

Tesi doctoral presentada per En/Na

Eduard ROCA I ABELLA

amb el títol

**"L'estructura de la Conca Catalano-balear:
paper de la compressió i de la
distensió en la seva gènesi"**

per a l'obtenció del títol de Doctor/a en

GEOLOGIA

Barcelona, 19 de març del 1992.

**Facultat de Geologia
Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia**



UNIVERSITAT DE BARCELONA



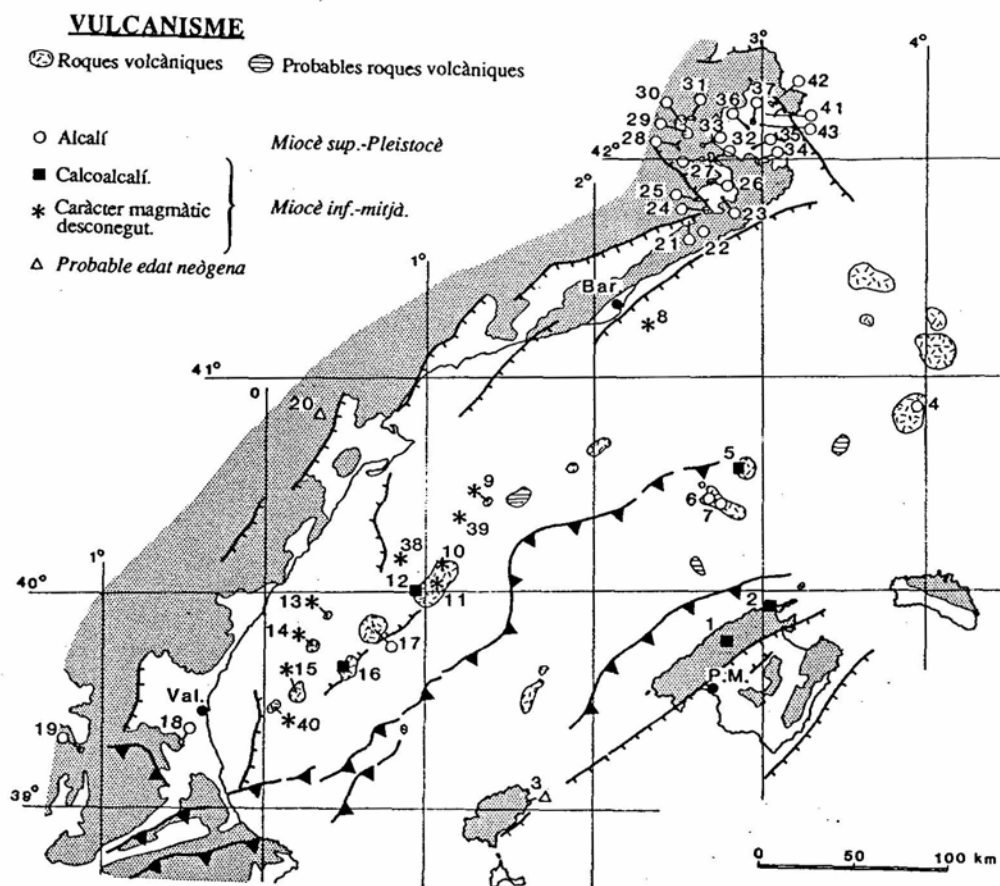


Fig. 75. Distribució i composició dels principals afloraments amb roques magmàtiques del Cenozoic a la Conca Catalano-balear. Dades provinents de DONVILLE (1973), RYAN *et al.* (1973a-d), MAUFFRET (1976), RIVIÈRE *et al.* (1981), FOURCADE *et al.* (1982), ARAÑA *et al.* (1983), ANCOCHEA *et al.* (1984), LANAJA (1987), WADSWORTH i ADAMS (1989), MITJAVILA *et al.* (1990), MARTÍ *et al.* (en premsa) i aquest estudi.

