

INSTITUTO GEOGRAFICO Y CATASTRAL

SERVICIO DE SISMOLOGÍA



LA COMARCA DEL MEDIO SEGURA
Y
EL SISMO DE OJÓS (MURCIA)
DEL 2 DE MAYO DE 1950

POR

ALFONSO REY PASTOR

Ingeniero Geógrafo

Jefe del Observatorio Sismológico de Alicante



INSTITUTO GEOGRAFICO Y CATASTRAL

SERVICIO DE SISMOLOGÍA

—x—

LA COMARCA DEL MEDIO SEGURA
Y
EL SISMO DE OJÓS (MURCIA)
DEL 2 DE MAYO DE 1950

POR

ALFONSO REY PASTOR

Ingeniero Geógrafo

Jefe del Observatorio Sismológico de Alicante



PRELIMINAR

El 25 de agosto de 1940 tuvo lugar un sismo de grado $V^{1/2}$ cuyo epicentro fué identificado en las proximidades del pueblo de Ojós (Murcia). Con tal motivo, practicamos un detenido estudio de la comarca pleistocénica y se publicó la correspondiente Memoria oficial por el Instituto Geográfico y Catastral (1).

El 2 de mayo de 1950 ha vuelto a ocurrir un sismo de grado VI en el mismo foco, y nuevamente hemos realizado el oportuno reconocimiento sobre el terreno, con cuyos datos y los obtenidos por los registros instrumentales hemos redactado la Memoria adjunta, en la cual ampliamos la descripción fisiográfica y geológica de la anterior.

El presente trabajo comprende dos partes: la primera, dedicada al estudio general de la comarca, y la segunda, al análisis del fenómeno sísmico del 2 de mayo.



I

LA COMARCA DEL MEDIO SEGURA

I

LA COMARCA DEL MEDIO SEGURA

SU EXTENSION

Ya dijimos en nuestro mencionado anterior trabajo, que la delimitación de una comarca sísmica es convencional, y consideramos como tal, el área directamente influenciada por las sacudidas originadas por los sismos procedentes de los focos situados en la misma. La comarca del Segura medio está comprendida entre las de Jumilla al N., Fortuna al E., Sangonera al S. y Caravaca al O.; su radio medio es de unos 25 kilómetros y queda enclavada, casi totalmente, en el sector sub-bético de la cordillera Penibética.

FISIOGRAFÍA

En el sector pre-bético, las cadenas montañosas están orientadas en sentido NE.-SW., como son: las Sierras de Ascoy (602 metros), Larga (537) y Cabeza de Asno (762). En sector sub-bético se destaca un fuerte macizo montañoso integrado por las sierras de Marina (468 metros), Atalaya de Cieza (598), Sierra del Lloro—también denominada Sierra del Oro—(925) y Sierra de Ricote (1.124). Entre la Sierra de la Pila (1.264 metros) y el nudo montañoso citado, queda una zona deprimida de una altitud media de 240 metros. La zona del SE. presenta un relieve algo movido con cerros y pequeñas sierras de altitudes inferiores a los 600 metros.

El río Segura cruza la comarca diagonalmente, y al mismo afluyen, por ambas orillas, profundos barrancos, secos en la mayor parte del año. Su trayecto medio está comprendido entre Calasparra y Alcantarilla. El recorrido de Calasparra a Cieza es de traza rectilínea en su conjunto, si bien presenta una serie de meandros divagantes en terreno diluvial. Tal trazado está impuesto por una visible falla E-W. La pendiente media del río es de 2 por 1.000. El trayecto entre Cieza y Archena, también presenta una directriz rectilínea determinada por la notable línea sismotectónica ya conocida; el detalle de su recorrido marca fuertes inflexiones y meandros enajenados, consecuentes e intensos fenómenos de erosión. Su pendiente es de 3 por 1.000. Desde Archena hasta Alcantarilla sigue, en rasgos generales, la misma recta de la línea sismotectónica, pero el trazado de detalle corresponde a un régimen de vejez con sus característicos meandros divagantes; su pendiente es de 2 por 1.000.

El trayecto del Segura medio de Cieza hasta Alcantarilla establece la separación de dos elementos orográficos fundamentales de la cordillera Penibética: el del O. comprende el complicado grupo montañoso de la Sagra (2.483 metros), y el oriental está constituido por la complicada zona de las serranías alicantinas, que culminan en la Sierra de Aitana (1.558).

De los afluentes, el más importante es el río Mula, y su trazado parece corresponder a la prolongación de la «Arista de dislocación alicantina», cuya traza rectilínea corre desde Abanilla hasta el Cabo de San Antonio.

GEOLOGÍA

El Triás, con sus tres pisos, forma el substrato fundamental; los potentes asomos se presentan, en general, en dos agrupaciones: La septentrional se extiende paralela y al S. del Segura en el trayecto de Calasparra hasta Cieza, y constituye una prolongación de la extensa mancha de Caravaca-Cehegín de Triás germano-andaluz. La segunda faja ocupa casi todo el fondo de la barrancada del Segura, entre Abarán y Villanueva de Segura, con múltiples afloramientos intercalados entre los terrenos secundarios y eocenos de la orilla derecha y los miocénicos de la izquierda. Ambas fajas triásicas se enlazan entre Abarán y Cieza, y forman una fuerte digitación hacia el NE.

