

# MANIFESTACIONES NEOTECTONICAS EN LA COMARCA DE LOS VELEZ (NE. DE ALMERIA)

Francisca Navarro Hervás  
Departamento de Geografía  
Universidad de Murcia

Tomás Rodríguez Estrella  
Empresa Nacional ADARO

**RESUMEN:** En un área limítrofe como es la Comarca de los Vélez, se pone de manifiesto y se analiza la existencia de una neotectónica activa, en los sectores de contacto entre sierras y valles, como resultado del rejuego de una serie de fracturas y estructuras falladas que configuran el relieve de este espacio.

Se intenta hacer una revisión y puesta a punto de hechos y manifestaciones observados en tres sectores concretos: Vélez Rubio, Vélez Blanco y vertiente meridional de la sierra del Gigante, dentro de un contexto geoestructural más amplio donde se ubican (Cordilleras Béticas orientales).

**Palabras clave:** Neotectónica. Fallas de desgarre. Discordancias progresivas. Escarpes exhumados. Espejos de falla. SE de España.

**SUMMARY: Sings of neotectonics in the area around Los Velez, NE. Almería--.**

In a border area, exemplified by Los Velez, we reveal and analyse the existence of active neotectonics in the contact sections between mountain ranges and valleys as a result of the combined effects of a series of fractures and structures with faults which form the relief of this area.

Three particular sections are considered, namely Velez Rubio, Velez Blanco and the souther slopes of the Sierra del Gigante. An attempt is made to review and up-date facts and signs within a geostructural context which includes the eastern Andalusian range (Cordilleras Béticas Orientales).

**Key Words:** Neotectonics. Rip faults. Transgressive discordances. Exhumed scarps. Reflected fault. S.E. Spain.

## 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA

El sector de estudio se sitúa (Fig. 1) en el límite nororiental de la provincia de Almería, ocupando gran parte de las vertientes orientales de la sierra de María (Maimón, 1.761 m.) y meridional de la del Gigante (Muela Grande, 1.554 m.). Es un área de fuertes desniveles topográficos suavizados por amplios y desarrollados piedemontes que descienden hacia el valle del río Claro, eje hidrográfico al que confluyen numerosas fuentes y barrancos de carácter torrencial y funcionamiento esporádico.

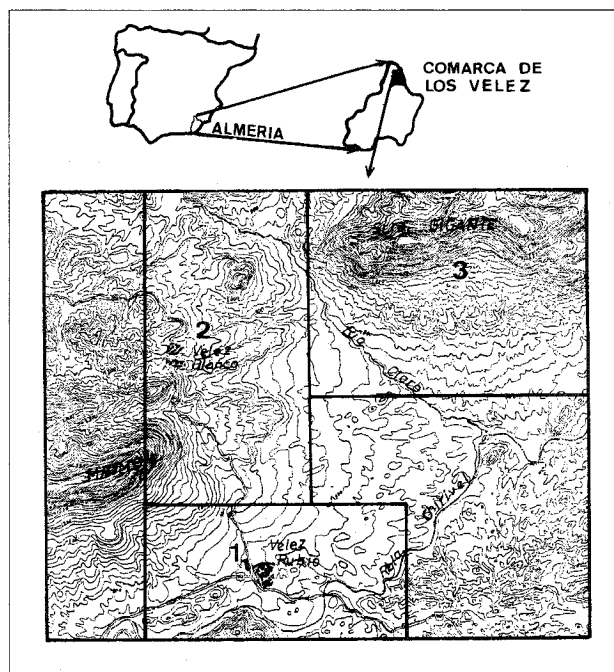
La carretera nacional 342, atraviesa el núcleo de Vélez-Rubio, de donde parten otras secundarias de segundo y tercer orden hacia la comarca de Lorca (Murcia) o hacia María y Topares (Norte de Almería).

## 2. ENCUADRE GEOLOGICO

La Comarca de los Vélez se halla ubicada geológicamente, dentro de las Cordilleras Béticas en su sector oriental, y más concretamente en el límite entre las zonas internas y externas.

Vélez Rubio se enclava sobre materiales fundamentalmente margosos de la subzona intermedia, que están comprendidos entre el Paleozóico y Paleógeno. A 2 Km.

FIGURA 1. Localización geográfica del área de estudio



hacia el Sur afloran los del complejo Alpujarride (Bético en s. str.) constituido por filitas y cuarcitas del Paleozóico y en menor grado por dolomías del Trías. La estructura predominante, es la de cabalgamientos con vergencia Sur.

Vélez Blanco se sitúa a caballo entre los materiales calizos-dolomíticos jurásicos de la sierra de María (Dorsal Penisubbética) y los margosos cretácicos del Subbético interno, además de los areniscosos del Mioceno inferior pertenecientes a la Subzona intermedia; estos últimos reposan bajo aquellos en posición anormal.

La vertiente meridional del Gigante engloba materiales detríticos calizo-dolomíticos Liásicos (Dorsal Penisubbética), bajo los cuales afloran otros margosos del Subbético interno y de la Subzona intermedia.

Como puede verse, en dicha comarca existe una gran complejidad geológica, ya que en corto espacio (menos de 10 Km.) aparecen representados materiales pertenecientes a cuatro dominios paleogeográficos (Fig. 2). Esto se debe a que existe una gran falla que pasa escasamente a 2 Km. al Norte de Vélez Rubio (Falla de Vélez Rubio-Elche-Alicante" RODRIGUEZ ESTRELLA, 1979), cuyas principales características son que sirve de límite entre el Bético s. str., al Sur, y Subbético, al Norte y que se trata de una falla de desgarre dextrorsum. A lo largo de esta línea de falla aparecen:

- Epicentros sísmicos: Vélez Rubio, Fuensanta.
- Puntos de aguas termales al Sur de la sierra de Gigante (Baños de Fuensanta).

Esta falla ha sido estudiada también y con posterioridad por VAN DE FLIERT y al. (1980) y consideran que se trata de la misma falla de Cádiz-Alicante, pero que en este sector se ha dividido en dos superficies, la de esta fractura y la de Bullas.

La sierra de Gigante consiste, al igual que la de María, en un isleo tectónico pero a diferencia de ella que internamente sólo presenta cabalgamientos y pliegues volcados con vergencia Sur, la del Gigante tiene cabalgamientos de vergencia norte. Esto puede ser debido al efecto de la falla de desgarre sinistrorsum del río Claro, de dirección N 120 E. Con posterioridad, en la etapa de distensión que sobrevino, se formaron diversas fallas normales de dirección N-S y E-W que cuartejan con estos edificios estructurales y a su vez, provocaron la existencia de diferentes niveles de conos de derrubios (Conos y Glacis) escalonados que aparecen al sur de estas tierras.

Independientemente de los esfuerzos horizontales mencionados, existen levantamientos y basculaciones en la vertical.

### 3. ANTECEDENTES

La existencia de neotectónica en esta Comarca, concretamente en los niveles de conos-glacis meridionales de las sierras de María y del Gigante, fue ya mencionada en la memoria explicativa de la hoja geológica n.º 952 (Vélez

Blanco) por BAENA y al. (1977). En aquella ocasión se ponía de manifiesto la presencia de buzamientos contrarios a la pendiente en depósitos de glaciares, relacionados con una "tectónica reciente" pero sin profundizar más en el tema y sin mencionar en ningún momento la existencia de fracturas.

En 1986, RODRIGUEZ ESTRELLA y NAVARRO HERVAS, realizaron un trabajo sobre este aspecto viendo sus repercusiones más notables a tener en cuenta en la ordenación del territorio de esta Comarca.

En 1988, NAVARRO HERVAS contempló este tema dentro de un ámbito más amplio, la cuenca Hidrográfica del Guadalentín, donde aparecen otros sectores con semejantes manifestaciones y problemática.

### 4. CAUSAS Y PRINCIPALES MANIFESTACIONES

La historia de las deformaciones más recientes (neotectónica) de las Cordilleras Béticas y regiones limítrofes, es una consecuencia directa de la convergencia entre Iberia y Africa a lo largo de unos 12 millones de años aproximadamente (SANZ DE GALDEANO, 1984).

