — Epicentro=Copiapó (Chile).
								{ 6-41-10	35	17	—		
		E-W	Wiechert	"	5-59-26 <sub>0</sub>	6-10-44	6-20	{ 6-33-10	130	26	—	8-20	
								{ 6-37-10	100	21	—		
								{ 6-41-10	36	17	—		
68	9	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	0-42-23 <sub>i</sub>	0-53-30	1-6	{ 1-19-5	12	20	—	2 ½	
64	11	NNW	Bifilar	III <sub>r</sub>	21- 7-56	21-10- 0	21-11,2	{ 21-11-30	60	8	4	21-50 C <sup>a</sup>	Epicentro á unos 1.100 kms. cerca de Aix, con efectos desastrosos y numerosas víctimas en algunos pueblos al NW de dicha ciudad.
		ENE	"	"	21- 7-57	21-10- 3	21-11,2	{ 21-11-35	65	6	7	21-58	
65	11	ENE	"	I <sub>r</sub>	21-37-56	21-40- 0	21-40,6	{ 21-41- 0	3	6	0,3	?	Réplica del anterior.
								{ 21-40-20	30	33	—		
66	12	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	20-21-40	?	21-14	{ 21-46-30	10	19	—	22 ½	Serie de terremotos muy lejanos y procedentes quizás del mismo epicentro.
67	(15) (16)	NNW	"	I <sub>r</sub>	23-35-10	23-39-40	23-41 ½	{ 23-42-50	10	15	0,2	0-7	
								{ 2-52-12	{ 2	2	2	2-53,5	Epicentro=60 kms.
68	18	ENE	Bifilar	I <sub>r</sub>	2-52- 0	—	2-52-8	{ 2-52-16					
69	27	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	7-34-15	?	8- 1	{ 8-43-10	15	20	—	9 ½	¿PR=7 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> —¿S=7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> . (* ) Bifilar de 425 kgs. de masa recién salido de los talleres de la Estación Sismológica de Cartuja, á cargo de HH <sup>os</sup> Coadjutores de la Compañía de Jesús. Tenía cuando inscribió los sismos del presente mes T <sub>0</sub> =16,7 <sup>s</sup> ; A=60; $\epsilon$ ; 1=4.

### Inglaterra.

SHIDE.—Seismological Observatory.—Prof. J. Milne.—Copia al gelatino bromuro del sismograma obtenido con péndulos de su invención el 23 IV 09.

### Italia.

ROMA.—Specola Vaticana.—P. J. Stein S. J.—On the Relation between period and density of Algol. (Extr. de las Monthly Notices of the R. A. S.) In 8º, páginas 449-454.

” ” ” The Binary Variable Star R Z Cassiopeiæ. (Extr. del Astrophys. Journal) In 4º, págs. 308-312.

CATANIA.—R. Osservatorio.—Prof. A. Riccò.—Bolletino Sismologico (Mayo 1909).

### Malta.

VALETA.—Seismological Observatory.—Earthquake Register (Abril 1909).

### Portugal.

LISBOA.—Comissao do Serviço geologico de Portugal.—Presid. Excmo. Sr. J. Nery Delgado.—Mapa Geológico de Portugal, 1899. (Dos hojas en colores).

### Rusia.

JURJEW.—Sternwarte.—Prof. G. Levitzki (Excell.).—Meteorologische Beobachtungen des Jahres 1909 In 8º, 94 págs.

### Serbia.

BELGRADO.—Istitut Géologique.—Prof. Radonanic.—Bulletin Sismique (Abril-Mayo 1909).

---

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Mayo 1909.

DÍA 24. En la Orotava (Tenerife), á las 3<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> débil temblor acompañado de ruidos sísmicos de mediana intensidad. (D. José Monteverde, comunicado por D. J. Graham Toler).

### Junio 1909.

” 11. En Girona sintieron muchas personas el violento terremoto francés del mismo día, cuyas sacudidas llegaron á parar algún reloj, alcanzando una intensidad IV Forel Mercalli, según los datos que debemos al Profesor en el Instituto de dicha Capital Dr. D. Manuel Cazorro, entomólogo muy distinguido, y que ha tenido la bondad de unir á los anteriores datos la copia fotográfica del precioso sismograma obtenido con un sismoscopio Vicentini instalado por él en su laboratorio.

Según datos del Sr. Comas Solá, en Barcelona algunas personas sintieron ligeramente este terremoto, contándose entre ellas su distinguida Sra. El vapor “Elizabeth” que se hallaba entonces no lejos de la costa de Cataluña y á la altura de Calella (50 km. al NE de Barcelona), experimentó, muy perceptiblemente, el efecto de un ras de marea.

” 12. A las 10<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> 0<sup>s</sup> empieza á registrar el microsismógrafo Vicentini del Observatorio Fabra, un movimiento local que parece constituido por una sola sacudida. La oscilación pendular, en las tres componentes, dura unos 80 segundos. El movimiento fué perceptible en el Observatorio manifestándose por un fuerte traqueteo en los cristales, acompañado de un sordo ruido subterráneo. Según noticias recibidas de los sitios epicentrales, la sacudida ha sido violenta, más que la del 24 de Mayo (\*), produciendo espanto á todo el mundo, especialmente en Badalona, donde abandonaron precipitadamente algunas fábricas los operarios y en Vilasar, Teyá, etc. Se dice también habido principios de averías en algunos edificios de Badalona. La intensidad de este sismo en su epicentro corresponde al grado VI F. M. Fué acompañado por un ruido intensísimo y seco, que todos los testigos comparan al estampido de un cañonazo. En la mañana misma, antes del citado terremoto local, se señalaron en los puntos epicentrales algunos ruidos subterráneos, sin ir acompañados de movimientos.

(D. José Comas Solá).

” 19. En la Orotava (Tenerife), á las 8<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> sacudida muy sensible de un segundo á segundo y medio de duración, sentida por varias personas. (D. J. Graham Toler).

\* En ese sismo, según la tan interesante carta del Sr. Comas Solá de que tomamos las anteriores noticias, no se produjeron daños materiales en Badalona, como indicamos en nuestro anterior Boletín, apoyándonos en datos de la prensa, así como debe leerse Triana, en vez de Triana.



# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- APIA (Samoa).—Observatorium.—Dr. G. Angenheister.—Erdbeben. N<sup>o</sup> 5-9 (Mayo-Sbre. 1908).  
" " " " Dr. K. Wegener.—Erdbeben. N<sup>o</sup> 2 (Febrero 1909).  
" " " " Verzeichnis der Bibliothek des... In 8<sup>o</sup>, págs. 22  
" " " " 20 Cartes postales questionnaire sur les brontis  
ESTRASBURGO.—Bureau Central de la Société }  
Internationale de Sismologie. } Dr. C. Mainka.—Die im Haag... Wettbewerb au  
" " " " tellten Instrumente. In fol. 28 pág.  
" " " " Dr. S. Szirtes.—Katalog der im Jahre 1905  
" " " " trierten Seismischen Störungen (I Teil), (190  
" " " " 4<sup>o</sup>, págs. 189.  
" " " " Kais. Hauptst. f. Erdbebenforschung.—Dr. C. Mainka.—Wöch. Erdb. (Obre.  
" " " " Mayo 1909).  
" " " " A. Sieberg.—Makroseismische Nachri  
" " " " (Nbre. 1908-Enero 1909).  
GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 19-25 (17 Mayo-12 Junio 1  
HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdb.—Prof. Dr. R. Schütt y Dr. E. Tams.—Mitteilungen. N<sup>o</sup> 8-13 (20 A  
" " " " 21 Junio 1909).  
" " " " Copias de los sismogramas  
" " " " nidos con el Wiechert de los terremotos del 4 y 6 X 08, del de Mesina 28 XI  
" " " " y de Persia 23 I 09.  
HOHENHEIM.—Erdbebenwarte.—Prof. Dr. K. Mack.—Nachrichten von der... (1908). In fol. 11 pá  
" " " " II lám.

#### Austria.

- VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodynamik.—Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 24-29 (15 J  
" " " " 19 Julio 1909).  
CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 17-27 (27 Abril-12 Julio 1909).  
GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. Rocsy.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 22-29 (1<sup>o</sup> Junio-19 Julio 1909).  
LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 23 (6-13 Junio 1909).  
POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 24-26 (21 Ju  
" " " " lio 1909).  
TRIESTE.—K. k. Maritim. Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 25-28 (11 Jun  
" " " " lio 1909).

#### Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D.—Record N<sup>o</sup> 6 (Junio 1909).  
" " " " Gravity, Seismological and Magnetic  
" " " " (Extr. del Report of the Chief Astron  
" " " " 1907). Pág. 17-40 lám. IV.

#### Egipto.

- CAIRO.—Helwan Observatory.—Superint. B. F. E. Keeling.—Earthquake Report (Mayo y Junio 190

#### España.

- CARTUJA (Granada).—Observatorio Astronómico.—P. Ricardo Garrido S. J.—Boletín del... N<sup>o</sup> 2 (/  
" " " " Junio 1909).  
" " " " Meteorológico.—P. Juan Murillo S. J.—Boletín del... N<sup>o</sup> 2 (/  
" " " " Junio 1909).  
MADRID.—Sr. Ingeniero D. R. Pérez de Muñoz.—Ideas sobre los cuaternios. In 8<sup>o</sup>, 25 págs.  
" " " " Introducción al estudio del método infinitesimal

PADUA — Instituto di Fisica

GRANADA.— Instituto y Observatorio de Marina

Julio 1909.

37° 11' N.  
3° 30' W. Gr.