1- Puig de l'Ofre; 2- Cap de Formentor; 3- Unitat d'Eivissa; 4- DR 21; 5- DSDP num. 123; 6- DSDP num. 122; 7- KS 08; 8- Barcelona marino B-1; 9- Ràpita-1; 10- Peñíscola-1; 11- Benicarló C-1; 12- Delta J-1; 13- Castellón L-1; 14- Sagunto So-1; 15- Golfo de Valencia D-1; 16- Columbretes A-1; 17- Illes Columbrets; 18- Picassent; 19- Cofrentes; 20- Ports de Beseit; 21- Hostalric; 22- Sant Corneli; 23- Caldes de Malavella; 24- Massanet de la Selva; 25- L'Esparra; 26- Sant Dalmai; 27- Puig de la Banya de Boc; 28- Traiter-Artigues roges; 29- Sector de Santa Pau; 30- Sector d'Olot; 31- Castellfollit de la Roca; 32- Puig d'Adri; 33- Puig Moner; 34- La Bisbal-Rupià; 35- Flaçà-Sant Martí Vell; 36- Arenys; 37- Vilacolum; 38- Calamar A-1; 39- Alcanar marino A-1; 40- Valencia 3-1; 41- Riumors-1; 42- Pedret-Palau Sabardera i Pau; 43- GEOT-1.

Fig. 75. Distribution and composition of the main outcrops of the Cainozoic magmatism of the Catalan-balearic Basin. Data from DONVILLE (1973), RYAN *et al.* (1973a-d), MAUFFRET (1976), RIVIÈRE *et al.* (1981), FOURCADE *et al.* (1982), ARAÑA *et al.* (1983), ANCOCHEA *et al.* (1984), LANAJA (1987), WADSWORTH and ADAMS (1989), MITJAVILA *et al.* (1990), MARTÍ *et al.* (in press) and this study.

1- Puig de l'Ofre; 2- Cap de Formentor; 3- Ibiza Unit; 4- DR 21; 5- DSDP num. 123; 6- DSDP num. 122; 7- KS 08; 8- Barcelona marino B-1; 9- Ràpita-1; 10- Peñíscola-1; 11- Benicarló C-1; 12- Delta J-1; 13- Castellón L-1; 14- Sagunto So-1; 15- Golfo de Valencia D-1; 16- Columbretes A-1; 17- Columbrets islands; 18- Picassent; 19- Cofrentes; 20- Ports de Beseit; 21- Hostalric; 22- Sant Corneli; 23- Caldes de Malavella; 24- Massanet de la Selva; 25- L'Esparra; 26- Sant Dalmai; 27- Puig de la Banya de Boc; 28- Traiter-Artigues roges; 29- Santa Pau sector; 30- Olot sector; 31- Castellfollit de la Roca; 32- Puig d'Adri; 33- Puig Moner; 34- La Bisbal-Rupià; 35- Flaçà-Sant Martí Vell; 36- Arenys; 37- Vilacolum; 38- Calamar A-1; 39- Alcanar marino A-1; 40- Valencia 3-1; 41- Riumors-1; 42- Pedret-Palau Sabardera and Pau; 43- GEOT-1.