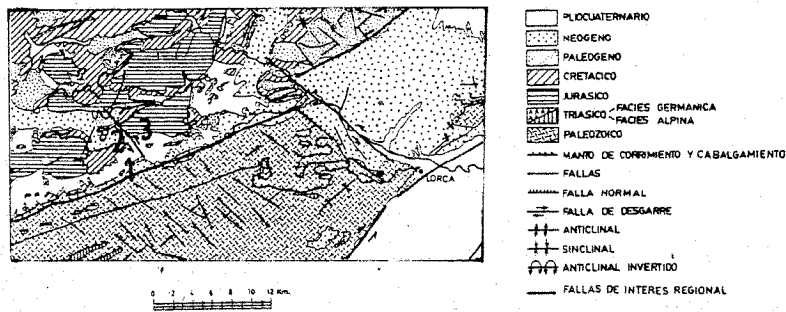
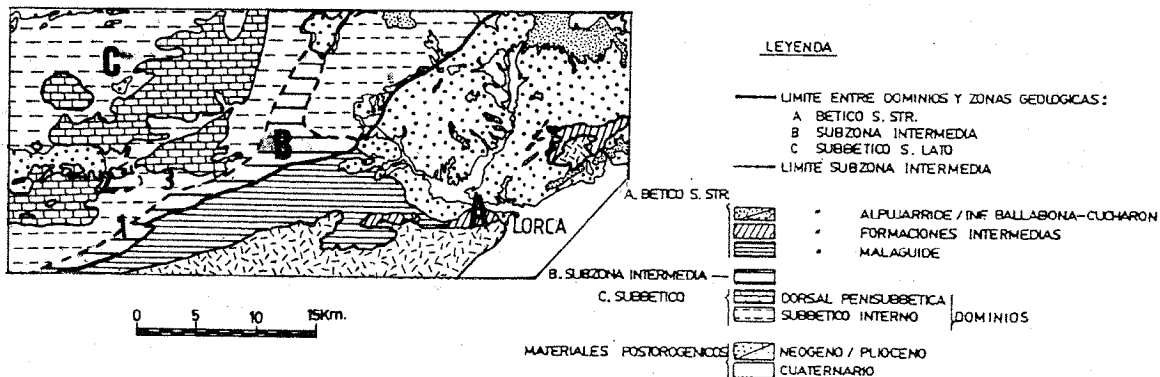
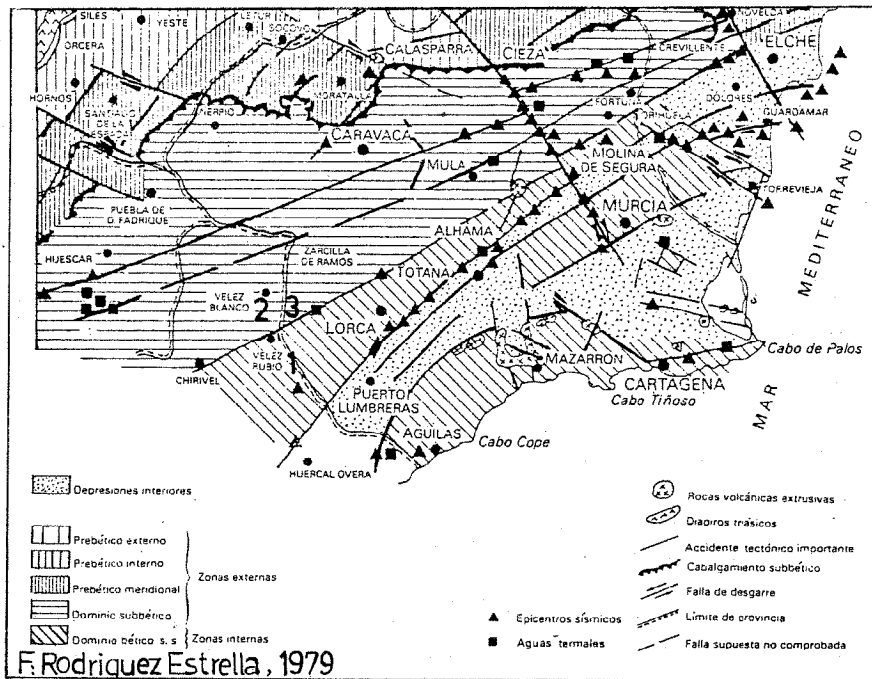
Hacia el Mioceno medio sería cuando apareció la falla de Cádiz-Alicante y otras del mismo sistema N 70-100 E y quizá existieran ya algunas de las fallas N 120-150 E que actuaron en la etapa compresiva finiserravaliense. Según HERMES (1978) movimientos dextrorsos de gran envergadura, a lo largo de estas fracturas, fueron los responsables de la estructuración alpina de la parte meridional de la zona externa de las Béticas y del contacto de éstas con las zonas internas. Las deformaciones neotectónicas, por tanto, lo que indican es un rejuego posterior de las mismas fallas.

Tras esta última deformación cuya edad abarcaría el Tortonense basal (finiserravallense para los autores franceses) quedarían prefijados los grandes rasgos estructurales que condicionarían el desarrollo posterior de las deformaciones neotectónicas. Por ello se trata más bien de una herencia alpina. Estas deformaciones fueron originadas en un marco geotectónico en donde se produjeron compresiones de dirección N-S y E-W, originadas por un acercamiento entre Africa y Europa y su diferente desplazamiento lateral. A esos movimientos habría que añadir los conectados con desplazamientos verticales, que dieron lugar a la individualización de depresiones intramontañosas y la sobre elevación de las Béticas bajo una fase de distensión a lo largo del Plioceno.

Es desde el principio del Cuaternario e incluso hasta la actualidad, cuando se intensifican las condiciones compresivas, siendo evidente su acción en el Sureste peninsular (Almería y Murcia) donde las grandes fallas de dirección N 10-30 E y otras de direcciones próximas originaron desplazamientos de varias decenas de Km. (GARCIA DUEÑAS; SANZ DE GALDEANO y al., 1984).

Coetáneamente y de forma local, se observan rasgos distensivos que pueden evidenciar esfuerzos débiles o reajustes isostáticos dentro de un régimen compresivo Cuaternario generalizado.

FIGURA 2. Encuadre geológico regional. Principales accidentes tectónicos. Zonas, dominios, complejos y croquis geológico del área de estudio. Los números 1, 2, 3 indican los sectores de los Vélez