Las potentes masas margosas y yesíferas han surgido en muchos sitios por diapirismo, llegando a alcanzar altitudes de 900 metros en la Sierra de Ricote; también presentan síntomas de fuertes arrastres con inclusión de fragmentos de terrenos superiores, según Fallot (2). Entre los materiales del Triás quedan incluidos varios asomos hipogénicos, especialmente en la faja del Segura.

Los terrenos liásicos y jurásicos afloran en los núcleos de Sierra Marina, Atalaya de Cieza y Sierra de Ricote, con intercalación de asomos del Keuper; descansan sobre el cimientó triásico, según contactos anormales y sus rocas predominantes son las calizas y dolomías. En la Sierra de la Pila, al E. del Segura, también aparecen en varios asomos.

El cretáceo está reducido, dentro de la comarca que estudiamos, a una faja alargada entre las Sierras del Lloro y de Ricote, por la cual corre la Rambla de Benito. (Las potentes masas cretáceas de la Sierra del Carche pertenecen a la comarca sísmica de Yecla-Jumilla, y la de la Garrapacha, al S. de la Pila, a la de Fortuna). En las Sierras del Molino, Albarda, Palera y Almadenes hay también asomos cretáceos en contacto anormal sobre el Terciario.

El eoceno, en el sector pre-bético, forma la vertiente N. de la Sierra de la Pila. En el sub-bético constituye una faja que corre paralela al S. del Segura al O. de Cieza. Otra potente mancha integra la mayor parte de la Sierra del Lloro.

Los terrenos del sistema mioceno cubren la comarca casi en sus tres cuartas partes. Los niveles del mioceno inferior y medio están fuertemente plegados y su orogenia es ligada a la del grupo montañoso secundario y eoceno, ya conocido. Fuera de esta zona montañosa se presentan zonas deprimidas, cubiertas en su mayor parte por el Mioceno superior post-orogénico, con escasos relieves. Al N. del Segura, en el trayecto Calasparra-Cieza, la zona deprimida tiene una altitud media de unos 250 metros, siendo interrumpida esta depresión por las Sierras de Ascoy (Cretáceo) y Larga (Jurásico), y al NE. por la de la Pila, con materiales cretáceos, liásicos y eocenos. Al S. de la Sierra Ricote, queda otra amplia zona miocénica deprimida con unos 200 metros de altitud y está cubierta, en su mayor parte, por el Mioceno post-orogénico de escasos relieves, excepto al pie de la Sierra de Ricote, donde surgen algunas sierras, como la de la Muela, integradas por Mioceno burdigaliense, con sus estratos

fuertemente levantados. La pequeña Sierra de Archena, en la orilla izquierda del Segura, constituye el arranque de un potente anticlinal desmantelado. Algunos asomos del Eoceno rompen la monotonía del Mioceno pontiense del sector meridional, como ocurre al N. de Mula.

El río Segura, desde Blanca hasta Archena, corre encajado entre ásperas colinas del Mioceno, fuertemente plegadas, con intercalación de potentes masas de arcillas triásicas. El Mioceno se apoya sobre el Triás y el Jurásico. En la derecha de la «Brecha del Solvente» y en Ojós los estratos miocénicos presentan buzamientos casi verticales; en estos lugares, el Triás contiene fragmentos pellizcados de Cretáceo y Eoceno (2).

El terreno cuartenario queda reducido a las zonas marginales del Segura, excepto en el trayecto Abarán-Villanueva, donde la angostura del barranco y la violenta acción erosiva del río no han permitido las sedimentaciones de terrenos modernos. Toda la zona ocupada por el Diluvial y el Aluvial está cubierta por pintorescas huertas. En algunos lugares próximos al río se presentan restos de terrazas fluviales.

Rocas endógenas. Son muy abundantes en la provincia de Murcia, tanto en el litoral como en el interior. En las comarcas que rodean a la del Medio Segura están los notables asomos hipogénicos de Cehégín (3), Fortuna (4), Moratalla y Jumilla. En las inmediaciones de Abarán, y próximos al Segura medio, hay dos ísleos de diabasas ofíticas, enclavadas en el Mioceno; en las cercanías de Ojós y Ricote también hay abundantes pequeñas manchas del mismo tipo, envueltas por el Triás y en relación con líneas de fractura. Al S. del río Mula, próximas a Albudeite y Campos se presentan asimismo dos asomos hipogénicos.

La áspera cadena montañosa, que de W. a E. se extiende desde Calasparra a Cieza, está formada por las Sierras de Molina, Palera, Almadenes, Marina y Atalaya de Cieza, las cuales son un complejo de terrenos jurásicos, eocenos, triásicos y miocenos, fuertemente plegados y dislocados, en los que la erosión subaérea ha labrado curiosos crestones en sus estratos desmantelados. Al N. de esta barrera queda situada la línea de fractura ya conocida, y al S. se enlaza con el macizo montañoso de las Sierras del Lloro y de Ricote. Pueden observarse varias fracturas y fallas por las que asoma el Triás dia-

pírico. En la Atalaya de Cieza, el Trías de la vertiente meridional cabalga sobre el Eoceno y el Jurásico de la vertiente N., y en la Sierra de la Marina lo hace sobre el Burdigaliense (2).