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

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

Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
				P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milligal	m.	h. m.	
1	NNW	Bifilar	I <sub>v</sub>	14-12-18	—	14-12-50	14-13-20	12	3 ½	4 C <sup>a</sup>	14,6	14-19	Epicentro=250 kms.—Torrevieja (P. <sup>a</sup> de Alicante), VI-VII F. M.
2	NNW	Omori	I <sub>v</sub>	12- 2-20	—	12- 2-54	12- 3-20	7	3 ½	3 C <sup>a</sup>	4,3	12-6.3	“ “ “ “ V-VI “
3	ENE	Bifilar	II <sub>v</sub>	19-53-44	19-55-35	19-56,6-	{ 19-59-30 20- 1-50	{ 8 7	9 —	— 0,6	4	20-20	“ 900 “.—Constantina (Argelia).
6	NNW	Omori	I <sub>r</sub>	16-57-40	17- 2-50	17- 4-	{ 17- 5- 0 17- 9- 0	10 4	{ 12 —	—	—	17 ¼	“ 3,500 “
6	NNW	Omori	I <sub>r</sub>	19-23-15	19-27-20	19-31	19-34-25	5	15	—	47	20 C <sup>a</sup>	“ 2,609 “
7	NNW	Omori	III <sub>u</sub>	21-47-20	21-55- 0	21-59	22- 3- 0	100	15	2 C <sup>a</sup>	?	?	“ 6,200 “.—Turkestán y Cachemira (destructor).
“	ENE	Bifilar	III <sub>u</sub>	21-47-20	21-55- 0	22-0	22- 3- 0	70	15	—	?	?	“ “ “ “ “ “
7	NNW	Omori	III <sub>u</sub>	21-48-45	21-56-35	22-2	22- 7-30	100	15	2 C <sup>a</sup>	?	0 C <sup>a</sup>	“ “ “ “ “ “
15	NNW	Omori	II <sub>r</sub>	0-40-26	0-43-41	0-46,5-	{ 0-48- 0 0-52- 5	6 8	12 11	— 0,3	0	1 ½	“ 2,000 “.—Elis (Grecia) (destructor).
18	NNW	Bifilar	I <sub>v</sub>	17- 3-49	—	17- 4-1	17- 4-19	4	1 C <sup>a</sup>	16 C <sup>a</sup>	4,6	17-4.9	“ 100 “.—?
26	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	11- 6- 5	11-15-15	11-20	{ 12- 1-45 12- 4-15	{ 5 —	{ 15 —	—	—	13	
30	NNW	Omori	III <sub>u</sub>	11- 4-27	11-15- 5	11-28	11-39,0-	190	20	2	?	?	
30	NNW	Omori	III <sub>u</sub>	11-18-50	11-29-30	?	11-56,0-	120	17	1,3	18	?	
30	NNW	Omori	I <sub>u</sub>	13-56-25	14- 7- 0	14-19	14-30-	5	20	0,05	?	15 ½	Méjico (destructores todos excepto quizás el N° 82, bastante más débil).
31	ENE	Bifilar	II <sub>u</sub>	19-31-26	19-41-54	19-59	{ 21-5,2- 21-10,1-	30 20	20 18	0,3 0,25	?	22	

SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Registro de Observaciones Sísmicas (1<sup>o</sup>.30 Junio 1909.)

#### Francia.

BESANZON.—Observatoire National.—M. A. Lebrœuf.—Observations de l'Eclipse totale du 29-30. VIII. 05. In fol. 47 págs. III lám.

#### Haití.

PORT-AU-PRINCE.—Société Astronomique et Météor.—Fr. Constantin.—Bulletin annuel (1908).

#### Hungria.

BUDAPET, FIUME, O'GYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsi y Prof. A. Mohorovicic.—Bulletin hebdomadaire des Observatoires Sísmiques de la Hongrie et de la Croatie N<sup>o</sup> 19-24 (Mayo-Junio 1909).

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Mayo 1909.

DÍA 22. En Nacimiento, (P<sup>a</sup> de Almería), se sintió á las 9<sup>h</sup> un terremoto trepidatorio de seis segundos escasos de duración y gran intensidad. El pánico producido fué grande, sin que haya que lamentar desgracias ni perjuicios, (V-VI F. M.) ("La Independencia", Almería, comunicado por el H<sup>o</sup> Esteban Tortosa, (S. J.)) [Corresponde al terremoto N<sup>o</sup> 53 de nuestro Boletín].

### Junio.

DÍA 30. En Torrevieja, (P<sup>a</sup> de Alicante), á las 18<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, terremoto III Forel-Mercalli con ruido subterráneo bastante fuerte, que fué disminuyendo gradualmente. (Prof. D. José Andreu).

### Julio.

DÍA 1.<sup>o</sup> A las 14<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>, terremoto VI-VII (N<sup>o</sup> 70 de nuestro Boletín), en Torrevieja, Guardamar y Torre la Mata, con ruido subterráneo muy fuerte.—VI en Rojales, Benijofar, Benejuzar y Jacarilla, (ruido subterráneo fuerte).—V en Almoradí, Dolores, San Fulgencio, Daya Nueva, Daya Vieja y Bigastro, (con ruido).—IV en Orihuela, Elche, Crevillente y Benterri, (poco ruido).—Sentido en otras poblaciones cada vez más débilmente conforme están situadas más lejos de Torrevieja.—Duración: 8".—Las personas notaron la impresión de movimiento en el sentido de la vertical, pero los objetos móviles acusaron dirección NE-SW.—En Torrevieja repitió á los pocos minutos débilmente. (Sr. Andreu).

En Murcia se sintió á las 14<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> una ligerísima oscilación seguida de una brusca sacudida de unos dos segundos de duración. Tres ó cuatro segundos después se notó otra de igual duración, precisamente, pero más fuerte que la primera. Por la noche se percibió una oscilación muy ligera. (Prof. D. Daniel Jiménez de Cisneros).

" 2. 0<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>.—Otro terremoto sentido con dos grados menos de intensidad, próximamente, en los dos primeros grupos de poblaciones antes citados. Menos duración.

1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.—En las mismas poblaciones que el día 1<sup>o</sup> de Julio, exceptuando las del último grupo. Intensidad un grado inferior. Duración ocho segundos ó algo más. Duración NE-SW.

3<sup>h</sup>.—III á IV en Torrevieja. La misma dirección.

10<sup>h</sup>.—IV-V en Torrevieja. Tras de éste varios débiles á pequeños intervalos.

11<sup>h</sup> 58<sup>m</sup>.—En las mismas poblaciones que el día 1, con un grado menos de intensidad, dándose buena cuenta hasta en las poblaciones del último grupo. Duración seis segundos.

En las del primer grupo siguieron á este terremoto varios débiles.

(Sentido también en Murcia á las 11<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> como brusca sacudida de cortísima duración acompañada de ligero ruido, el cual parece haberse vuelto á oír allí por la noche). (N<sup>o</sup> 71 de nuestro Boletín. [Sr. Jiménez de Cisneros].

—23<sup>h</sup>.—III-IV en Torrevieja, seguido de varios más débiles.

" 3. 5<sup>h</sup> 6<sup>h</sup>.—Varios del grado III en Torrevieja.

" 4. 16<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.—II-III en Torrevieja.

" 5. 10<sup>h</sup>.—III-IV en " seguido de varios muy débiles.

" 10. 21<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.—III en "

" —23<sup>h</sup>.—III en "

" 18. 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.—Sacudida III en Almoradí y IV en Benejuzar (P<sup>a</sup> de Alicante). (P. José Ferrando S. J.)

" 19. 22<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.—III en Torrevieja.

" \* 25. 4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.—III en "

" 30. 10<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>.—Terremoto de alguna consideración (> V F. M. ?).

\* Los datos sobre este enjambre sísmico los debemos á la amabilidad del distinguido Profesor de H<sup>o</sup> Natural del Seminario Conciliar de Orihuela Sr. D. José Andreu. También nos los ha enviado sobre muchos de ellos el P. José Ferrando, S. J. del Colegio de Sto. Domingo de Orihuela.

# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- APIA. (Samoa).—Observatorium.—Dr. G. Angenheister.—Erdbeben Nº 10 (Obre. 1908).  
 Dr. K. Wegener. Nº 3-4 (Marzo-Abril 1909).  
 ESTRASBURGO.—Kais. Hauptst. f. Erdbeben.—Dr. C. Mainka.—Wöch. Erdb. (1º Junio-10 Agosto 1  
 A. Sieberg.—Makroseism. Nachrichten (3 Fro.-29  
 zo 1909).  
 GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger.—Wöch. Erdb. Nº 26-32 (13 Junio-26 Julio 1  
 GROSSFLOLTBECK.—W. Krebs.—Erdbeben im deutschen Ostseegebiet... In fol. (Extr. del \*Glot  
 t. LXXXVII, Nº 24, págs. 405-409).  
 " " Vulkanische Analogien im Mittleren-Amerika. In fol (id págs. 317-  
 " " Das Meteorol. Jahr 1907-08 in Mitteleuropa in 4º. (Extr. de las  
 " " handl. deutscher Naturforsch... 1908, págs. 149-164).  
 " " Die Beobachtung der Sonnenfinsternis im December 1908... y  
 " " Das Bild der Erde im Mondentfernung... (id págs. 169-172).  
 HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdbeben.—Prof. Dr. R. Schütt y Dr. E. Tams.—Mitteilungen Nº 14-25  
 Junio-29 Julio 1909).  
 " " Dr. E. Tams.—Einige neuere Seismogramme... (Extr. de  
 Verhandl. des Nat. Vereins zu Hamburg, 1909). In 8º, lám

#### Austria.

- VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodyn.—Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdb. Nº 30-34 (20 Juli  
 Agosto 1909).  
 CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. Nº 28-33 (13 Julio-16 Agosto 1909).  
 GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. Rocsy.—Wöch. Erdb. Nº 30-34 (20 Julio-24 Agosto 1909).  
 LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. Nº 27-33 (5 Julio-16 Agosto 1909).  
 POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Jahrbuch... 1908.  
 " " " In fol. 152 págs. lám  
 " " " Wöch. Erdb. Nº 27-33 (5 Juli  
 Agosto 1909).  
 SARAJEVO.—Meteorol. Observatorium.—Adj. O. Harrisch.—Wöch. Erdb. Nº 25-32 (14 Juni  
 Agosto 1909).  
 TRIESTE.—K. k. Maritim. Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. Nº 29-33 (14 Juli  
 Agosto 1909).