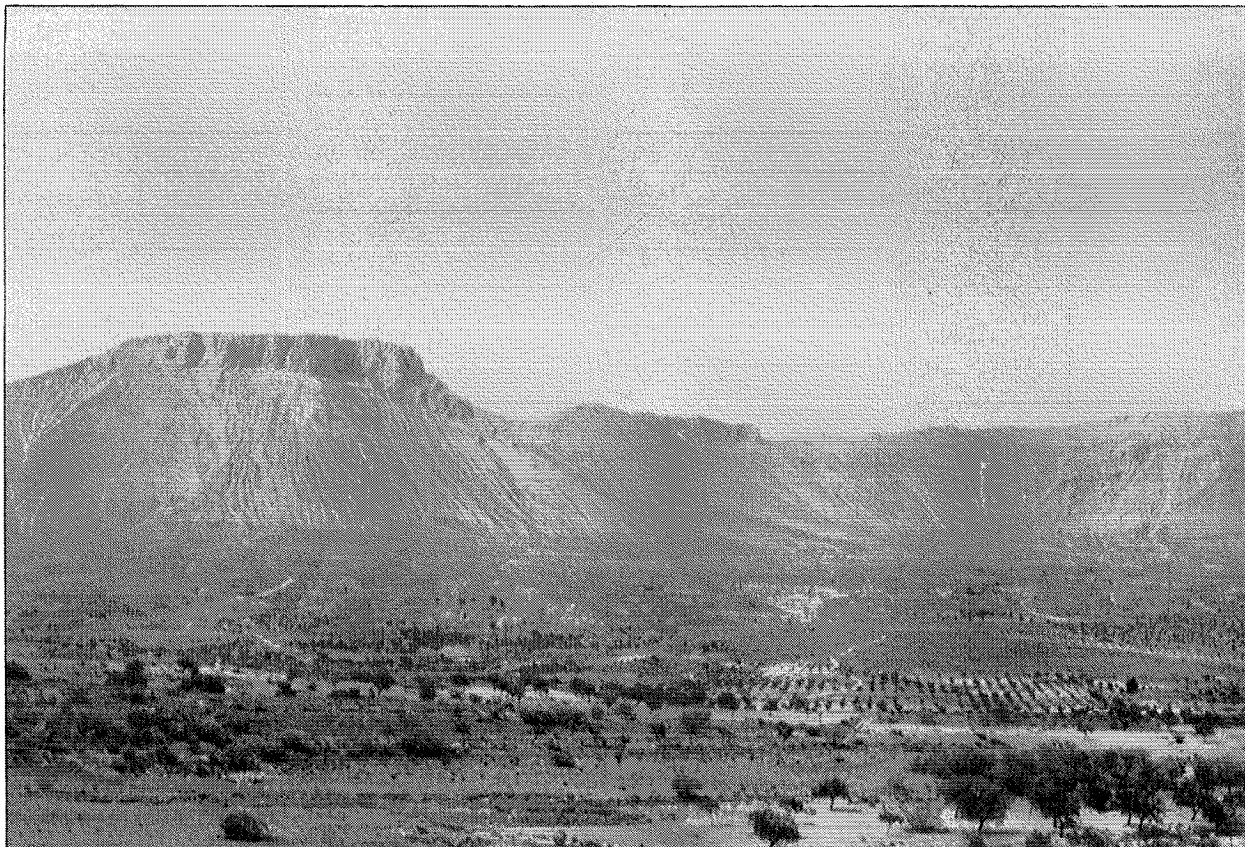
Dentro de esta última etapa en la que nos encontramos, las principales manifestaciones neotectónicas que se han detectado en esta comarca, al igual que en sectores limítrofes orientales (NAVARRO HERVAS, 1988; RODRIGUEZ ESTRELLA y ALMOGUERA LUCENA, 1985); en otros de las Béticas y áreas mediterráneas peninsulares (MARTINEZ GALLEGO, GOY Y ZAZO, 1987) (PEÑA MONNE, 1983), son las siguientes:

- **Presencia de escarpes rectilíneos** en el contacto de las unidades estructurales con los bordes de las depresiones terciarias, por donde se sitúan las trazas de la falla principal de Vélez Rubio-Alicante y otras secundarias conjugadas. (Vertiente oriental y meridional de la sierra del Maimón, María y meridional de la del Gigante). (Fig. 3).
- **Superposición de amplios conos de derrubios**, con potencias anómalas en sus ápices, sobre la línea de falla principal y secundarias. (Margen izquierda de la rambla de Chirivel y ambas del río Claro y tributarios) (Fig. 4).
- **Basculamientos contrapendiente** de depósitos detríticos correlativos a la erosión, próximos a los accidentes principales. (Vertiente meridional de la sierra del Gigante). (Fig. 5).
- **Discordancias progresivas** en depósitos de vertiente por encima de pequeñas líneas de falla exhumadas. (Vertiente meridional de la sierra del Gigante). (Fig. 6).
- **Escarpes de falla exhumados** por reajustes recientes, con existencia de espejos con recubrimiento de carbonatos y estrías en la vertical sobre los planos visibles. (Vertiente meridional de la sierra del Gigante). (Fig. 7).
- Respecto a la red de drenaje, **acodamientos sucesivos y tramos rectilíneos en cursos de agua** principales y secundarios de órdenes inferiores. (Río Claro y afluentes).
- **Anomalías en los perfiles longitudinales de los cursos de agua**, con rupturas de pendiente importantes, a una cota altitudinal determinada, 1.200-1.300 m., coincidentes con el trazado de accidentes tectónicos principales y secundarios conjugados. (Perfil longitudinal de Chirivel-Corneros) (NAVARRO HERVAS, 1988).
- **Valles colgados**, con un desagüe difuso, sobre los que se han desarrollado amplias formas exokársticas (poljes), como consecuencia de su reciente individualización tectónica (Valle del Taibena, Norte sierra del Gigante). (Fig. 8).

FIGURA 3. Presencia de escarpes rectilíneos en el contacto con las depresiones (vertiente meridional Sierra de Mane)



FIGURA 4. Superposición de amplios conos de derrubios (vertiente meridional Sierra del Gigante)



- **Sismicidad de alto riesgo** derivado de: su proximidad a relieves que presentan tectónicas superpuestas antepliocénicas; su situación entre focos sísmicos de primer orden como son Granada, Almería, Murcia, y por estar esta comarca afectada por sistemas de fallas activas conjugadas al accidente principal de Cádiz-Alicante, donde se emplazan numerosos focos sísmicos secundarios tales como Huércal Overa, Huéscar de Granada, Orce, Chirivel, Lorca. En definitiva, por ser una zona de dispersión de ondas sísmicas situada entre unidades estructurales de envergadura.

Como consecuencia son numerosos los terremotos registrados hasta el momento, algunos, anteriores a 1900, fueron documentados en textos, cartas, manuscritos, etc.

El Cuadro 1 menciona los que se han producido desde 1500 hasta 1982, haciendo referencia a la fecha, coordenadas geográficas y grado de intensidad. Las fuentes de donde se han entresacado han sido los catálogos elaborados por MEZCUA y MARTINEZ SOLARES (1983) y los del INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (1980, 1986).