La Sierra del Lloro, con 940 metros de altitud y orientada E. NE.-O. SO. resulta integrada por el Eoceno (Luteciense) en su núcleo central, y por Trías en su base y vertientes. Un fuerte núcleo Jurásico la enlaza con la Atalaya de Cieza. Al S. de la sierra, una estrecha faja de cretáceo ocupa la Rambla de Benito, según ya antes dijimos.

La Sierra de Ricote tiene una orientación paralela a la anterior y está constituida, casi totalmente, por terrenos jurásicos y liásicos en la parte oriental; potentes masas de Trías la separan de los cerros miocenos del Segura y forman un conjunto de gran aspereza, efecto de las erosiones subaérea y fluvial. El Mioceno inferior se encuentra fuertemente plegado y dislocado con visibles deformaciones por los empujes del Trías y asomos ofíticos.

Los movimientos orogénicos que dieron relieve fundamental a esta comarca han sido los siguientes: Al fin del Eoceno se desarrolló el más violento paroxismo que originó los importantes relieves de la Península. En el Mioceno (Burdigaliense) se verifica una amplia transgresión en toda la zona meridional de la Península hasta la Sierra de Carrascoy. Entre el Burdigaliense y Vindoboniense tiene lugar la fase orogénica principal, con el levantamiento alpino que provocó las fuertes elevaciones de la Cordillera Penibética, acompañados de los amplios corrimientos observados en el sector pre-bético, especialmente en la comarca de Caravaca. En el período plioceno nuevos empujes formaron visibles plegamientos en las sierras meridionales.

NOTAS SOBRE TECTONICA

La línea del río Segura, en su trayecto de Calasparra a Cieza, presenta visibles dislocaciones y fracturas con fuertes asomos diapíricos del Trías. La cadena montañosa del S. del río, con su complejidad estratigráfica de terrenos secundarios y eocenos, y fuerte relieve (más de 500 metros de elevación) ofrece fuerte contraste con la zona deprimida del N., cuya altitud media es de unos 200 metros, la cual está cubierta por el Mioceno post-orogénico. Tales caracteres

indican la situación de una falla. Denominaremos a dicho accidente con el nombre de «Falla de Calasparra-Cieza».

Desde Cieza hasta Villanueva de Segura, se presenta la línea sismotectónica del Medio Segura, la cual está tallada entre dos bloques fuertemente plegados; el de la orilla derecha tiene fuertes altitudes y heterogeneidad con estructuras secundarias y eocenas, mientras que el de la izquierda corresponde, casi exclusivamente, al Mioceno ante-orogénico, y entre ambos, las potentes masas del Triás, con asomos ofíticos, marcan la huella de una fractura rellena por los materiales diapíricos. El río, una vez encajado en tan complejo accidente de traza quebrada, ha seguido ahondando su cauce por la acción erosiva de su fuerte caudal y gran desnivel.

La línea denominada «Arista de dislocación alicantina» (5) y (6), que se manifiesta claramente desde el Cabo de San Antonio hasta Abanilla, como línea sismotectónica puede considerarse prolongada hacia el SO., pasando por el núcleo sísmico de Fortuna, donde los asomos hipogénicos de Los Cabezos Negros son una manifestación de tal accidente tectónico; más al O. parece que dicha línea continúa hasta cerca de Mula, cruzando el núcleo sísmico de Campos-Albudeite, en el que también hay dos asomos ofíticos interesantes.

La Sierra de Ricote tiene las máximas dislocaciones de sus terrenos en la vertiente oriental, en cuyas proximidades se encuentra el epicentro teórico de Ojós, perfectamente determinado.

Las colinas miocénicas de la orilla izquierda del Segura, desde Blanca hasta Archena, parece que han sufrido los mismos efectos de plegamiento que la Sierra de Ricote, y la erosión fluvial ha puesto al descubierto múltiples fracturas. En la «Brecha del Solvente», cerca de Ojós, se observan las más violentas dislocaciones y complicados plegamientos. El Mioceno, en el bloque de la orilla derecha del río, descansa sobre el Triásico y Jurásico, mientras que en el bloque oriental lo hace sobre el Cretáceo y Eoceno.

Los empujes orogénicos ante-vindobonienses marcaron sus huellas en forma de fuertes plegamientos orientados N.-NO. a S.-SE.; en cambio, los plegamientos póstumos alpinos las han dejado en diversas direcciones, como puede observarse en el Mioceno superior.

Las asomos ofíticos están situados, como ya dijimos, concentrados en su mayor parte entre Blanca y Ojós, es decir, en el paraje de mayor actividad sísmica de toda la línea del Medio Segura.

Otro detalle de la violencia máxima de arrastre de las masas plásticas del Triás al surgir en la geoclase del Segura, es el hecho citado por Fallot (2), de que entre las arcillas del Triás, en las proximidades de Ojós, se han encontrado fragmentos de Cretáceo y Eoceno.

La línea de fractura del Segura Medio es visible desde Cieza hasta Archena, pero desde este punto hacia el S., está enmascarada por el Mioceno superior, si bien los núcleos sísmicos de Ceutí, Alguazas, Alcantarilla y La Alberca, marcan claramente que el accidente tectónico continúa hasta el Sangonera, y tal vez tenga relación con la fractura del Puerto de la Sierra de Carrascoy.