#### Canadá.

- OTTAWA.—Earth quake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D.—Notes from the Dominion Observatory, S  
 mological Records (Extr. del Journal of the R. Astr. S. of Canada). In 4º págs. 152-153

#### China.

- CHANG-HAI.—Observatoire de Zi-ka-wei.—P. H. Gautier S. J.—Bulletin Sismologique (Enero-Junio 1909)  
 Copias al gelatino bromuro de sus sis  
 " " gramas del 28 XII 08 y del 23 | IV | 09.

#### España.

- SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Exmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Re  
 tro de Observaciones Sísmicas (1º-31 Julio 1909).  
 TOLEDO.—Estación Sismológica Principal.—Sr. Ingeniero Geógrafo D. José Galbis.—Copia al gela  
 bromuro del sismograma obtenido con un Milne  
 terremoto del 7 | VII | 09.  
 " " Seis fotografías-vistas de la Estación Sismológica de Tol

#### Inglaterra.

- ST. HÉLIER (Jersey).—Observatoire St. Louis.—P. Marc Dechevrens S. J.—Bulletin des Observat  
 Météorologiques (1908). In fol.

#### Italia.

- CATANIA.—Accademia Gioenia.—Bolletino della... Nº 5-6 y 7-8 (Diciembre 1908-Mayo 1909). In  
 págs. 22 y 24.

8.—Agosto 1909.

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

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

φ = 37° 11' N.  
λ = 3° 36' W. Gr.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Ins- trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	Δ g		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	Milligal		
84	2	NNW	Omori	I	—	—	11- 2-	11-6,2-	3	20	—	11-25	Epicentro=500 kms. Sentido en Lisboa (VII. FM.) y en Badajoz (III FM.); constituye hasta ahora la réplica más importante del violento terremoto del 23 IV 09.
85	2	"	"	II <sub>v</sub>	14-42-20	14-43-10	14-43-20	14-43-55	40	3	15	15 C <sup>a</sup>	
"	"	ENE	Bifilar	II <sub>v</sub>	14-42-20	14-43- 9	14-43-25	14-43-55	40	3	15	14-58	En un sismógrafo vertical nuevo modelo salido de nuestros talleres, y entonces en pruebas con 400 veces de aumento y 2 <sup>a</sup> de período, próximamente, la amplitud máxima del gráfico pasa de 8 ½ centímetros.
86	14	NNW	"	I <sub>u</sub>	6-44,9- <sub>e</sub>	6-55,8-	7-20-	7-35,5-	20	15	—	8-20	Japón Central, sentido principalmente en Kyoto y en Osaka.
87	16	"	"	I <sub>u</sub> ?	7-11-25 <sub>e</sub>	?	7-25-	7-34,8-	10	19	—	?	
88	"	"	"	II <sub>u</sub>	7-12- 7 <sub>i</sub>	7-21-50 <sub>i</sub>	7-38-	7-45,2-	30	18	—	9 C <sup>a</sup>	
89	17	"	Omori	I <sub>r</sub>	—	—	3- 5-	3-5 ½-	4	3	—	3-8	
90	18	"	"	I <sub>u</sub>	0-58-45 <sub>e</sub>	1- 6-55	1-16-	1-24,7	5	15	—	?	
91	"	"	"	I	?	?	1-48-	2- 2- 0	30	30	—	3 C <sup>a</sup>	
92	"	"	"	I <sub>v</sub>	1-32-15	—	1-32-29	1-32-48	6	3 ½	—	1-35	110 kms.
93	22	"	"	I	—	6-47,5- <sub>e</sub>	6-55-	6-58,4-	5	17	—	7-20	
94	"	"	"	I	—	—	16-10- <sub>o</sub>	16-18,0-	4	15	—	16-35	Ondas irregulares. Bar.
95	"	"	"	I	—	—	18-16,5- <sub>o</sub>	18-25-	4-6	12-15	—	18-40	id. id.
96	25	"	Vertical	II <sub>r</sub>	0-24-50 <sub>o</sub>	0-27-45	0-29,3	0,32,3-	9	8	—	?	Pi=0 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> } Terremotos sentidos en la Italia Central y en especial en Siena (VIII.
97	"	"	"	II <sub>r</sub>	0-32-34 <sub>o</sub>	0-35 ½-	0-37-	0-40,3-	4	7	—	0-58-	Pi=0 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> } F. Mercalli).
98	29	"	Omori	I	—	—	11-31-	11-36,2-	10	24	—	12 C <sup>a</sup>	
99	30	ENE	Bifilar	II <sub>u</sub>	13-16- 0 <sub>i</sub>	13-25-18	13-36-	13-52-30	10	15	—	14-25	
100	31	"	"	II <sub>u</sub>	11-55- 5 <sub>i</sub>	12- 4- 8	12-16 ½	12-24,0	10	18	—	14 ½	D: 12.000 kms.

N. B. Un accidente imprevisto nos impide dar datos de un terremoto importante del 7 muy lejano y de otro cercano del 18, á pesar de haber sido ambos registrado satisfactoriamente.

- (XVIII 1909).
- ROCCA DI PAPA.—Osservatorio Geodinamico.—Prof. Dr. G. Agamennone.—Importante particolarità nei Sismogrammi... (Extr. de los Rendiconti d. R. Acc. d. Lincei... págs. 339-343).**
- " " " **Dr. A. Cavasino.—Sopra un sistema di smorzamento ad acqua. (Extr. de los Boll. d. S. Sism. Ital., págs. 19 in 8°).**
- " " " **Sui recenti terremoti Etnei. (Extr. del Boll. d. Acc. Gioenia, págs. 6 in 8°)**
- SIENA.—(Osservanza).—Osservatorio Sismico.—Prof. Don A. Maccioni.—Bolletino Sismografico N° 5-6 (Mayo-Junio 1909).**
- VALLE DE POMPEYA. (Nápoles).—Osservatorio Pio X.—Prof. Don G. B. Alfano y H° Venceslao d. S. C.—Bolletino Meteorico Geodinamico N° 4-5 (Abril-Mayo 1909).**  
Copia del Sismograma obtenido el 28 XII 08.
- " " " **Japón.**
- OSAKA.—Meteorological Observatory.—Mr. N. Shimono.—Report on Omori H. P. Seismograph Observations in... 1906-1907.—In fol con VIII lám.**
- MAURITIUS.—Royal Alfred. Observatory.—Mr. T. Claxton F. R. A. S.—Results of the Mag. Meteor. and Seismol. Observations in the year 1906.—(In fol. 75 págs. VI lám.**
- " " " **Noruega.**
- BERGEN.—Museum.—Prof. Dr. K. Kolderup.—Sismograma original obtenida con su péndulo horizontal Bosch con ocasión del terremoto ibérico del 23 IV 09.**
- " " " **Rusia.**
- PULKOVO.—Sternwarte.—Ueber eine Abänderung des Zöllnerschen Horizontalpendels.**
- " " " **Die Electromagnetische Registrirmethode.**
- " " " **Hilfstabellen zur Auswerthung von Seismogrammen.**
- " " " **Ueber die Bestimmung der constanten v. starkgedämpf. Horizontalpendel.**
- " " " **Zur Frage der Bestim. des Übertragungsfaktor bei Galvanometrischen Registrirmethode.**
- " " " **Das Sicilianische Erdb. 28. XII. 08.**
- " " " **Seismometrische Beobachtungen in Pulkowo (1907).**
- " " " **(Seis otras memorias en ruso, publicadas, también, como los anteriores por la Academia Imperial de Ciencias de Petersburgo y obras todas de S. A. S. el Príncipe B. de Galitzine.**
- TASHKENT (TURKESTAN).—Physikalisches Observatorium.—Copia de los sismogramas de los Zöllner fotográficos de dicho observatorio del 23. IV. 09.**
- TIFLIS (CÁUCASO).—Physikalisches Observatorium.—Prof. P. Stelling.—Wöch. Erdb. N° 25-32 (14 Mayo, 19 Julio 1909).**
- " " " **Seismische Monatsberichte N° 10-12 (Octubre Diciembre 1909).**
- " " " **Serbia.**
- BELGRADO.—Observatoire.—Prof. J. Mihailovic.—Wöch. Erdbeb. N° 25-32 (14 Junio-16 Agosto 1909).**

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Julio 1909.

DÍA 21.—A las 10<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> 42<sup>s</sup> se registró en el Observatorio Fabra (Barcelona) un terremoto local perceptible, sentido en toda la costa de Cataluña. Epicentro desconocido, intensidad de II á III. (Excmo. Sr. D. José Comas Solá).

### Agosto.

DÍA 2.—A las 14<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> se sintió en Badajoz una sacudida, que pasó desapercibida para la mayor parte de la población, lo mismo que el ruido que le acompañó, según los datos que debemos á la amabilidad de D. José Hernández, Catedrático en el Instituto de dicha capital. Este distinguido profesor clasifica la sacudida como III Forel-Mercalli y el ruido como correspondiente al N° 3 de la escala de Knett, tipo 2° de Davison (trueno lejano). Notó vibraciones en los largos y delgados pecios de unas begonias por unos dos minutos, aunque con algunos intervalos de quietud, movimientos que atribuye á sacudidas demasiado débiles para ser percibidas directamente por las personas. (N° 85 de nuestro Bol.)

DÍA 15.—A las 13<sup>h</sup> en Torrevieja se sintió una sacudida bien perceptible (¿III-IV?). (D. Luis Miralles [Comunicado por el P. José Ferrando, S. J.]

# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- APIA (Samoa).—Observatorium.—Dr. G. Angenheister.—Erbeben. N<sup>o</sup> 13-16 (Nbre.-Dbre. 1908).  
10-20 (3 Abril-30 Mayo 1909).
- GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger.—Seismische Registrierungen in... 1907.  
In 8.º y 51 págs. IV lám.  
Wöch. Erdbeben. N<sup>o</sup> 33-41 (26 Julio-1 Septiembre 1909).
- HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdbeben.—Prof. Dr. R. Schütt y Dr. E. Tams.—Mitteilungen... N<sup>o</sup> (30 de Julio-6 Septiembre 1909).
- JENA.—Seismische Station.—Dr. W. Pechau.—Monatsberichte.—(Junio-Julio 1909).
- LEIPZIG.—Erdbebenwarte.—Prof. Dr. H. Credner y Dr. F. Eyzold.—Die Erdbebenwarte zu... 6 páginas, II láminas.

#### Austria.

- VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodyn.—Dr. R. Schneider.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 34-38 (25 de 20 Septiembre 1909).
- GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. Rocsy.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 34-35 (23 Agosto-6 Septiembre 1909).
- LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 34-35 (23 Agosto-6 Septiembre 1909).
- POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 33-36 (17 de 13 Septiembre 1909).
- TRIESTE.—K. k. Maritim. Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N<sup>o</sup> 33-36 (17 de 12 Septiembre 1909).

#### Bulgaria.

- SOFFA.—Institut Météorologique Central.—Prof. S. Watzof.—Bulletin Sismographique (1<sup>o</sup> I 30 Junio 1908), In 8<sup>o</sup> 24 págs.  
Tremblements de terre en Bu 1908, In 8<sup>o</sup>, 92 págs.

#### Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D.—Record... (Julio 1909).

#### China.

- CHANG-HAI.—Observatoire de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Copia de un sismograma obtenido un Wiechert de 1,100 kgs. el 14 VIII 09.

#### España.

- MADRID.—D. J. Galbis y D. M. Barandica, Ingenieros Geógrafos.—Ensayo de determinación de diferencias de longitud entre Madrid, Barcelona y Desierto de las Palmas. In fol. 53
- GRANADA.—Sr. Coronel de Artillería D. R. Aranaz.—La industria militar de pólvoras y explosivos. In 8<sup>o</sup>, 97 págs. II láms.
- " Observatorio Meteorológico de Cartuja.—P. J. Murillo S. J.—Boletín mensual N<sup>o</sup> (Julio-Agosto 1909).
- SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Boletín Náutico para 1911.—In fol. 622 págs.

#### Hungria.

- BUDAPEST, FÜME, O'GYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsy y Prof. A. Mohorovicic.—Bulletin hebdomadaire des Observatoires sismologiques de la Hongrie et de la Croatie. N<sup>o</sup> (Julio 1909).
- ZAGREB.—Meteorol. observator.—Prof. A. Mohorovicic.—Erdbebenbericht 1-7 (1<sup>o</sup> Mayo-22 Julio 1909).

#### Italia.

- CATANIA.—R. Osservatorio.—Prof. A. Riccò é Ing. S. Arcidiacono.—Bulletino Sismologico.—Agosto 1909.
- SIENA (Osservanza).—Osservatorio Sismico.—Prof. Don A. Macioni.—Bolletino Sismografico N<sup>o</sup> (Julio-Agosto 1909).

N.º 9.—Septiembre 1909.

37° 11' N.  
3° 36' W. Gr.

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

T. m. e. E. Oce.  
6 h. media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Ins- trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				P'	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	△g		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	g.	s	Milligal	h. m.	
101	5	NNW	Cartuja	I <sub>u</sub>	9-32-8 <sub>i</sub>	9-39-47							Bar. 1 impiden la exacta determinación de S.
"	"	"	Omori	"	—	—	9-50-	10- 1-	6	17	—	10-55	e 9h 33m.5.
"	"	ENE	Bifilar	"	—	—	9-50-	10- 6-	6	17	—	10-58	
102	6	NNW	Omori	I	—	—	15-36-	15-48-	3	20	—	16 ½	
103	7	"	"	I <sub>u</sub>	15-40-30	15-50-45	15-57-	16-12.5-	5	15	—	16-38	
104	8	"	Cartuja	II <sub>u</sub>	17- 2-35 <sub>i</sub>	17-13-28	17-32 ½-	(*)	—	—	—	—	(*) Cambio de banda.
"	"	"	Omori	"	(17- 2-56 <sub>i</sub> )	17-13-28	17-31-	17-45.2-	12	20	—	19 C <sup>a</sup>	
"	"	ENE	Bifilar	"	17- 2-39 <sub>e</sub>	17-13-27 <sub>i</sub>	17-32-	17-40.5-	15	20	—	18 ½	
105	9	NNW	Omori	I	—	—	0-19-	0-33-	4	21	—	1 C <sup>a</sup>	Bar. 2
106	10	"	Cartuja	I <sub>u</sub>	18-19.2-	18-28-26 <sub>i</sub>	—	—	—	—	—	—	
"	"	"	Omori	"	—	—	18-58-	19-6.0-	5	22	—	19 ½ C <sup>a</sup>	
107	11	"	Cartuja	I <sub>r</sub>	5-12- 8 <sub>e</sub>	—	—	—	—	—	—	—	Pi 5h 12m 21 <sup>a</sup>
"	"	"	Omori	"	—	5-16.5-	5-25-	5-27.2	5	15	—	6 C <sup>a</sup>	
108	"	"	"	I <sub>u</sub>	11-8.7-	11-18.5-	11-47-	12-7.1-	5	18	—	12 ½	SR 11h 23m 8.
109	12	"	Cartuja	I	15-49-54 <sub>i</sub>	—	—	—	—	—	—	—	
"	"	"	Omori	I <sub>u</sub>	—	16-1.7-	16-21-	16-31.6-	3	20	—	17	
110	16	"	Cartuja	"	15-58-47 <sub>i</sub>	—	—	—	—	—	—	—	
"	"	"	Omori	"	—	—	16-39-	16-43-	4	20	—	16-51	
111	"	"	Cartuja	II <sub>u</sub>	19-52-31 <sub>i</sub>	20- 3-32	— <sup>e</sup>	—	—	—	—	—	
"	"	"	Omori	"	19-52.6-	?	20-23-	20-38.8-	15	20	—	21-12	
112	17	"	Cartuja	II <sub>v</sub>	13-59-23	—	13-59-28	13-59.40	6 mm	—	—	14-2.2	= 40 kms.
"	"	ENE	Bifilar	"	13-59-24	—	13-59-23	13-59.55	5 mm	—	—	14-2.0	
113	18	NNW	Cartuja	III <sub>d</sub>	12-38- 3	—	12-38- 7	12-38.2-	107 mm	—	—	12-40.2	Yº Forel-Mercalli en Cartuja.
114	19	"	"	II <sub>v</sub>	10- 0-36	—	10- 1-24	10- 1-48	3,5 mm	—	—	10-7.5	= 370.
"	"	ENE	Bifilar	"	10- 0-37	—	10- 1-24	10- 1-42	5	4	1,2	10-6,5	
115	"	NNW	Cartuja	I <sub>u</sub>	20-32-48	—	—	—	—	—	—	—	
"	"	"	Omori	"	—	20-43-33	20-57-	21-4.6-	8	30	—	21-25	
116	21	"	"	I	—	—	19-5.7-	19-58.5-	8	24	—	20-17	
117	22	"	Cartuja	III <sub>d</sub>	5-24-14	—	5-24-19	5-24.4-	27 ½ mm	—	—	5-26.8	
"	"	ENE	Bifilar	"	5 24-14	—	5-24-18	5-24-22	170	0,7	—	5-26,0	
118	"	NNW	Cartuja	II <sub>u</sub>	14-53-41 <sub>i</sub>	—	—	—	—	—	—	—	
"	"	"	Omori	"	—	15- 3-27	15-14-	15-24.4-	12	20	—	16 ½	= 9,300.
119	23	"	"	I	—	—	16-28-	16-34.5-	4	18	—	16-40	



Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

#### Malta.

VALETA.—Seismological Observatory.—Earthquake Register (Julio-Agosto 1909).

#### Rusia.

SAN PETERSBURGO.—Académie Impériale des Sciences.—Comptes-rendus des Séances de la Commission sismique permanente.—T. 3. In fol. 464 págs.

TIFLIS (Cáucaso).—Physikalisches Observatorium.—Prof. P. Stelling.—Wöch Erdb. (20 Julio-23 Agosto 1909).

” ” ” ” ” Seismische Monatsberichte 6-9 y 10-12 (1908).

” ” ” ” Prof. E. Rosenthal.—Seismische Monatsberichte 3-5 (1909).

#### San Salvador.

SAN SALVADOR.—Museo Nacional.—Anales del... t. 4º, Nº 25. In 8º, 53 págs.

#### Serbia.

BELGRADO.—Institut Géologique.—Prof. S. Rodanovic.—Bulletin Sismique (Junio-Julio 1909).

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Septiembre 1909.

Día 18.—Á las 12<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> se sintió en Granada un pequeño terremoto de corta duración é intensidad variable en las distintas partes de la población al que acompañó un ruido sordo, no muy intenso. En algún punto donde había gran concurrencia hubo pánico, sin consecuencias, afortunadamente, siendo nulos ó poco menos los desperfectos sufridos por los edificios. En Cartuja alcanzó el grado Vº Forel-Mercalli produciéndose alguna grieta sin importancia y la caída de caliza en cantidad insignificante. El carácter del movimiento era subsultorio, su duración de unos tres segundos y el ruido que le acompañaba de mediana intensidad y semejante, según los más, al que producirían unos carros lejanos al marchar sobre un empedrado.

En Iznalloz (18 km. al NNE) debió alcanzar el grado VI, pues, según la «Gaceta del Sur» sacudió violentamente á los wagones del tren que se hallaba en la Estación, produciendo la caída de muchos de los colocados sobre las rejillas.