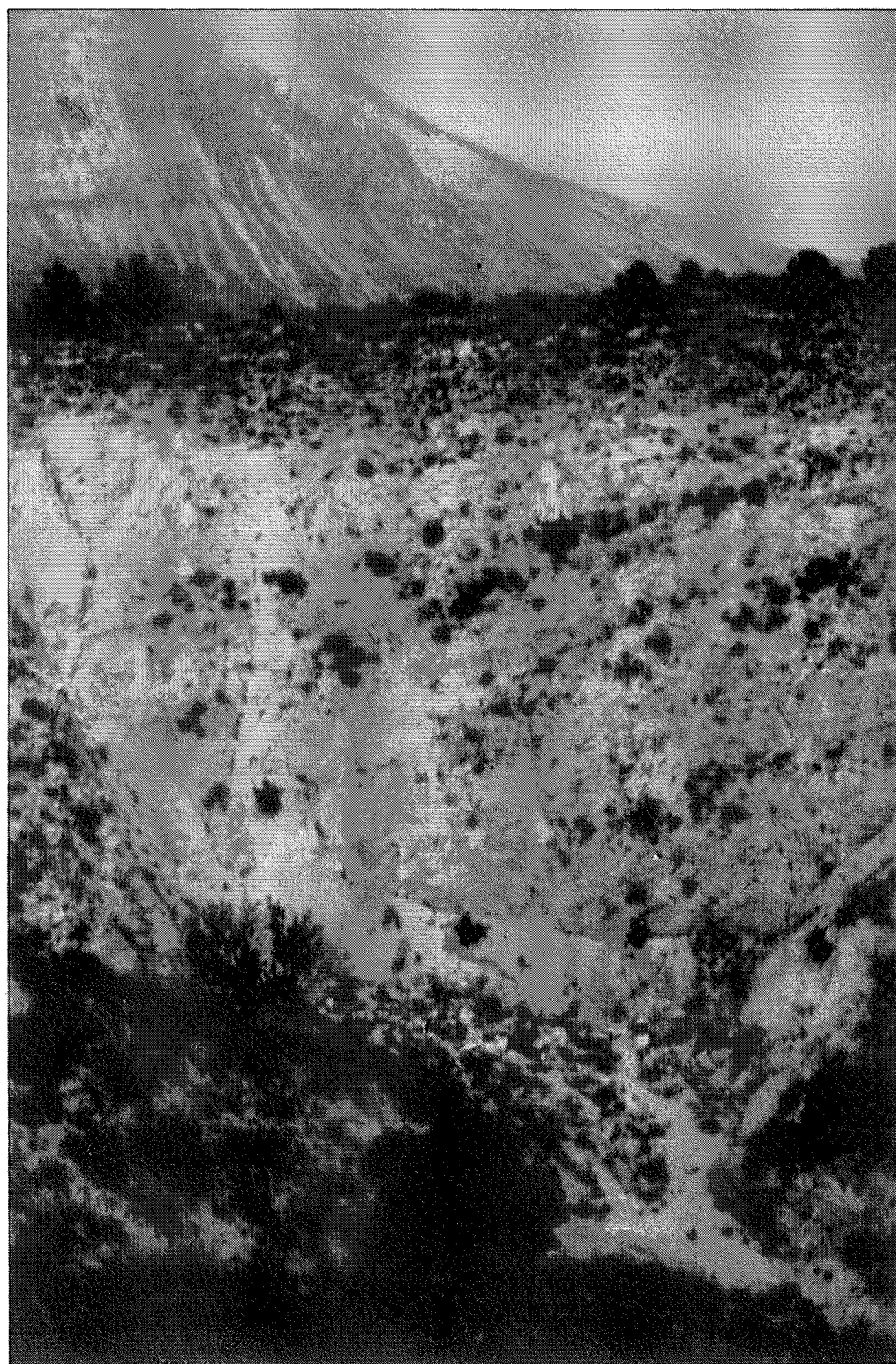
## 5. SECTORES ESTUDIADOS

### 5.1. Sector de Vélez Rubio

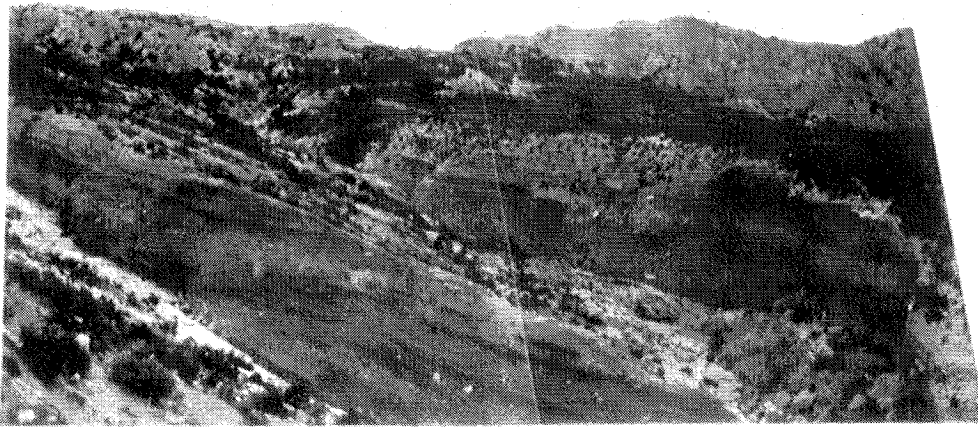
En él, una vez contabilizadas 146 fallas (por foto aérea algunas comprobadas sobre el terreno) cuyas direcciones se muestran en un histograma de frecuencias (Fig. 9), se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se aprecian cuatro lotes predominantes de fracturas con direcciones prevalecientes comprendidas entre N 120-135 E; N 150-165 E; N 30-45 E y N 75-90 E, en los que se observa que relacionando el número de fallas en cada lote con sus direcciones, resulta que las medias de éstas son las siguientes: N 35 E; N 75 E, y N 125 E.
- El mayor número de fracturas aparecen en el lote N 120-135 E con un porcentaje de 17%; los otros tres lotes predominantes tienen una representación del 10% aproximadamente.
- En cuanto a los desgarres observados sobre el terreno, en los Serranos y N del barranco de la Cruz del Pinar, en

FIGURA 5. Basculamiento contrapendiente de depósitos correlativos a la erosión  
(vertiente meridional Sierra del Gigante)



**FIGURA 6. Discordancias progresivas (vertiente meridional Sierra del Gigante)**



glacis incluso en parcelas de cultivo, se deduce que los movimientos relativos de las distintas fallas son: N 35 E, dextrorsum; N 75 E, dextrorsum, coincidente con la dirección y sentido de desgarrar de la falla principal de "Vélez Rubio-Elche-Alicante"; N 125 E, sinistrorsum, que al ser las más abundantes, tienen una incidencia catastrófica en las urbanizaciones de Vélez Rubio y Vélez Blanco (NAVARRO HERVAS, RODRIGUEZ ESTRELLA, 1986); y N 155 E, sinistrorsum, también abundantes.

- La dirección principal del esfuerzo de compresión que ha originado todas estas cizallas, es aproximadamente de W-E, concretamente de N 100 E.
- Las fallas normales tienen una representación inferior al 3%.

### 5.2. Sector de Vélez Blanco

En este otro sector se contabilizaron 185 fracturas, que una vez representadas sus direcciones, también en un histograma de frecuencias (Fig. 10) ofrecen características y resultados muy similares a las descritas anteriormente, con algunas diferencias:

- El lote de fallas de dirección N 30-45 E de Vélez Rubio, aquí presenta una dirección comprendida entre N 15-30 E y es el más abundante con el 21%.
- Los lotes representados por la dirección media de N 125 E y N 155 E son menos abundantes que en Vélez Rubio, con un poco más del 10%.
- El cuarto lote diferenciado como N 75 E, apenas tiene

**CUADRO I. Relación de terremotos en la comarca de los Vélez y sectores adyacentes**

FECHA	COORDENADAS	LUGAR	GRADO DE INTENS.
1579 3, enero .....	1°,42',0" W/37°,42',0" N	LORCA	VIII
1674 10, agosto .....	1°,42',0" W/37°,42',0" N	LORCA	VII
1674 28, agosto .....	1°,42',0" W/37°,42',0" N	LORCA	VIII
1674 29, agosto .....	1°,42',0" W/37°,42',0" N	LORCA	VII
1713 3, octubre .....	1°,42',0" W/37°,04',0" N	LORCA	V
1724 ? .....		VELEZ RUBIO	?
1751 4, marzo .....	2°,03',0" W/37°,38',0" N	VELEZ RUBIO	VII
1756 8, enero .....	1°,54',0" W/37°,38',0" N	HUERCAL-OVERA	IV
1818 20, diciembre .....	1°,42',0" W/37°,42',0" N	LORCA	VII
1862 22, enero .....	1°,42',0" W/37°,42',0" N	LORCA	?
1863 10, junio .....	1°,54',0" W/37°,24',0" N	HUERCAL-OVERA	VI+
1863 19, junio .....	1°,56',0" W/37°,24',0" N	HUERCAL-OVERA	VIR