Como luego diremos en la segunda parte de este trabajo (*), la línea sismotectónica del Medio Segura ha sido conmovida en el año 1950, desde el 2 de mayo hasta 1 de diciembre, con una definida migración de epicentros desde Ojós hasta La Alberca, en las proximidades de Murcia.

(*) *Período sísmico del año 1950.*

SISMICIDAD

La inestabilidad de la comarca resulta directamente de los fenómenos telúricos que ocurren en la línea sismotectónica de Cieza-Alguazas. También resulta influenciada por los efectos de la inestabilidad de las comarcas inmediatas. A continuación exponemos los antecedentes sísmicos que poseemos relativos a la citada línea del Medio Segura.

Resumen de sismos anotados en la línea simotectónica del Medio Segura:
Cieza-Alguazas.

EPICENTROS	NÚCLEOS	FECHAS	GRADO F. M.	SACUDIDAS
Cieza.....	Cieza.....	13- VI -1936	V	1
		29- IX -1908	VI	1
		5- X -1920	V	1
		2- II -1922	III	1
		2-VIII-1928	II	1
		6- IX -1939	III	1
		7- IX -1939	IV	1
		8- IX -1939	III	1
		9- IX -1939	III	1
		15- IX -1939	III	1
		25-VIII-1940	VI	3
		5- II -1941	III	2
Abarán.....	Ojós.....	18- V -1941	III-IV	1
Blanca.....		20- I -1942	III	1
Ojós.....		3- II -1942	III	2
Ricote.....		10- IV -1942	II-III	1
Archena.....		20- IV -1942	IV	1
		9- VII -1942	IV	1
		11- XII -1944	II	1
		6- VII -1946	III	1
		30-VIII-1946	III	1
		6- XI -1947	III	1
		2- VII -1949	IV	1
		2- I -1950	III-IV	1
		24- III -1950	III	1
		9- IV -1950	III	1
		27- IV -1950	III	1
	2- V -1950	VI ¹ / ₂	2	

EPICENTROS	NÚCLEOS	FECHAS	GRADO F. M.	SACUDIDAS
<i>Sigue:</i>				
Abarán	Ojós.....	5- V -1950	III	1
Blanca.....		9- V -1950	III	1
Ojós		18- V -1950	III	1
Ricote		23-VII -1950	III	1
Archena		5-VIII-1950	III	1
		6-VI-1908	VI	
		4-III a 21-XII-1911	VIII	Notable pe- riodo sis- mico.
		27-I a 26-IV-1912		
		3-III-1914		
		28 y 29-I-1917	VII	1
		3-IX-1930	VIII	Periodo.
		a 6-IX-1930		
		21-VI-1933	IV	1
		30-I-1936	V	1
Ceuti-Lorquí... Alguazas-Coti- llas.....	Ceuti.....	9-VII-1942	IV	1
		7-IV-1943	IV	2
Molina.....		27-I-1944	II-III	1
		29-IX-1947	II	1
		3-IV-1948	II	1
		2-V-1948	II	1
		2-VIII-1948	III	1
		1-IX-1950	III	1
		5-X-1950	III	1
		22-X-1950	IV	1
	29-X-1950	II-III	1	

II

EL SISMO DE OJÓS (MURCIA) DEL 2 DE MAYO DE 1950

II

EL SISMO DE OJÓS (MURCIA) DEL 2 DE MAYO DE 1950

EL FENOMENO SÍSMICO

Se trata de un período sísmico que comenzó en 2 de enero de 1950 en Ojós con un sismo débil, culminó con el choque principal del 2 de mayo en el mismo foco y terminó en 1 de diciembre con otro choque débil en La Alberca, como luego detallaremos.

El sismo del 2 de mayo tuvo su intensidad máxima en el pueblo de Ojós con grado VI $\frac{1}{2}$ F. M. y el radio de perceptibilidad (media geométrica de los radios de isosistas I y II), fué de 33 kilómetros.

El movimiento vibratorio en el epicentro duró unos pocos segundos y fué acompañado de ruido similar al paso de un camión. Dicho ruido se percibió en la mayor parte de los lugares enclavados en las isosistas de grados IV, V y VI. El choque principal fué acompañado de dos pequeñísimas réplicas en el mismo día, sentidas sólo en los pueblos de Ojós, Ricote y Blanca.

LÍNEAS ISOSISTAS

Han sido dibujadas en virtud de datos de información postal, complementados por las observaciones recogidas personalmente en la zona pleistosista. Se ha utilizado la escala Mercalli modificada por Wood y Neuman.

En el mapa sismotectónico se observa un alargamiento del trazado de dichas curvas según la línea de fractura de Cieza-Murcia, y una notable barrera en la línea tectónica de Yecla-Jumilla-Calasparra. La relación de radios de las curvas VI y V difieren algo respecto a las demás de grados inferiores; ello es debido, sin duda, a la heterogeneidad de terrenos y complicación tectónica de la zona epicentral.

También se nota un ensanchamiento de las curvas en la orilla izquierda del Segura por la situación de los amplios mantos del Mioceno; en cambio, en la orilla derecha hay un apretamiento en los primeros grados, motivado por la situación del complicado macizo montañoso de las Sierras de Cieza y de Ricote.