En Otura (13 km. al S) si bien no parece haber sido tan fuerte como en Granada, ocasionó la muerte de un hombre, derrumbando una chimenea ruinoso.

Se ha sentido también en Dúrcal (22 km. al S) (III?), en Alhama (40 km. al SW) y en Mondújar (40 km. al S), alcanzando apenas el grado II y III, respectivamente y siendo muy débil el ruido que le acompañaba. (Nº 113 Bol. Septiembre).

Día 22.—Á las 5<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> se sintió en Mondújar una sacudida ocompañada de ruido y de estremecimiento en los cristales bien perceptible (IVº ?) (Nº 117).

Día 23.—Á las 20<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> en el puerto de Orotava (Tenerife), se sintieron dos sacudidas de uno á dos segundos de duración, intensidad VI-VII F. M. y en sentido de abajo arriba. El observador, que se hallaba en su jardín, notó primero un ruido semejante al trueno y después el temblor que agitó con violencia la casa vecina y los árboles y plantas: Un gato se había salido corriendo de la casa poco antes del temblor y un perro se echó á correr, ladrando, durante el mismo.

(Dr. O. Burchard).

Día 29.—Á las 8<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> se sintió en Granada otro pequeño terremoto, más débil aún que el del 18, acompañado también por ruido y que en Cartuja alcanzó el grado IV F. M., siendo el ruido más fuerte y semejante al que producirían varias personas pisando fuertemente sobre el piso de encima. Su duración fué de unos cinco segundos, y algunos creyeron percibir dos sacudidas separadas por un par de segundos de calma (Nº 122).

Se ha sentido también en Dúrcal y muy débilmente en Mondújar, donde apenas ha pasado del grado II, según los datos que debemos á la amabilidad del Sr. Cura Párroco de dicha población D. Antonio de la Plata Molina. Le precedió un ruido débil pero bien perceptible.

Día 30.—Á las 21<sup>h</sup> se sintió en Crevillente (Alicante), una violenta sacudida de corta duración que hizo estremecer los edificios con rotura de no pocos cristales. («Gaceta del Sur» [Granada]).

# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- ESTRASBURGO.—Bureau Central de l'A. Inter. de Sismologie.—Dr. C. Mainka.—Eine neue seismis Untersuchungsplatte (I).—In 4º, 37 pág. III lám.
- “ “ Dr. S. Szirtes.—Unifilares Horizontalpendel.—In 4º, 21 pág. I lám.
- “ “ “ Katalog der im Jahre 1905 registrierten seismischen Stör gen (II).—In 4º, 68 pág. I lám.
- “ “ “ Seismogramme des japanischen Erdbebens 21. I. 06.—In 51 pág. II map. y VII lám.
- “ “ A. Cristensen et Georg Ziemendorff.—Les tremblements de terre resse pendant l'année 1905.—In 4º, 543 pág., 21 fig. y I mapa.
- VIENA.—K. E. Zentralanstalt f. Met. u. Geodyn.—Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdb. N.º 39-42 (21 Sbre. Obre. 1909).
- GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. Rocsy.—Wöch. Erdb. N.º 36-42 (7 Sbre.-18 Obre. 1909).
- KREMUNSTER.—Erdbebenwarte.—R. P. Prof. D. Fr. Schwab O. S. B.—Erdbebenbeobachtunge In 8º, pág. 33.
- LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb N.º 36-39 (6 Sbre.-3 Obre. 1909).
- POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N.º 37-42 (14 Sbre Obre. 1909).
- SARAJEWO.—Meteor. Observatorium.—Adj. O. Harrisch.—Wöch. Erdb. N.º 36-42 (13 Sbre.-17 C bre 1909).
- TRIESTE.—K. k. Martini Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N.º 36-42 (13 Sbr Obre. 1909).

#### Canadá.

- TORONTO.—R. Astron. Society.—The Journal of the... Julio y Agosto 1909, vol. III N.º 4.—In 8º.

#### Egipto.

- CAIRO.—Helwan Observatory.—B. F. E. Keeling Superint.—Earthquake Records. (Agosto-Sbre. 1

#### España.

- BARCELONA.—Observatorio Fabra.—Excmo. Sr. D. José Comas Solá.—Nota sobre el terremoto òl del 6 IV 09 y el peninsular del 23 IV 09. (Mem. de la R. A. de Ciencias y Artes In fol. 22 pág. I lám.
- CARTUJA (GRANADA).—Observatorio Astronómico.—P. Ricardo Garrido, S. J.—L'Eclipse totale de du 3 VI 09. (Bull. de la S. Belge d'Astron.)—In 8º, pág. 9, II lám.
- SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—R tro de Observaciones Sísmicas (Agosto-Sbre. 1909).
- VALENCIA.—Prof. Dr. D. Ignacio Tarazona.—La fotografía solar. (Discurso de apertura del curso 1910 en la Universidad). In 8º, 61 pág.

#### Filipinas.

- MANILA.—Observatorio.—P. M. Saderra Masó, S. J.—Seismological Bulletin (Agosto 1909).

#### Haiti.

- PORT AU PRINCE.—Société Astronomique.—Fr. Constantin.—Observations Sismologiques (Mayo-tiembre 1909).

N.º 10.—Octubre 1909.

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

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

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

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F.	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta$ g.		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milligal	h. m.	
123	2	NNW	Omori	I	—	—	18-47-	18-52,5-	4	17	—	19- 0-	
124	"	"	"	"	—	—	21-47-	21-51-	3	18	—	22-	
125	3	"	Cartuja	I <sub>d</sub>	2-20-37	—	2-20-38	2-20-40	1,4 mm	—	—	2-21,8-	
126	5	"	"	I <sub>v</sub>	10-24-18	—	10-24-39	10-24-44	1,2	1,2	3	10-26,2-	Epicentro=160 kms.—P=0,2 $\mu$ y 0,6 <sup>s</sup> .
127	8	"	"	I <sub>r</sub>	10- 3- 4	10- 6-26	10-7,8-	10-13- 5	8	9	0,4	10-26-	" =2.000 (Croacia).—Pi=10 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> .
"	"	ENE	Bifilar	"	10- 3- 4	10-6,5-	10-8,3-	10-13- 5	8	10	0,3	10-35-	
128	17	NNW	Cartuja	I	22-31-49	22-33-50	—	—	—	—	—	—	
129	20	"	"	III <sub>d</sub>	6-40- 4	—	6-40- 8	6-40,2- 6-40,4-	100 mm 35 mm	0,5	3,000 1,000	6-42,3	Vº F. M. en Cartuja.
130	(20) 21	"	Omori	II <sub>u</sub>	23-51,6-	23-59-20	0- 6-	0-28- 0	170	12	4	1-45-	" =6,360 kms. (Beluchistan y NW de la India Inglesa).
"	"	"	Cartuja	"	23-51-31	23-59-37	0- 9-	0-27-35	30	14	—	1- 5-	PR <sub>2</sub> =23 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> , SR <sub>1</sub> =0 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> —PS=0 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> .—En vez de un solo terremoto parece tratarse de más de dos, de los cuales el 1º y menos violento cuyas L comenzaron la hora indicada, tuvo su M á las 0 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> , con 20 $\mu$ y 12 <sup>s</sup> .
131	26	"	Omori	I	—	—	5-13½-	5-16,5-	5	18	—	5-27-	
132	28	"	"	"	—	—	4-26½-	4-32,3- 4-37,3-	26	20	—	4-57-	
133	29	"	"	"	—	—	16-14-	16-20,5-	4	12	—	16-41-	
134	"	"	"	"	—	—	17-46½-	17-49,3- 18- 7-	12	17	—	18-20-	
135	"	"	Cartuja	I <sub>v</sub>	17-49-26	—	17-50-27	17-50-36	0,9 mm	1,5	—	17-52,4	" =470 kms.—P=0,15 $\mu$ y 1 <sup>s</sup> .—M=0,7 $\mu$ próximamente.
136	31	"	"	II <sub>u</sub>	10-35-51	10-46-33	—	—	—	—	—	—	" =9,500 kms.—Pi=10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .
"	"	"	Omori	"	10-35-57	10-46-29	10-58-	11- 9-40	75	23	—	14 ½	
"	"	ENE	Bifilar	"	10-35-56	10-46-33	10-58-	11- 9-28	15	20	—	14 ½	

### Hungría.

- BUDAPEST, FUME, ÓGYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsi y Prof. A. Mohorovicic.—Bulletin hebdomadaire des Observations Sismiques. (Agosto-Sbre. 1909).
- BUDAPEST.—Observatoire Sismique.—Prof. Dr. R. de Kövesligethy.—Rapport sur les observations faites pendant les années 1907-8.—In 8º, pág. 38.
- KALOCSA.—Haynald Observatorium.—P. J. Fényi, S. J.—Copia de los sismogramas obtenidos con un Wiechert el 10.X.09 (Agram).

### Italia.

- CATANIA.—R. Osservatorio.—Prof. A. Riccò e Ing. S. Arcidiacono.—Bolletino Sismologico. (Sbre. 1909).
- MONCALIERI.—R. Collegio Carlo Alberto.—Bolletino Meteor. e Geodin. (Agosto-Sbre. 1909).
- VALLE DE POMPEYA (NÁPOLES).—Prof. Don G. B. Alfano y Hº Venceslao d. S. C.—Bolletino Meteor. Geodin. Nº 8 (Agosto 1909).

### Japón.

- TOKYO.—Imp. Earthq. Inv. Committee.—Bulletin of... Vol. III, Nº 1. In fol. pág. 35, lám. V.

### Méjico.

- MÉJICO.—Instituto Geológico.—Parergones del... Tom. III, Nº 1. Ing. D. J. D. Villarello.—El pozo de petróleo de Dos Bocas.—Pág. 5-112, lám. I-XXVII.