## FRANCISCA NAVARRO HERVAS

FECHA	COORDENADAS	LUGAR	GRADO DE INTENS.	
1863	20, junio .....	1°56',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	VR
1863	27, junio .....	1°56',0" W/37°25',0" N	HUERCAL-OVERA	VR
1863	2, julio .....	1°56',0" W/37°25',0" N	HUERCAL-OVERA	VI
1864	10, enero .....	1°56',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	?
1864	22, enero .....	2°00',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	R replic.
1864	23, enero .....	1°56',0" W/37°25',0" N	HUERCAL-OVERA	R replic.
1893	21, mayo .....	1°57',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	?
1894	18, junio .....	1°57',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	?
1894	1, septiembre .....	1°57',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	?
1903	24, noviembre .....	2°06',0" W/37°36',0" N	VELEZ-RUBIO	VI
1903	25, noviembre .....	2°06',0" W/37°36',0" N	VELEZ-RUBIO	V
1906	7, junio .....	2°00',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	V
1907	21, abril .....	1°42',0" W/37°42',0" N	LORCA	IV
1913	25, noviembre .....	2°32',0" W/37°47',0" N	HUESCAR	VII
1913	25, noviembre .....	2°32',0" W/37°47',0" N	HUESCAR	V
1914	24, octubre .....	1°57',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	III
1930	16, noviembre .....	1°56',0" W/37°23',0" N	HUERCAL-OVERA	III
1932	31, agosto .....	1°42',0" W/37°40',0" N	LORCA	IV
1942	1, marzo .....	1°56',0" W/37°23',0" N	HUERCAL-OVERA	III
1942	30, julio .....	1°56',0" W/37°23',0" N	HUERCAL-OVERA	III
1943	6, mayo .....	1°57',0" W/37°20',0" N	HUERCAL-OVERA	V
1943	6, mayo .....	1°57',0" W/37°20',0" N	HUERCAL-OVERA	R
1949	31, octubre .....	1°57',0" W/37°23',0" N	HUERCAL-OVERA	V
1950	13, junio .....	1°57',0" W/37°27',0" N	HUERCAL-OVERA	?
1951	6, junio .....	1°54',0" W/37°21',0" N	HUERCAL-OVERA	IV+
1951	25, septiembre .....	2°05',0" W/37°25',0" N	SRRA. ESTANCIAS	III
1956	3, diciembre .....	2°27',0" W/37°44',0" N	ORCE	III
1963	31, enero .....	1°56',0" W/37°23',0" N	HUERCAL-OVERA	III
1963	30, mayo .....	1°53',1" W/37°46',0" N	NW. LORCA	V
1964	20, marzo .....	1°42',0" W/37°41',0" N	LORCA	III
1964	9, junio .....	2°34',0" W/37°44',2" N	GALERA	VIII+
1964	29, junio .....	2°23',7" W/37°31',5" N	LAS VERTIENTES	
1964	17, octubre .....	2°18',3" W/37°39',0" N	CHIRIVEL	
1964	6, noviembre .....	2°11',1" W/37°37',1" N	VELEZ-RUBIO	
1965	5, abril .....	2°18',5" W/37°33',6" N	CHIRIVEL	III
1965	6, abril .....	2°08',5" W/37°30',4" N	S. CHIRIVEL	III
1965	3, agosto .....	2°27',5" W/37°32',1" N	LAS VERTIENTES	
1968	4, enero .....	2°07',4" W/37°35',9" N	VELEZ-RUBIO	
1973	13, mayo .....	1°52',8" W/37°25',9" N	HUERCAL-OVERA	
1974	26, febrero .....	1°51',1" W/37°41',9" N	LORCA	
1974	21, noviembre .....	1°54',0" W/37°24',0" N	HUERCAL-OVERA	
1974	25, noviembre .....	1°54',0" W/37°18',0" N	HUERCAL-OVERA	R
1975	18, enero .....	1°42',0" W/37°40',0" N	LORCA	III
1977	6, junio .....	1°43',7" W/37°38',0" N	LORCA	VI+
1977	6, junio .....	1°48',1" W/37°39',4" N	LORCA	IVR
1977	7, junio .....	1°53',8" W/37°39',4" N	LORCA	R
1977	7, junio .....	1°49',4" W/37°39',7" N	LORCA	IIIR
1977	9, junio .....	1°48',2" W/37°39',4" N	LORCA	R
1977	9, junio .....	1°47',9" W/37°39',4" N	LORCA	R
1977	21, junio .....	1°41',2" W/37°47',5" N	LORCA	R
1977	5, julio .....	1°42',0" W/37°42',0" N	LORCA	R
1978	9, febrero .....	2°32',0" W/37°42',0" N	ORCE	IV
1978	24, marzo .....	1°42',3" W/37°37',9" N	LORCA	
1979	16, febrero .....	1°52',0" W/37°40',0" N	LORCA	III
1982	26, febrero .....	1°37',7" W/37°42',0" N	LORCA	III+

+ Terremotos con mapas de isosistas

R Réplicas de un sismo

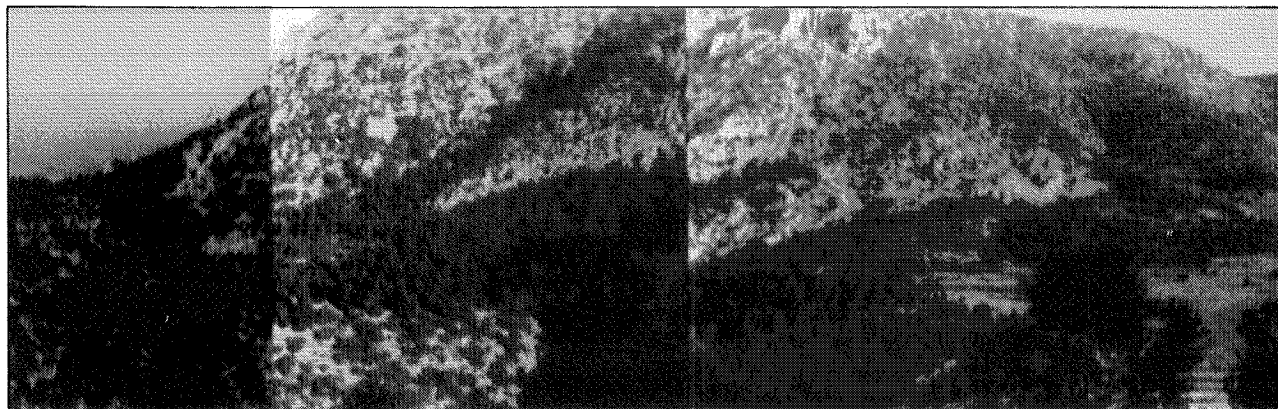
? Se ignora la intensidad



FIGURA 7. Escarpes de falla exhumados (vertiente meridional Sierra del Gigante)



FIGURA 8. Valle colgado (polje) del Taibena



representación (sólo el 5%); ello puede ser debido a que este sector se sitúa más lejos de la falla regional de Vélez Rubio, que como se ha mencionado tiene esta misma dirección.

- La dirección principal del esfuerzo de compresión deducido en este caso, es de casi W-E, es decir, el mismo que resulta en Vélez Rubio, con desgarres observados sobre el terreno (Cjo. de la Cuesta).

### 5.3. Vertiente meridional de la sierra del Gigante

En ella se han contabilizado 433 fracturas que en su histograma resultante (Fig. 11) han dado diferencias notables, en relación con Los Vélez, ya que las direcciones encontradas no coinciden ninguna con las que allí se establecen. Las características aquí son:

- Se pueden diferenciar igualmente cuatro lotes de fracturas, pero tienen direcciones comprendidas entre N 15-30 E; N 45-60 E; N 75-90 E; y N 135-150 E. Las medias tienen unas direcciones de N 20 E; N 50 E; N 80 E; y N 140 E.
- No existen dentro de estos lotes, uno que destaque en abundancia sobre los demás, ya que todos ellos sólo se aproximan al 10%; existe por tanto una gran dispersión en fracturas con todas las demás direcciones, que globalizan el 60%, lo que demuestra la influencia de varios esfuerzos, de distinta procedencia, en el transcurso del tiempo.
- Fallas de una misma dirección presentan, a veces, desgarres dextrosos y sinistrorsos, según pertenezcan a una tectónica de compresión de dirección N-S o de W-E. Así por ejemplo, mientras que, las fallas de dirección N 20 E, sinistrorsas al Este del CJo de la Loma del Viento, entre el Tomillar y Solana, son dextrorsas, movimientos éstos deducidos por el desplazamiento de sus afloramientos pliocuaternarios; las de dirección N

75 E son siempre dextrorsas y han sido deducidas por el desplazamiento de cursos de ramblas, lo que pone de manifiesto que la compresión de dirección de esfuerzos W-E, es posterior a la de N-S.

En la sierra del Gigante se han deducido en los últimos tiempos, una serie de deformaciones que en síntesis son: (Fig. 12).