COORDENADAS EPICENTRALES

Por el reconocimiento de los efectos producidos en el terreno, hemos podido situar el epicentro teórico unos dos kilómetros al E. de Ojós, es decir, casi en el mismo lugar en que fijamos el del sismo de 25 de agosto de 1940. La referencia geográfica del punto citado es:

MERIDIANO DE MADRID	MERIDIANO DE GREENWICH
$\lambda = 2^{\circ} 21' 00''$ E.	$\lambda = 1^{\circ} 20' 16''$ W.
$\varphi = 38^{\circ} 09' 20''$ N.	$\varphi = 38^{\circ} 09' 20''$ N.
Coordenadas rectangulares «Lambert» = Origen: 0° Mad- 40° N.	
$X_0 = + 205,781$ Km.	$Y_0 = - 202,457$ Km.

PROFUNDIDAD FOCAL

a) *Por el análisis del sismograma.*

Tomando como base la distancia epicentral ya comprobada, de $\Delta = 78$ km., y para el valor $S_g - P_g = 9,5$ seg., resulta una profundidad comprendida entre dos y cinco kilómetros.

b) *Por las fórmulas abreviadas de Inglada (7).*

Para obtener una primera aproximación valen las siguientes:

$$h > 0,52 \rho_1 \qquad h < 0,88 \rho_2 \qquad [1]$$

en las cuales ρ_1 y ρ_2 son los radios medios de las isosistas de mayores grados. Sustituyendo, resulta:

$$h > 2,4 \text{ Km.} \qquad h < 8,1 \text{ Km.}$$

c) *Por el método de Köveslgethy-Inglada (7).*

Los valores numéricos obtenidos del trazado de las isosistas son los siguientes:

Grados de intensidad	Áreas en Km. ²	Radios medios ρ
$G_1 = \text{VI}$	67,2	4,62 = ρ_1
$G_2 = \text{V}$	265,6	9,20 = ρ_2
$G_3 = \text{IV}$	732,0	15,26 = ρ_3
$G_4 = \text{III}$	1.404,4	21,14 = ρ_4
$G_5 = \text{II}$	2.704,8	29,34 = ρ_5
$G_6 = \text{I}$	4.446,4	37,61 = ρ_6

[2]

Prescindiremos en este cálculo de la isosista de grado I, la cual nunca puede tener gran garantía. Como sabemos, las fórmulas de aplicación de dicho método son:

$$\left. \begin{aligned} \rho_1 &= \frac{1}{3} \frac{(G_1 - G_3) - (\log r_3 - \log r_1)}{r_3 - r_1} \\ \rho_2 &= \frac{1}{3} \frac{(G_1 - G_4) - (\log r_4 - \log r_2)}{r_4 - r_2} \\ \rho_3 &= \frac{1}{3} \frac{(G_3 - G_5) - (\log r_5 - \log r_3)}{r_5 - r_3} \end{aligned} \right\} [3]$$

en las cuales G_1, G_2, G_3, \dots , son los grados de intensidad de cada isosista y r_1, r_2, r_3 , las distancias hipocentrales que corresponden a cada profundidad hipocentral.

Los tanteos para la determinación del valor más correcto de (h) quedan limitados por las fórmulas abreviadas de Inglada [1] al empleo de los valores de (h) comprendidos entre tres y siete kilómetros, inclusive.

Los valores de β , resultantes de las fórmulas anteriores serían iguales si las curvas fuesen exactas, pero como tal circunstancia no se verifica, hay que hallar cuál es el valor de (h) que haga mínima la suma de los cuadrados de las diferencias $\beta - \beta_0$, siendo

$$\beta_0 = \frac{\beta_1 + \beta_2 + \dots}{m} = \frac{\sum \beta}{m}. \quad [4]$$

Podremos encontrar un valor de β_0 por cada tanteo de (h). Los resultados que se obtienen son los siguientes:

Para	$h = 3$	$\Delta \Delta_3 = 0,00002978$
»	$h = 4$	$\Delta \Delta_4 = 0,00000566$
»	$h = 5$	$\Delta \Delta_5 = 0,00000359$
»	$h = 6$	$\Delta \Delta_6 = 0,00001156$
»	$h = 7$	$\Delta \Delta_7 = 0,00007815$

[5]

El mínimo buscado corresponde a $\Delta \Delta_5$, si bien difiere poco del $\Delta \Delta_4$, luego el valor más probable de (h) está comprendido entre cuatro y cinco kilómetros, y más próximo al segundo que al primero.

Para lograr una mayor apreciación del valor obtenido, se podría seguir el mismo método de tanteos de (h) comprendidos entre cuatro y cinco, por décimas de kilómetro, pero encontramos más práctico el método de Inglada del arco de parábola (8).

Si formamos un sistema de ejes tomando como ordenadas los valores de $\Delta \Delta$ antes obtenidos, multiplicados por 10^{-5} para obte-

ner números enteros, y por abcisas los de (h) podremos trazar una curva plana que pase por los puntos siguientes:

ORDENADAS	ABCISAS	
	h	x
2978	3	- 2
0566	4	- 1
0359	5	0 (Origen)
1156	6	+ 1
7815	7	+ 2

[6]

Esta curva se aproxima a la parábola teórica:

$$y = ax^2 + bx + c,$$

que podemos construir adaptándola a los valores próximos al vértice de la anterior curva, que son los correspondientes a

$$(x = - 1 y = 566), (x = 0 y = 359) \text{ y } (x = 1 y = 1.156). \quad (\text{Lámina II}).$$

Para determinar los tres parámetros de la ecuación anterior hagamos primeramente: $x = 0$ que corresponde a $y = c = 359$, luego $y = ax^2 + bx + 359$.