### Rusia.

- SAN PETERSBURGO.—Comm. Cent. Sismique Perman.—Bulletin... (Julio-Sbre. 1907).
- TIPLIS (CÁUCASO).—Physikalisches Observatorium.—Prof. P. Stelling.—Wöch. Erdb. (23 Agosto-13 Septiembre 1909).

### Serbia.

- BELGRADO.—Institut Géologique.—Prof. S. Rodanovic.—Bulletin Sismique. (Agosto-Sbre. 1909).

---

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Octubre 1909.

- DÍA 20. Á eso de las 6<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> se sintió en Granada un terremoto muy violento y en sentido vertical, produciendo gran alarma en el vecindario, que salió en gran número á las calles y plazas. Le acompañaba un ruido fuerte.

(Gaceta del Sur (Granada), Nº del 21 Octubre 1909) Nº 129 de nuestro Bol.)

En Cartuja alcanzó este terremoto la intensidad V. F. M., con duración de unos seis segundos y con marcado caracter subsultorio, produciendo en algún sitio gran estrépito por el fuerte crujir del maderamen y el estremecimiento de las vidrieras. El ruido ha sido menos intenso que el que acompañó al temblor del 29 del mes próximo pasado y muy parecido. En cambio se ha sentido más, aunque algo menos que el del 18, primero de esta serie. La segunda sacudida registrada por nuestro péndulo Cartuja y mucho más débil, sólo ha sido percibida por muy pocos.

Según el ya citado número de la "Gaceta del Sur", las sacudidas de este sismo ocasionaron en el Fargue (4 kms. al ENE de nuestra Estación Sismológica), el hundimiento de una casa ruinosa, sin desgracias personales, por hallarse ésta deshabitada. Por telegramas dirigidos al Excmo. Sr. Gobernador Civil de esta Provincia, se tiene noticia de haberse sentido en Santafé (12 kms. al W), y Órgiva (39 kms. al SSE), pero no en Almuñécar (50 kms. al SS½W), Motril (52 kms. al S) ni en Guadix (40 kms. ENE) y otros pueblos más distantes al E.

En Alhendín (10 kms. al SSE) se sintió con mediana intensidad (III-IV?), y movimiento de trepidación, durando el fenómeno de 5 á 6 segundos.

(D. Miguel Palacios, Prof. de 1ª Enseñanza).

# BOLETÍN MENSUAL

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

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- ESTRASBURGO.—Kais. Hauptst. f. Erdbebenf.—Dr. C. Mainka.—Wöch. Erdb. (9 Agosto-14 Obre. 1909).  
A. Sieberg.—Makroseis. Nachrichten N° 5-13 (1909)
- HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdbebenf.—Prof. Dr. R. Schütt y Dr. E. Tams.—Mitteilungen N° 31-39.  
" " " Dr. E. Tams.—Die Seismische Registrierungen in Ham (1908); in 8°, 34 págs. III lám.
- JUGENHEIM (DARMSTADT).—Seismische Station.—Prof. Dr. C. Zeissig.—Koordinaten.—Tafeln fü con 1 mapa.  
Die Seismische Station zu. In 8°, 14 págs. I lám
- MÜNICH.—König. Sternwarte.—Dr. J. B. Messerschmitt.—Mag. Beobacht. u. Erdbebenregistrierung vom Jahre 1905. In fol., 44 págs. III lám.

#### Austria.

- VIENNA.—K. k. Zentralanstalt für. Met. u. Geodin.—Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdb. N° 42-46 (19 Octubre-15 Noviembre 1909).
- GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. Roesy.—Wöch. Erdb. N° 42-46 (19 Obre.-15 Nbre. 1909).
- CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. N° 42-43 (18 Obre.-1° Nbre. 1909).
- LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. N° 40-45 (4 Obre.-7 Nbre. 1909).
- POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N° 43-46 (25 Octubre-14 Noviembre 1909).
- TRIESTE.—K. k. Maritim. Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N° 40-46 (4 Octubre-14 Noviembre 1909).

#### Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz Lt. D.—Record (Agosto-October 1909).

#### Egipto.

- CAIRO.—Helwan Observatory.—B. F. E. Keeling Superint.—Earthq. Records (October 1909).

#### España.

- BARCELONA.—Observatorio Fabra.—Excmo. Sr. D. José Comas Solá.—Calcul de la profondeur hypocentres sismiques.—In fol. págs. 4. (Est. des Séances de l'Accad. des Sciences de Paris).
- GRANADA [CARTUJA].—Observatorio Astronómico.—P. Ricardo Garrido S. J.—Boletín del... N° 7 (11-Septiembre 1909).  
Bulletin de l'Académie des Sciences et belles-lettres de la Sorbonne. (Abril-Junio 1909) (Est. del Bull. S. B. d' Astr.).
- " " " Meteorológico.—P. Juan Murillo S. J.—Boletín mensual N° 9-10 (Sbre.-Obre. 1909).
- SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Folleto de Observaciones sísmicas (1°-31 Octubre 1909).

#### Filipinas.

- MANILA.—Observatory.—P. Miguel Saderra Masó S. J.—Earthquakes of the Batanes Islands and northern Formosa, In fol. págs. 6. (Est. de la Oficina de la Phil. Weather Bureau, Marzo 1909).  
Seismological Bulletin N° 9 (Sbre. 1909).  
Copia al gelatino bromuro del sismograma obtenido con sus péndulos horizontales el 28 XII|08.
- " " " Instrucciones prácticas y breves nociones de Meteorología. In 4°, págs. 86, lám. IV

#### Guatemala.

- GUATEMALA.—Tipografía Nacional.—Album Minerva (1909), in fol. págs. 110 con ms. fgdos.  
" " " Guía del emigrante, in 8°, págs. 272.  
" " " Minerva en América.

1.º 11.—Noviembre 1909.

φ = 37° 11' N.  
λ = 3° 36' W. Gr.

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

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

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	△g			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	Milligal		h. m.	
137	1	NNW	Omori	I <sub>r</sub>	6-26-22 <sub>i</sub>	6-32-48	6-41-	{ 6-42,6- 6-47,2-	12	21	—	—	7-58	Distancia=4,700 kms. Epicentro probable en el mar de las Antillas, cerca de las Pequeñas. PR <sub>1</sub> 6 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> ; PR <sub>2</sub> =6 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> ; SR=6 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> .
138	2	"	"	I	—	—	9-37-	9-40,9-	5	15	—	—	10-10	
139	"	"	Cartuja	I <sub>v</sub>	13-22-13	—	13-22-27	{ 13-22-40 13-22-48	2,7 mm	—	—	—	13-25,0	" 110 kms.
140	"	"	"	"	15- 0-51	—	15- 1- 7	15- 1-19	5 mm	—	—	—	15-4,0	" 120 "
141	5	"	Omori	I	—	—	6-43-	{ 6-44,7- 6-45,8-	5	15	—	—	7 C <sup>a</sup>	e=6 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> , 7.
142	"	"	"	"	—	—	9-19-	{ 9-20,8- 9-22,0-	4	15	0,2	—	9-35	Procede del mismo foco que el anterior.
143	10	ENE	Bifilar	II <sub>u</sub>	6-26-58	6-35-55	6-46-	—	—	—	—	—	—	" 7,600 kms. Las restantes fases imposibles de separar bien por hallarse superpuestas á las del siguiente terremoto, del mismo epicentro. Entrambos, y muy probablemente el siguiente parecen tener su foco en el Océano Índico, cerca de las islas de Andaman.
"	"	NNW	Cartuja	"	6-26-58	6-36,0-	—	—	—	—	—	—	—	
144	"	ENE	Bifilar	II <sub>u</sub>	6-31- 2	6-40,5-	7- 3-	7-10,3-	40	19	—	—	9½	
"	"	NNW	Cartuja	"	6-30-58	6-41-	—	7-10,6-	30	18	—	—	7½	
145	"	"	"	éI <sub>u</sub>	6-43-47	—	—	—	—	—	—	—	—	" 10,400 kms.
146	12	"	{Cartuja Omori	I <sub>u</sub>	4-26-25	4-37-25	4-48-	4-50-	6	20 C <sup>a</sup>	—	—	5½	
147	"	"	Omori	éI <sub>r</sub>	20-11-40	20-13-42	20-18-	20-21-14	30	12	—	—	21	PR=20 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> — Bar <sub>2</sub> .
148	13	"	"	I	—	—	16-3,8-	16-6,5-	4	12	—	—	16-17	
149	21	"	"	"	—	—	8-29,5-	{ 8-33,0- 8-42,1-	15	22	—	—	9-5	
150	24	"	Cartuja	I <sub>v</sub>	10-21-30	—	10-21-48	10-21-51	3,2 mm	1,6	—	—	10-24,4	=140 kms.—Máx. ampl. en el Omori=3½ μ.
151	27	"	Omori	I	3-53-33	3-59-37	4-7,2-	{ 4- 9-25 4-17-35	5	15	—	—	4-50	=4,200 kms.—PR.=3 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> .

naui.

PORT-AU-PRINCE.—Société Astronomique.—Fr. Constantin.—Bulletin Météor. et Sismique. (Junio Septiembre 1909).

Hungria.

BUDAPEST, FIUME, ÓGYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsi y Prof. A. Mohorovicic.—Bulletin hebdom. des Observatoires Sismiques de la Hongrie et de la Croatie. (Sbre.-Obre. 1909).

Italia.

ROMA.—Dr. G. Martinelli.—I centri Sismici (Ext. del Boll. della S. Sism. Ital. Vol. XIII). In 4º, págs. 9.  
PADUA.—Istituto di Fisica.—Prof. G. Vicentini y Dres. Alpago y Levi.—Bolletino Mensile Nº 5-7 (Mayo-Julio 1909).

Japón.

MIZUSAWA.—International Latitude Observatory.—Annual Report (1908). In fol.  
OSAKA.—Meteor. and Seismological Observatory.—Mr. N. Shimono.—Report on Omori H. P. Seismograph Observation in 1908. In fol. lám. VI.