- Inmediatamente después de la etapa principal de plegamiento de las Cordilleras Béticas (Mioceno medio), que dio lugar en esta zona a los mantos de corrimiento con estructuras de retrocabalgamiento, sucedió el desgarre sinistrorsum del río Claro, que hizo posible que en el bloque oriental (sierra del Gigante) se dieran fallas inversas de vergencia Norte, mientras que en el bloque occidental (sierra de María) apareciesen fallas inversas y pliegues de vergencia Sur. Seguramente fue por entonces, cuando se inició la erosión en esta zona, pues durante el Mioceno superior estas sierras estaban ya emergidas; esto explicaría el arrasamiento de sus cumbres, de ahí los nombres de muelas (Muela Chica, 1.462 m. y Muela Grande, 1.554 m.), al igual que ocurre en otros relieves próximos como la sierra de Pericay (1.386 m.) y sierra Espuña (El Morrón, 1.579 m.), en donde las superficies de erosión culminantes se atribuyen a esta edad; aunque no existan afloramientos del Mioceno superior, pues éstos se hallan representados en los niveles inferiores no visibles de los piedemontes, y algo más al Sureste en la depresión de Lorca.
- Tras la formación del desgarre del río Claro, que impulsó a la sierra hacia el Norte, con un movimiento de compresión, tuvo lugar una relajación de las estructuras, que se tradujo en una distensión hacia el Sur; esto debió de suceder durante el Plioceno, aunque pudo iniciarse al final del Mioceno superior y desde luego se continuó durante el Cuaternario. La formación de fallas

FIGURA 9. Sistema de fracturación y esquema de esfuerzos en el sector de Vélez Rubio

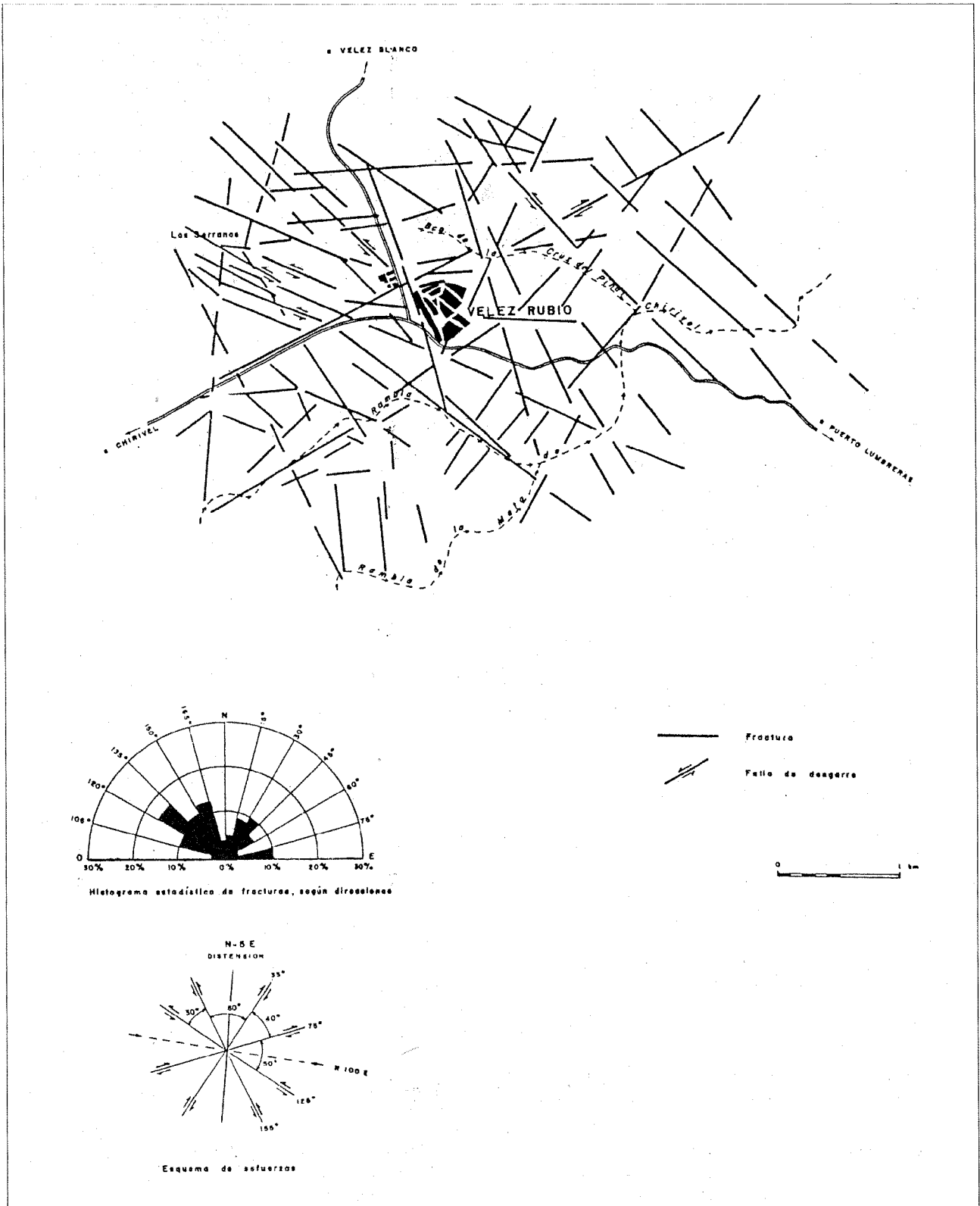
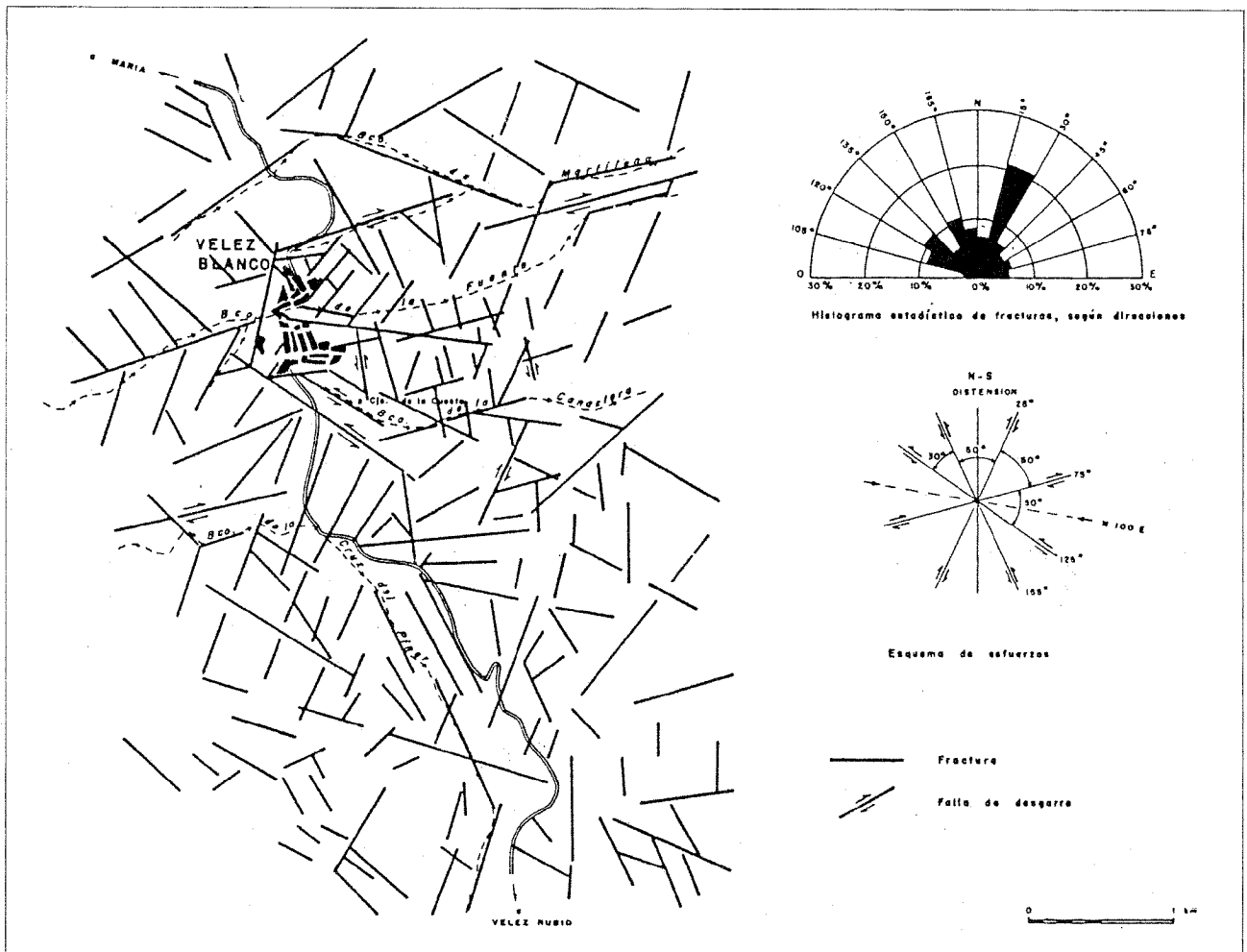