Para obtener ahora los (a) y (b), sustituyamos sucesivamente los pares de valores: ($x = + 1 y = 1.156$) y ($x = - 1 y = 566$), con lo que resultan las dos ecuaciones:

$$\left. \begin{array}{l} y = 1.156 = a + b + 359 \\ y = 566 = a - b + 359 \end{array} \right\} \text{ o sea } \left\{ \begin{array}{l} a + b = 797 \\ a - b = 207 \end{array} \right.$$

Por ello ya conocemos los parámetros

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 502 \\ b = 295 \end{array} \right.$$

y la ecuación buscada es:

$$y = 502 x^2 + 295 x + 35 ,$$

cuya construcción gráfica vemos en la figura. En la misma, observamos que el mínimo buscado es el punto de abscisa $x = 0,3$ que corresponde al valor $h = 4,7$.

Si en vez de emplear el método gráfico lo hacemos numéricamente, basta hallar la derivada de la fórmula [7] e igualarla a cero, y así obtenemos los valores de (x) e (y) del vértice de la curva, que son: $x = -0,294$, $y = 315,56$, que corresponde al de $h = 4,706$, luego podemos tomar como profundidad hipocentral: $h = 4,7$ kilómetros.

d) *Fórmula de Gutenberg.*

El valor aproximado de (h) se obtiene fácilmente en función del radio del área macrosísmica y del grado máximo de intensidad por la fórmula:

$$\frac{h}{\rho} = \sqrt[3]{\frac{I_0}{10} - \frac{1}{2} - 1} . \quad [8]$$

ρ = radio de la zona de perceptibilidad.

h = profundidad focal.

I_0 = grado de intensidad en el epicentro.

Haciendo las oportunas sustituciones, encontramos: $h = 5,3$, valor bastante aproximado al anteriormente hallado utilizando todos los radios de las isosistas.

MAGNITUD Y ENERGÍA LIBERADA

B. Gutenberg y Richter han propuesto la siguiente fórmula sencilla, válida para los sismos normales:

$$M = 2,2 + 3,6 \log \frac{R}{h} ; \quad [9]$$

en la que (R) es el radio de la isosista de perceptibilidad, y (h) la profundidad hipocentral. Para (R) tomamos la media geométrica entre los radios de las isosistas I y II de la escala Mercalli-Neuman,

$R = 33$ kilómetros. Sustituyendo, resulta $M = 2,2 + 3,6 \log \frac{33}{4,7}$, que nos da: $M = 5 \frac{1}{4}$. El sismo queda incluido en el grupo (c) de la clasificación de Gutenberg.

La energía liberada se expresa por la siguiente fórmula:

$$\log E = 11,1 + 6,4 \log R - 3,2 \log h = 11,1 + 6,4 \log 33 - 3,2 \log 4,7. \quad [10]$$

De donde,

$$E = 5,10^{18} \text{ ergios.}$$

PERÍODO SÍSMICO DEL AÑO 1950

Según ya antes hemos indicado, el sismo del 2 de mayo constituyó el choque principal de un período que comenzó el 2 de enero y terminó en 1 de diciembre. Los sismos registrados en el Observatorio de Alicante han sido los que se indican en el adjunto cuadro:

Sismos registrados en el Medio Segura en el año 1950.

FECHAS	GRADOS	F O C O S	SACUDIDAS
2- I	III-IV	Ojós.	1
24- III	III	»	1
9- IV	III	»	1
27- IV	III	»	1
2- V	VI $\frac{1}{2}$	»	4
5- V	III-IV	»	1
9- V	III	»	1
18- V	III	»	1
23- VII	II	Archena.	1
5- VIII	III	»	1
1- IX	III-IV	Ceuti.	1
5- X	III-IV	»	1
22- X	IV	»	1
29- X	II-III	»	1
7- XI	III	La Alberca.	1
1- XII	II-III	»	1

De los datos apuntados, se deduce que la actividad sísmica comenzó en las proximidades de Ojós, culminó con el sismo del día 2, de grado VI $\frac{1}{2}$, y luego fué desplazándose el epicentro hacia el S.,

conmoviendo los centros sísmicos de actividad ya conocida, como son los de Archena, Ceutí y La Alberca.

Este sencillo fenómeno nos demuestra que la falla o línea de fractura del Segura Medio, tan bien definida desde Cieza hasta Archena, continúa luego hacia el S. enmascarada por el Mioceno, para enlazar con la falla del Sangonera, donde los asomos ofíticos de Beniaján vuelven a jalonar la importante dislocación tectónica.

REGISTROS INSTRUMENTALES

Sacudida principal del día 2 de mayo de 1950.