Méjico.

MÉJICO.—Instituto Geológico.—Parergones... T. III, Nº 2.

Rusia.

SAN PETESBURGO.—Commission Sismologique Permanente.—Comptes Rendus... T. 3. (In fol. páginas 250, lám. III).

TIFLIS (CAUCASO).—Physikalisches Observatorium.—Prof. S. v. Hlaseck, Dir.—Seismische Monatsberichte Nº 1-6 (Enero-Junio 1903).

” ” ” Prof. P. Stelling.—Wöch. Erdb. (14-27 Sbre. 1909).

” ” ” Prof. Elmar Rosenthal.—Sur la détermination de l' épicentre d' un tremblement de terre. (Ext. del B. d. S. Sismol. Ital. Vol. XIII). In 4º, págs. 9.

Serbia.

BELGRADE.—Observatoire.—Prof. J. Mihailovic.—Wöch. Erdb. Nº 40-42 (4-25 Obre. 1909).

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Noviembre 1909.

Día 14.—En la isla de Tenerife se hicieron sentir, tanto en dicho día, como en alguno de los siguientes, gran número de pequeños terremotos, preliminares de la erupción volcánica que tuvo lugar poco después. Su área de sacudimiento ha sido muy restringida, como suele serlo en los del mismo origen.

En la hacienda la "Paz" (Puerto de Orotava) se pudieron contar 14 sacudidas en la mañana de este día. Las más fuertes tuvieron lugar á las 6<sup>h</sup> 42<sup>m</sup>, 6<sup>h</sup> 51<sup>m</sup>, 7<sup>h</sup> 12<sup>m</sup>, 7<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>, 7<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> y 7<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> (t. m. E. Occ.) Duración 5-8 segundos. Dirección E-W. Aunque no alcanzaron la intensidad del temblor del 23 de Septiembre, despertaron á los dormidos y produjeron pánico. (VI. F. M.) (Dr. O. Burchard).

En la finca "Caraveo" (Villa de Orotava), las dos primeras sacudidas, que fueron las más fuertes, tuvieron cierto parecido con una doble descarga, de 4 segundos de duración, cada una, sin que casi entre ambas mediase ningún intervalo. Las cristaleras, el moblage y la casa misma se estremecieron fuertemente (V-VI). Siguieron otras muchas sacudidas menos fuertes y de ½ á 2 ½ segundos de duración. El observador contó 9 sacudidas entre las 6<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> y las 8<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>, habiéndose sentido algunas más en la vecina población de la Orotava. (D. Jorge Graham Toler).

” 15.—En "Caraveo" (Orotava), se sintieron dos sacudidas de regular intensidad (IV-V.) y de 2 á 2 ½ segundos y de 1 ½ á 2 segundos de duración á las 4<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> y á las 5<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>. (Sr. Graham Toler).

” (21).—Según la prensa periódica, en dicho día se sintió un pequeño terremoto en Chipiona (Pª de Cádiz). Esta noticia proviene, sin duda, de una mala información, pues en demanda de datos nos dirigimos al Excmo. Sr. D. Tomás de Azcárate, dignísimo director del Observatorio de Marina de San Fernando, quien llevó su amabilidad hasta telegrafiar á la misma Chipiona, recibiendo por respuesta de persona autorizadísima la de que allí no lo había sentido nadie, respuesta que era de suponer no habiéndolo registrado ninguno de sus sismógrafos. Igual resultado dieron las activas gestiones del P. Emilio Ortega S. J. en el Puerto de Santa María, con personas residentes tanto en dicha ciudad como en la vecina de Chipiona.

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

## Publicaciones recibidas.

### Alemania.

- APIA (SAMOA).—Observatorium.—Dr. K. Wegener.—Erdbeben. N° 6-9 (27 Junio-25 Sbre. 1909).  
ESTRASBURGO.—Kais. Hauptst. f. Erdbebenf.—A. Sieberg.—Monatliche Übersicht der an der K.  
bekannt gewordenen Erdbeben. N° 1 (Julio 1909). In fol. 3 págs.  
“ Dr. C. Mainka.—Wöch. Erdb. 11 Obre.-13 Dbre. 1909.  
GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger.—Wöch. Erdb. N° 37-41 (16 Sbre.-17 C  
1909).  
“ Firma Spindler u. Hoyer.—Mitteilungen über einen neuen Horizontalseismographen  
chert-Mintrop. In fol. 15 págs. 11 fig.  
MUNICH.—Dr. J. B. Messerschmitt.—Die Registrierungen der Südtiälischer Erdbeben-Katastro  
in München.—(Ext. de las Mitt. d. Geog. G.) págs. 127-131. lám. II.  
“ Registrierungen einiger Südeuropäischen Erdbeben... (Ex. del Sitzungsberichte d. K. I  
Akad. d. W.) 10 págs. III lám.

### Austria.

- VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodyn.—Dr. V. Conrad.—Wöch. Erdb. N° 48-49. 29 N  
13 Dbre. 1909.  
CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. N° 44-47 (1°-29 Nbre. 1909).  
GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. Rocsy.—Wöch. Erdb. N° 47-49 (23 Nbre.-12 Dbre. 1909).  
FELDKIRCH.—Stella Matutina Coll.—P. J. Paffrath S. J.—Luftschiffe von Lana bis Zeppelin (Ex  
Oberschwäbischen Anzeiger), en 8°, págs. 36, fig. 7.  
POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N° 48-49 (29 N  
12 Dbre. 1909).  
TRIESTE.—K. k. Maritim. Observatorium.—Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N° 49 (6-12 Dbre. 1

### Egipto.

- CAIRO.—Helwan Observatory.—Superint. B. F. E. Keeling.—Earthquake Report (Nbre. 1909).

### España.

- CARTUJA (GRANADA).—Observatorio Astronómico.—P. Ricardo Garrido, S. J.—Bulletin de l'ac  
solaire (Julio-Sbre. 1909). (Extr. del Bull. de la S. Belge d'Astron.)  
“ “ Observatorio Meteorológico.—P. J. Murillo, S. J. Boletín anual del año 19  
In fol. págs. 144.  
SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate. R  
de Observaciones Sísmicas (1°-30 Nbre. 1909).

### Filipinas.

- MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismological Bulletin (Obre. 1909)  
“ “ “ Centers in Northern Luzon (Ext. del Bull. of the  
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1909. In fol. 8 págs.



° 12.—Diciembre 1909.

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

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

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

N.º de orden.	Días.	Componente.	Ins- trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milligal			h. m.
152	8	NNW	Omori	I	—	—	10-16-	10-26,2	8	24	—	—	10-55	
153	9	"	Cartuja	II <sub>u</sub>	15-53-59 <sub>o</sub>	16-4,2-	—	—	—	—	—	—	—	Pi=15 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup> - Epicentro=9,200 kms.
"	"	"	Omori	II <sub>u</sub>	15-54-3 <sub>i</sub>	16-4-40 <sub>o</sub>	16-40-	17-5,9-	70	22	0,6	50	18 $\frac{3}{4}$	
154	"	"	"	I <sub>o</sub> u	22-4,1-	?	22-32-	22-39,6-	10	22	—	—	—	=9,300 (3.ª regla de Láska).
155	(9) 10	"	"	I <sub>u</sub>	—	23-59-0	?	0-35,1-	40	22	—	C <sup>a</sup>	1 $\frac{1}{2}$	
"	"	"	Cartuja	II <sub>u</sub>	23-48-34 <sub>o</sub>	23-59-0	—	—	—	—	—	—	—	Pi=23 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> , 10 $\mu$ y 6 <sup>s</sup> - Epicentro=9,100 kms.
"	"	ENE	Bifilar	"	23-48,6-	23-58-53	0-19-	0-34,6-	45	22	—	50	1 $\frac{1}{2}$	
156	12	NNW	Cartuja	I <sub>v</sub>	9-50-55	—	9-51-0	9-51-2	1,2	0,7	10	51,4	9-52,4	P=1/3 <sup>s</sup> y 0,4 $\mu$ - 39 kms. - Sentido en Albuñol (P.ª de Granada).
157	13	"	"	"	21-25-40	—	21-25-47	21-25-51	0,6 mm	1,5	—	26,0	21-26,4	=55 kms.
158	17	"	"	"	7-4-31 <sub>i</sub>	—	7-4-47	7-4-53	1	1	4	5,6	7-6,4	120 kms. - P=1 <sup>s</sup> y 0,2 $\mu$ .
159	22	"	Omori	I	—	—	14-21,3-	14-33,9-	7	18	—	—	14 $\frac{3}{4}$	Imposible de distinguir las distintas fases por Barz que alcanzan hasta 6] $\mu$ con 6,7 <sup>s</sup> d período.

#### Haiti.

PORT-MAURICE.—Séminaire Collège St. Martial. P. J. Scherer.—Bulletin Semestriel de l' Observatoire Météorologique (Enero-Junio 1909).

#### Hungría.

BUDAPEST, FIUME, ÓGYALLA, TEMESVAR Y ZAGREB.—Dr. A. Pécsi y Prof. A. Mohorovicic.—Bulletin hebdomadaire des Observatoires Sismiques (Nbre. 1909).

#### Inglaterra.

SHIDE.—Prof. J. Milne.—Circular N° 20 issued by the Seismological Committee (B. A. f. t. A. of. S.). In 8°, 50 págs.

” ” Fourteenth report on Seismological investigations. In 8°, 18 págs.

STONYHURST.—College Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Earthquake Records (Julio-Sbre. 1909).

#### Italia.

CATANIA.—R. Osservatorio.—Prof. A. Riccò é Ing. S. Arcidiacono.—Bolletino Sismologico. Octubre-Noviembre 1909.

FLORENCIA.—Osservatorio Ximeniano.—R. P. Don Guido Alfani S. P.—Riassunto delle Comunicazioni fatte al Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani tenutosi a Firenze nell' ottobre 1909. In 4°, 20 páginas, figuras 8.