FIGURA 10. Sistema de fracturación y esquema de esfuerzos en el sector de Vélez Blanco



normales, cuyos planos vergen hacia el Sur, acentuó aún más la actividad erosiva, cuyos materiales pliocénicos pueden observarse escasamente en las entalladuras de los barrancos y con amplitud al Este de la sierra del Pericay y en las inmediaciones del pueblo de María; constituidos por conglomerados dolomíticos y arcillas rojas con frecuentes encostramientos.

c) Durante el Cuaternario tiene lugar una elevación progresiva de esta Dorsal Penisubbética y se originan:

- Fallas normales, de vergencia Norte, típicas de los movimientos verticales, como ha puesto de manifiesto RODRIGUEZ ESTRELLA (1983) en su estudio de los diapiros triásicos del Sureste español.
- Basculamientos de los bloques hacia el Norte, como consecuencia del arrastre de estas fallas. Fenómeno geológico, que ha llamado la atención a algunos investigadores en la vertiente septentrional de la

sierra de María, como base favorable para la formación de dolinas sobre materiales cuaternarios, por deslizamientos en laderas. (Fig. 13).

- Discordancias progresivas internas a nivel de estrato que indican una sedimentación de estos depósitos de vertiente, coetánea a las deformaciones (NAVARRO HERVAS, 1983, 1988), en cotas superiores a los 1.200 m.
- Exhumación de escarpes de falla sobre materiales pliocuaternarios, con espejos recarbonatados y presencia de estrías.

Por último, y de acuerdo con lo que ocurre en otras regiones del Sureste peninsular, se está produciendo, en la actualidad, una etapa de compresión, que origina las fallas de desgarro mencionadas, dextrógiras y levógiras, cuyos planos pueden coincidir con los de otras preexistentes o ser de nueva creación.

FIGURA 11. Sistema de fracturación y esquema de esfuerzos en la vertiente meridional de la sierra del Gigante

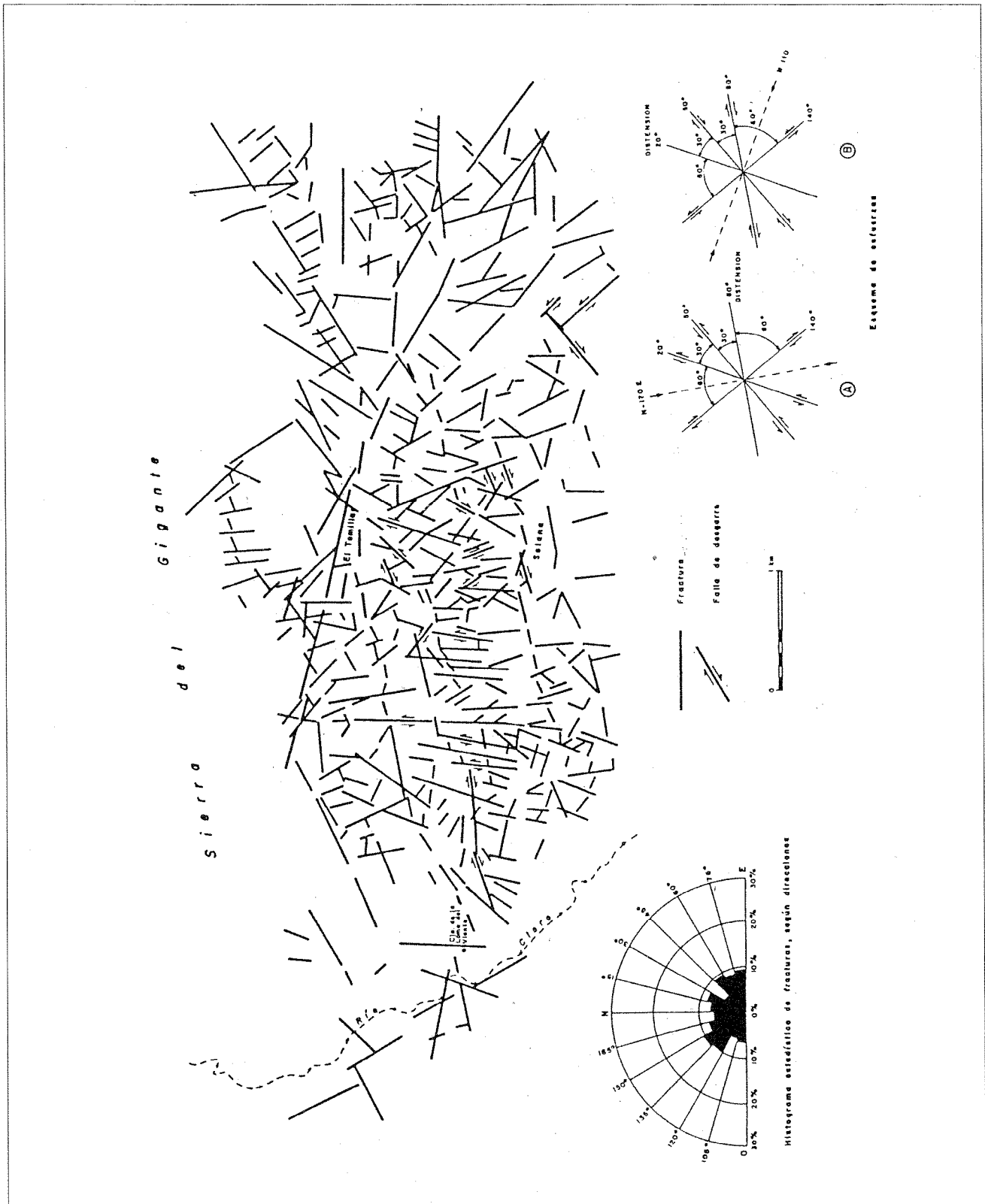


FIGURA 12. Evolución tectónica de la sierra del Gigante en relación con los niveles de glacis-conos. S = Subbético; P = Dorsal Penisubbética; P-Q = Pliocuaternalio, niveles de glacis-conos; Q = Cuaternario actual. Las flechas indican el sentido de los esfuerzos predominantes.