OBSERVATORIO	F A S E	H. M. S.	OBSERVACIÓN	Δ CÁLCULO
Alicante.....	H_0	7 37 44	75	77,9
	H_e	37 45		
	P_g	37 58		
	S_g	38 07,5		
	PS_g	38 17		
	F	42 00		
Almería.....	eP_g	7 38 22	185	174,9
	P_g^2	38 24		
	S_g	38 45		
Toledo.....	iP_n	7 38 36	300	303,2
	iP^x	38 40		
	iP_g	38 44		
	iS_n	39 09		
	iS_g	39 18		
Málaga.....	eP_g	7 38 47	310	314,4
	S_g	39 25		

RÉPLICAS

D Í A	OBSERVATORIO	F A S E	H. M. S.	△
5 Mayo...	Alicante.....	P_g	2 05 54	75
		S_g	06 03	
9 Mayo...	Alicante.....	P_g	2 45 42	75
		S_g	45 51,5	
18 Mayo...	Alicante.....	P_g	1 26 12	75
		S_g	26 20,5	

Alicante 10 de abril de 1950.

El Ingeniero Jefe,

Alfonso Rey Pastor.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

- (1) REY PASTOR (ALFONSO).—*El sismo del Segura Medio de 25 de agosto de 1944.*
- (2) FALLOT (PABLO).—*Estudios geológicos en la zona sub-bética entre Alicante y el río Guadiana Menor.* (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, año 1945.)
- (3) REY PASTOR (ALFONSO).—*La comarca sísmica de Caravaca.* (Instituto Geográfico y Catastral, Madrid, 1949.)
- (4) REY PASTOR (ALFONSO).—*La comarca sísmica de Fortuna.* (Instituto Geográfico y Catastral, Madrid, 1944.)
- (5) NOVO Y CHICARRO (PEDRO).—*Reseña Geológica de la provincia de Alicante.* (*Boletín del Instituto Geológico y Minero*, Madrid, 1915.)
- (6) REY PASTOR (ALFONSO).—*Sismicidad de la comarca costera alicantina.* (Instituto Geográfico y Catastral, Madrid, 1946.)
- (7) INGLADA ORS (VICENTE).—*Nuevas fórmulas para abreviar el cálculo de la profundidad del foco sísmico.* (Instituto Geográfico y Catastral, Madrid, 1921.)

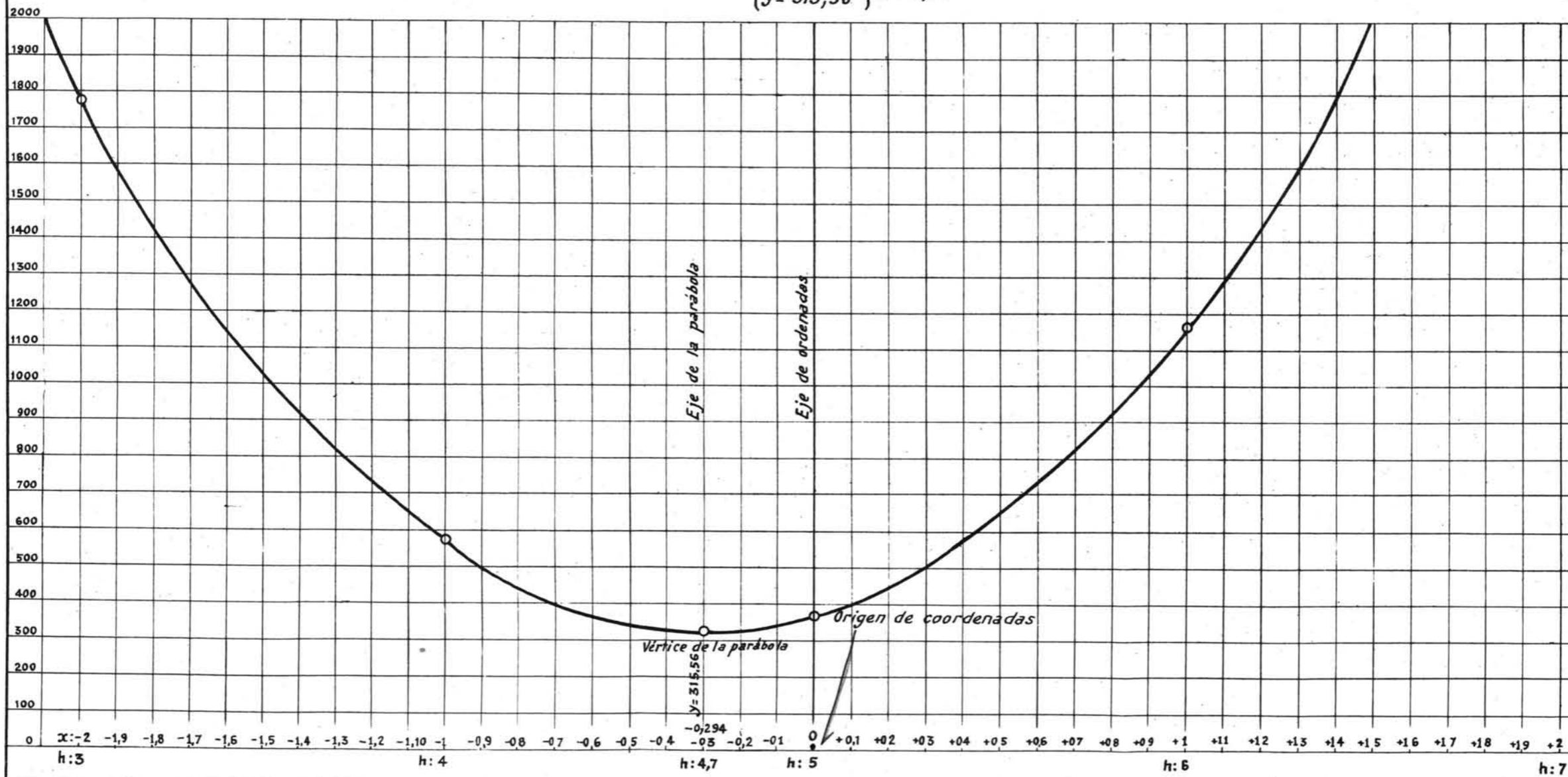
SISMO DE OJÓS (Murcia)