” ” y R. P. Don C. Levrini S. P.—Bolletino Sismologico (Octubre-Noviembre 1909).

#### Japón.

TOKYO.—Imperial Earthq. Invest. Comm. Bulletin of..... Vol. III N° 2. Nov. 1909. In fol, 30 págs. IX lám.

#### Malta.

VALETA.—Seismological Observatory.—Earthquake Register (Obre.-Nbre. 1909).

#### Noruega.

BERGEN.—Museum.—Prof. Dr. C. F. Kolderup.—Erdbeben in Norwegen im Jahre 1908. In 8°, 33 páginas, 1 mapa.

#### Turquía.

HARPOOT.—Euphrates College.—Prof. H. H. Riggs, Presid.—Monthly Earthquake Report. Nbre. 1909.

---

## MACROSISMOS ESPAÑOLES

### Noviembre 1909.

- DÍA 21. En Villaflor (Tenerife) se sintieron nuevas sacudidas terrestres que originaron en el vecindario un pánico grandísimo. (Gaceta del Sur, 22 | XI | 09).
- ” 30. A las 22<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> t. m. E. Occ. se sintió en la Orotava (Tenerife) una débil sacudida de  $\frac{1}{4}$  de segundo de duración. (D. J. Graham Toler).

### Diciembre.

- ” 12. A las 10<sup>h</sup> se sintió en Albuñol un violento terremoto. La trepidación fué de escasa duración y no ocurrieron desgracias. A la sacudida sísmica precedió un fuerte ruido.

(Gaceta del Sur, 13 | XII | 09).

(Albuñol se halla á unos 40 kms. al S., y el sismo aludido es nuestro N° 156).

†  
JHS

## Estación Sismológica de Cartuja (Granada).

---

### Resumen del año 1909.

Como en el año precedente se han introducido las mejoras que parecieron ha más indicadas, tanto en lo que se refiere á los instrumentos como también á los medios de publicidad, aumentando, á la vez, las relaciones científicas.

Ha sufrido una transformación completa el Vicentini construido en nuestros días y que apenas había podido funcionar, tanto por el mal estado del motor de reloj de su cilindro porta-banda, en servicio con el antiguo Vicentini-Stiattesi desde de 1902, cuanto por la excesiva humedad del local.

Reparado completamente el motor, se trasladó á otro local más seco, donde suspendió la masa por medio de una montura á la Cardan, con objeto de evitar nutaciones que antes producía el alambre de suspensión. También se elevó considerablemente el peso de su masa, empleando hierro viejo en vez de grava como material de relleno para el recipiente que la forma, y se ideó transformar radicalmente el mecanismo multiplicador-inscriptor. Esto mismo se ha llevado á cabo con el concurso del P. Pedro M.<sup>a</sup> Descote, quien llevado de sus aficiones mecánicas, construyó por sí mismo el citado mecanismo multiplicador-inscriptor, como también algunas piezas delicadas destinadas á otros instrumentos.

Este sismógrafo, al que hemos dado el nombre de péndulo vertical Cartuja, es notable por su aumento de 500 veces, que hoy puede calificarse de extraordinario pesar de ser su masa sólo de 280 kilogramos.

Con las rodajas de fundición que formaban las masas de entrambos péndulos horizontales Stiattesi, que exigen un espacio considerable, se montó en los primeros días de Junio, esto es, un mes antes que el péndulo vertical Cartuja, un nuevo péndulo del tipo bifilar, componente ENE y con masa de 425 kilogramos, cuyos resultados son satisfactorios.

En la construcción de este péndulo, también cooperó el H.<sup>o</sup> Antonio Linares, á cuyo cargo estuvieron los sismógrafos durante varios meses.

La montura de los péndulos nuevos y el forjado y arreglo de las piezas ma  
son obra del H.<sup>o</sup> Alfonso Pérez

Tanto los sismógrafos y el cuidado de la oficina, como la expedición de las publicaciones, se hallan desde Septiembre á cargo del H.<sup>o</sup> Luis López.

En la redacción del Boletín y en la obtención de pruebas fotográficas por contacto, presta sus servicios como auxiliar voluntario el H.<sup>o</sup> escolar Próspero Werner, S. J.

La hora la recibimos diariamente por teléfono del Observatorio Astronómico de Cartuja, por medio del Ayudante de dicho centro H.<sup>o</sup> Salvador Parra.

Tanto á éste como al Director del Observatorio P. Ricardo Garrido, nos hallamos muy agradecidos por el celo y exactitud con que nos suministran un factor de tan capital importancia para nuestra Estación Sismológica como lo es el tiempo.

Recibimos por conducto del R. P. Martín Mendoza, S. J., Rector del Colegio de San Estanislao de Málaga (el Palo); como don que agradecemos en extremo, un buen cronómetro de marina, el n.<sup>o</sup> 1449, de la acreditada casa de Newcastle Reid & Sons, que nos presta servicios muy apreciables.

A pesar del cuidado con que excluimos de nuestras estadísticas toda agitación de carácter dudoso, nuestros sismógrafos nos han proporcionado suficiente material para poder publicar datos completos sobre 107 terremotos é incompletos sobre 52 más, ó sea un total de 159. Los epicentros de 64 de estos se hallan á más de 5.000 kilómetros de Granada, á más de 1.000 los de 59 y á menos de 1.000 los 36 restantes.

Hemos podido identificar 12 sentidos en España, de los cuales 4 lo han sido en Cartuja (Granada).

La mejora más notable que creemos haber introducido en nuestro Boletín, es la publicación bajo el epígrafe de *Macrosismos españoles* de los datos más importantes que podemos recoger sobre las sacúdiditas de origen sísmico sentidas en nuestro territorio, tarea que emprendimos por parecernos menos conveniente el tener que acudir á publicaciones extranjeras si queremos enterarnos de lo que pasa en nuestra patria, aparte de que esto trae consigo no pocas veces una información sobremanera deficiente. La nuestra es todavía muy escasa, por ser muy corto el número de nuestros cooperadores; sin embargo, gracias al celo y actividad del Excmo. Sr. D. José Comas Solá, Director del magnífico Observatorio Fabra (Barcelona), de nuestros consocios en la R. S. de H.<sup>a</sup> Natural los Sres. Profesores D. José Andreu (Orihuela), don Manuel Carbó (Huelva), D. Manuel Cazorro (Gerona), D. José Hernández (Badajoz) y D. Daniel Jiménez de Cisneros (Alicante); del Dr. D. O. Burchard y de D. J. Graham Toler (Orotava), y de nuestros hermanos de religión PP. José Ferrando (Orihuela) y Luis M.<sup>a</sup> Nieto (Málaga) y H.<sup>o</sup> Esteban Tortosa (Málaga), hemos podido publicar datos sobre 72 terremotos españoles muy débiles en su mayoría, pero no por eso menos interesantes, procedentes de unos 24 focos.

Esperamos que nuestros medios de información se ampliarán con la cooperación de nuevos corresponsales ó que otros, en mejores condiciones se hagan cargo de esta

nes españolas si se quiere tratar de terremotos españoles, llegue á ser una rea

Con el objeto de que nuestra Estación Sismológica contribuyese con su gran arena á la difusión de los conocimientos científicos, el P. Juan Murillo, actual Director del Observatorio Meteorológico de Cartuja y Profesor de Física, que auxilió hasta Julio en las correcciones horarias y otros cálculos, dió el 14 de Fe una conferencia científica en la espaciosa sala de actos del Colegio del Sagrado zón de Jesús á que pertenece nuestra Estación, con asistencia de público tan es como numeroso, presidido por el Excmo. y Rvmo. Sr. Arzobispo y los Excmo. ñores Gobernadores, Militar y Civil de Granada.

El programa que desarrolló el P. Murillo en su conferencia titulada *Los terremotos* fué el siguiente: —I.—*Idea de los filósofos antiguos y de la gentilidad sobre los terremotos.—Teorías modernas: vulcanismo, desplazamiento.—Hipótesis de Gr. Países en que se suelen presentar los terremotos.*

II. *Efectos dinámicos de los terremotos: fuerza desarrollada.—Fenómenos lógicos. Los terremotos desde el punto de vista humanitario.*

III. *Sismógrafos: tipos bifilar, Omori y Wiechert.—Sismogramas: terremoto cal. Mesina.—Asia.—Interpretación de los sismogramas.*

IV. *Utilidad de la Sismología.—Sus actuales aplicaciones á la construcción de los edificios y reconocimiento de los puentes de ferrocarril.*

Los dispositivos de las 50 proyecciones foto-eléctricas empleadas que representan nuestros instrumentos, sismogramas obtenidos con su auxilio y vistas tomadas de libros, ilustraciones y muy particularmente de las magníficas láminas del *Bulletin of the Imperial Earthquake Investigation Committee* de Tokyo, fueron sacados por el Sr. P. Descote y proyectadas con una linterna cedida para el caso por el entonces Director de Física P. Mariano Ayala.

Un retraso en el correo nos privó el utilizar entonces las vistas que del desastre de Mesina y de los numerosos sismógrafos y sismoscopios de su invención tuvieron la bondad de remitirnos el eminente director del Observatorio Geodinámico de Roma Sr. di Papa Profesor Dr. G. Agamennone y que sin duda hubieran interesado mucho.

Además del *Boletín mensual de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada)* ha continuado publicándose con regularidad y de un resumen del mismo con que aparece también regularmente en el *Bulletin de la Société Belge d' Astronomie* de Bruselas y de algunas notas publicadas en los periódicos católicos *La Gaceta de Granada*, y *La Defensa* (Málaga), se han publicado los trabajos siguientes: N.º 1.—*Note sur le tremblement de terre de Constantine.*

*“Annuaire de la Société Météorologique de France, Mai 1909, p. 114-117, 1 fig.”*

“ 2.—*La composante verticale Vicentini de la station sismologique de C*