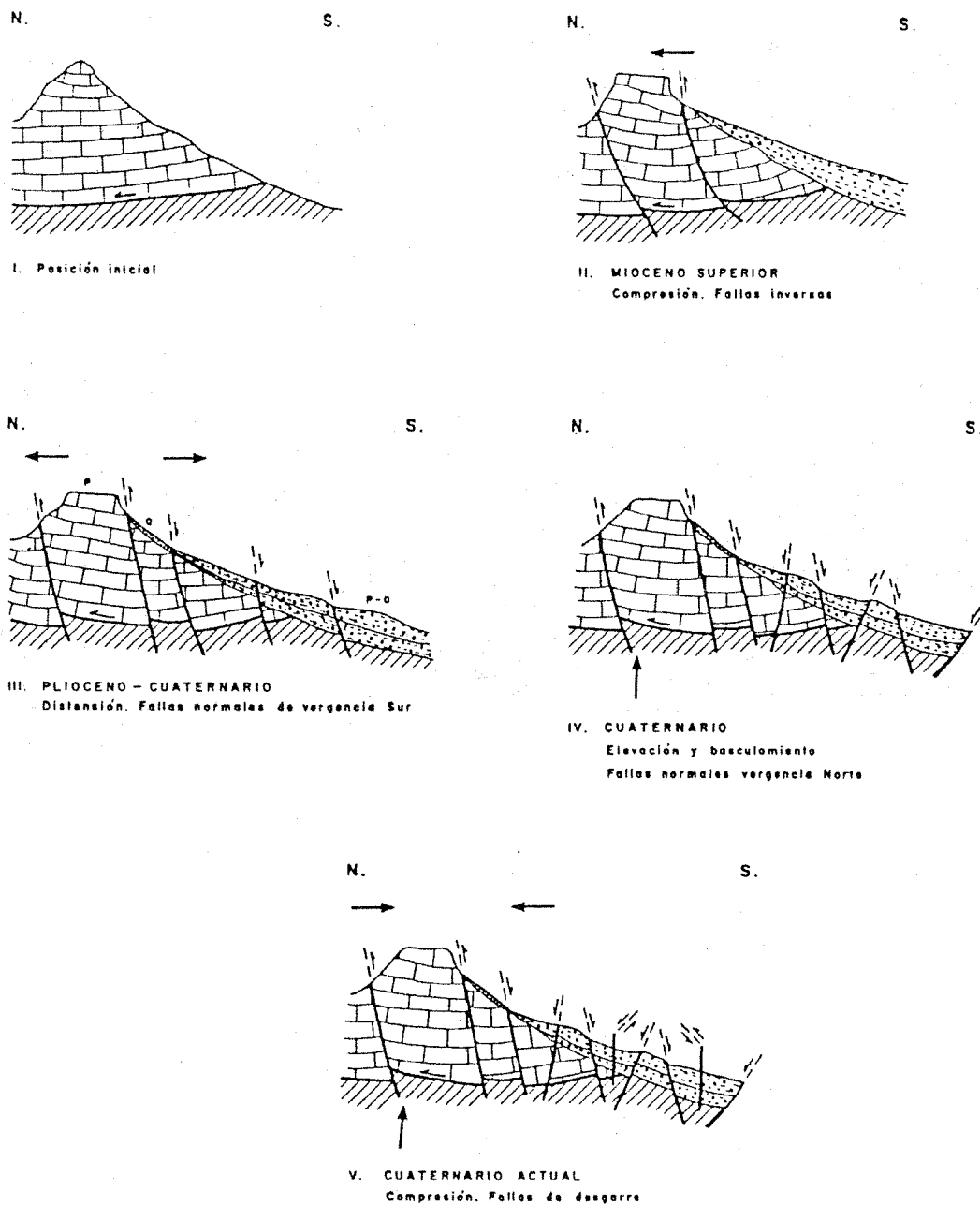


FIGURA 13. Deslizamientos en laderas por fallas normales cuaternarias.  
Vertiente septentrional de la sierra de María.



## CONCLUSIONES

De todo lo expuesto cabe destacar lo siguiente:

1. En la Comarca de los Vélez, se ha detectado una Neotectónica de fracturas muy desarrollada, que tiene su origen en la falla de desgarre de "Vélez Rubio-Elche-Alicante", de tipo dextrorsum.
2. Se han podido diferenciar cuatro lotes de fracturas con direcciones predominantes cuya media corresponde a N 25; 75; 125; y 155 E, encontrándose además en la sierra del Gigante fallas normales de dirección aproximada W-E.
3. Fallas de una misma dirección presentan, a veces, desgarres dextrorsos y sinistrorsos, según pertenezcan a una tectónica de compresión de dirección N-S o W-E. Así, por ejemplo, mientras que las fallas de dirección N 20 E son sinistrorsas, al Este del Cjo de la Loma del Viento, entre el Tomillar y Solana son dextrorsas, movimientos éstos deducidos por el desplazamiento de sus afloramientos pliocuaternarios; los de dirección N 75 E son siempre dextrorsas y han sido deducidas por el desplazamiento de cursos de ramblas, lo que pone de manifiesto que la compresión de dirección de esfuerzos W-E, es posterior a la de N-S (los últimos desplazamientos corresponden a la dirección W-E).

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- BAENA y al. (1977). **Memoria explicativa de la Hoja geológica n.º 952 (Vélez-Blanco)** Inst. Geológico y Min. Esp. 2.ª Serie. Madrid.
- GARCIA DUENÑAS, SANZ DE GALDEANO, et. al. (1984). Neotectónica y sismicidad en las cordilleras béticas: una revisión de resultados. **Rev. C. Energía Nuclear**. Tomo 28, n.º 149-150, pp. 231-239.
- HERMES, J. J. (1978). The stratigraphy of the Subbetic and Southern Prebetic of The Vélez Rubio-Caravaca area and its bearing on transcurrent faulting in the Betic Cordilleras of Southern Spain. *Proc (K) Nederl. Akad. Wetensch*, 81, pp. 41-72.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (1980). **Banco de datos sísmicos**. Madrid.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (1981). **Catálogo sísmico de la Península Ibérica**. Madrid.
- MARTINEZ GALLEGO, J.; GOY, J. L., y ZAZO, C. (1987). Un modelo de mapa neotectónico en la región nororiental de la provincia de Valencia (España). **Estudios Geológicos**, vol. 43. Madrid, pp. 57-62.
- MEZCUA, J.; MARTINEZ SOLARES (1983). **Sismicidad del área Ibero-Mogrebi**. Publicación n.º 203. Edit. Inst. Geog. Nacional. Madrid, 300 pp.
- NAVARRO HERVAS, F. (1983). Observaciones sobre depósitos de vertiente en la sierra del Gigante (Almería, Murcia). **Actas del II Coloquio de Geógrafos Españoles**, Barcelona, pp. 108-115.
- NAVARRO HERVAS, F.; RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1986). "Estudio y repercusiones de la Neotectónica, en la comarca de los Vélez (Prov. de Almería-Murcia)". **Actas 1.ª Jornadas de Estudio del Fenómeno Sísmico y su incidencia en la Ordenación del Territorio**, Consejería de Política Territorial y Obras Públicas, Comunidad Autónoma de Murcia, 30 pp.
- NAVARRO HERVAS, F. (1989). La Cuenca del Guadalentín: El Medio Físico. Tesis Doctoral (Microfichada. Servicio de Publicaciones), Universidad de Murcia, 800 pp.
- PEÑA MONNE, J. L. (1983). **La Conca de Tremp y Sierras Prepirenaicas comprendidas entre los ríos Segre y Noguera Ribagorzana. Estudio Geomorfológico**. Inst. de Estudios Ilerdenses, Diputación Provincial de Lérida, 343 pp.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1979): **Geología e hidrogeología del sector de Alcaraz-Liétor-Yeste (Prov. de Albacete). Síntesis geológica de la Zona Prebética**. Mem. del Inst. Geol. y Min. de España, 97, 560 pp.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1983). Neotectónica relacionada con las estructuras diapíricas en el Sureste de la península Ibérica. **Tecniterrae**, 9-51 pp.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T.; ALMOGUERA LUCENA, J. (1986). "La neotectónica al noroeste de Lorca y su incidencia en el canal del trasvase Tajo-Segura". **Actas 1.ª Jornadas de Estudio del Fenómeno Sísmico y su incidencia en la Ordenación del Territorio**. Consejería de Política Territorial y Obras Públicas, Comunidad Autónoma de Murcia, 19 pp.
- VAN DE FLIERT, J. R. y al. (1980). On stratigraphic anomalies associated with mayor Transcurrent faulting. **Enclongae Geol. Helvetiae**, 73, 223-237 pp.