2 de Mayo de 1950

Parábola, cuyo mínimo determina el valor de la profundidad hipocentral.

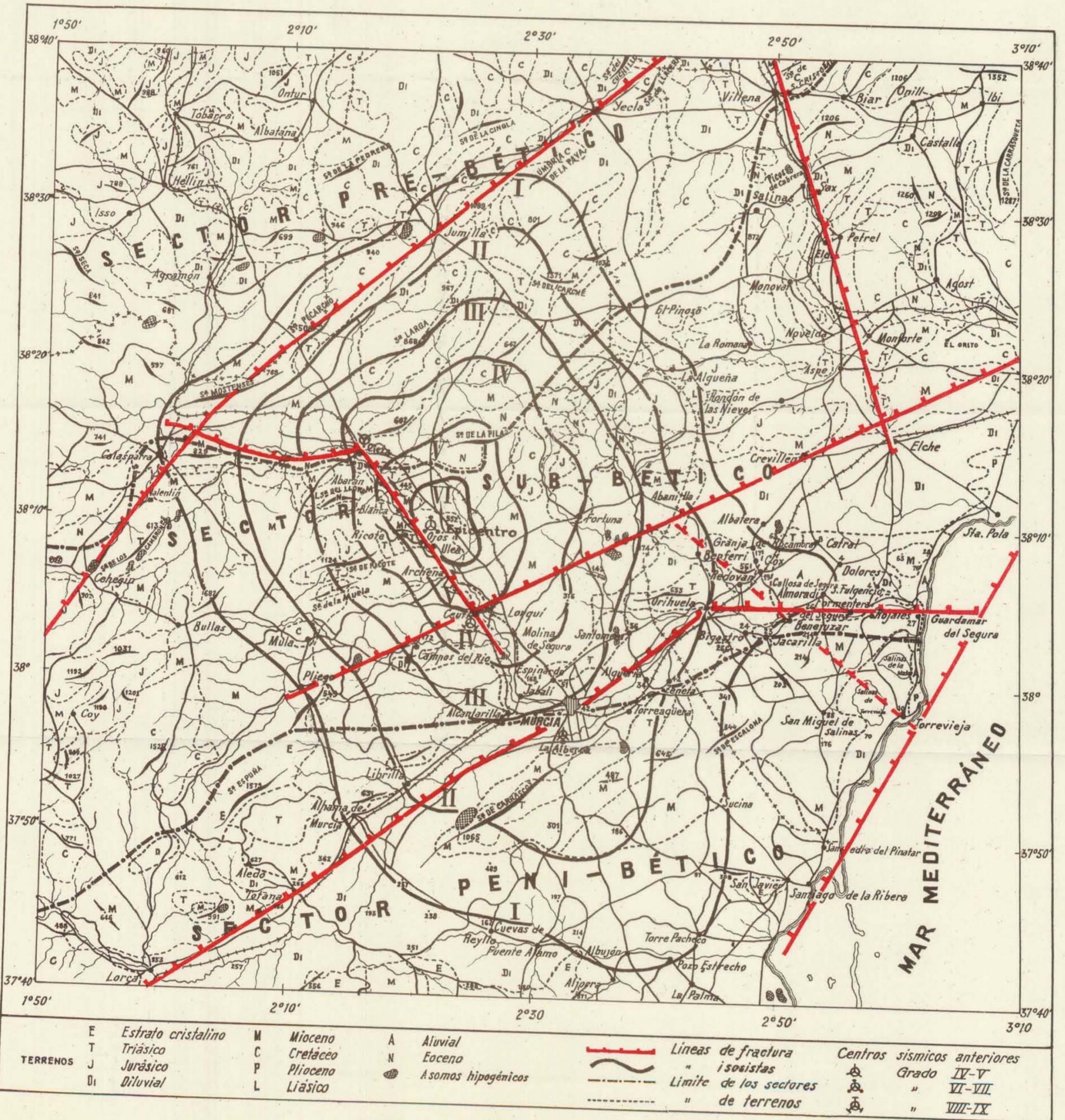
$$\text{Ecuación: } y = 502x^2 + 295x + 359$$

$$\text{Coordenadas del vértice, resultantes: } \left\{ \begin{array}{l} x = -0,294 \\ y = 315,56 \end{array} \right\} h = 4,7$$



COMARCA DEL MEDIO SEGURA MAPA SISMOTECTÓNICO

con
ISOSISTAS DEL SISMO DEL 2 DE MAYO DE 1950
por
Alfonso Rey Pastor



0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 Km.
ESCALA DE 1:400.000