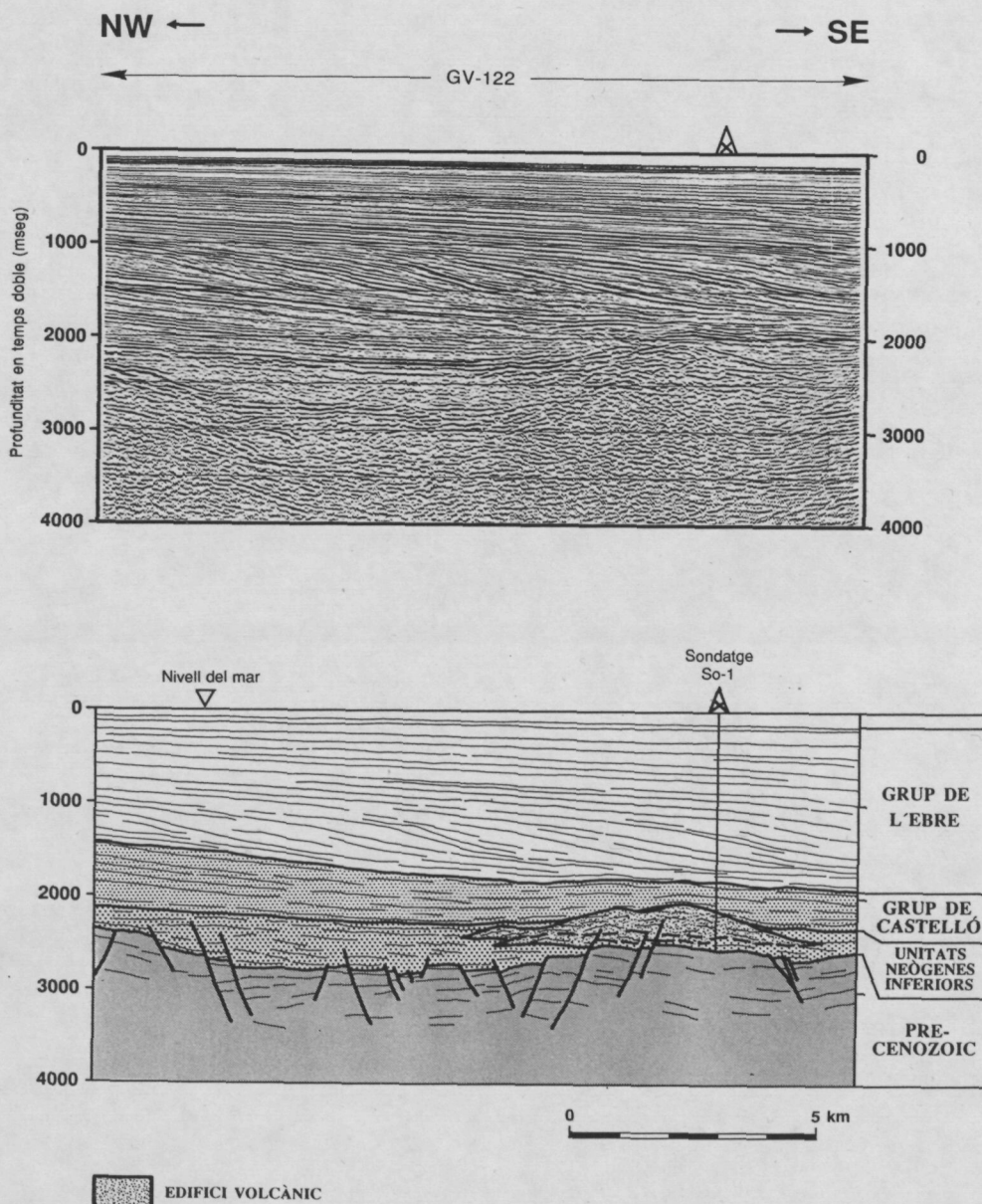


Fig. 76. Línia sísmica de reflexió (GV-122 -ELF AQUITAINE, 1977-) que passa pel sondatge Sagunto So-1 (num 317 de la fig. 33). En el perfil s'observa com els dipòsits volcànics es troben intercalats dins dels termes més superiors de les Unitats Neògenes Inferiors, els quals s'han datat paleontològicament com languiano-serravallians inferiors.

Fig. 76. Seismic profile and interpreted line drawing (GV-122 -ELF AQUITAINE, 1977-) crossing the Sagunto So-1 well (num 317 in fig. 33). Volcanics rocks are placed within the upper members of the Lower Neogene Units, which have been paleontologically dated as Langhian-Early Serravallian.

num. ref. fig. 75	Localitat	Litologia	Datació absoluta mètode K-Ar	Datació relativa Estratigrafia	Potència (m)
1	Puig de l'Ofre	Riolites (r. piroclàstiques)	19-18.6	Aquitanià-Burdigalià inf.	2.-10.
2	Cap de Formentor	Riolites (r. piroclàstiques)		Aquitanià-Burdigalià inf.	2.-7.
5	DSDP num. 123	Dacites (r. piroclàstiques)	21.9-20.8; 24.4-19.4	?	>100
8	Barcelona mar. B-1	Silíciques (r. piroclàstiques)		Aquitanià-Burdigalià inf.	13.-19.
9	Rápita - 1	Silíciques (r. piroclàstiques)		Miocè inf. (?) - mitjà	120.-160.
10	Peñíscola - 1	Silíciques (r. piroclàstiques)		Miocè inf. - mitjà	<10.
11	Benicarló C-1	Traquites (r. piroclàstiques)		Miocè mitjà - sup. (?)	680.
12	Delta J-1	Silíciques, traquites, traquiandesites, dolerites, dacites i andesites (r. piroclàstiques i laves)	8.0	Miocè inf. (?) - mitjà	700.-800.
13	Castellón L-1	Silíciques (r. piroclàstiques)		Languià	104.
14	Sagunto So-1	Traquites, riolites i andesites (r. piroclàstiques)	11 ± 1.5 15±2	Miocè mitjà	480.-500.
15	Golfo de Valencia D-1	Traquites (r. piroclàstiques)		Miocè inf. (?) - mitjà	70.-130.
16	Columbres A-1	Silíciques, andesites i basalts (r. piroclàstiques)		Miocè mitjà	620.-740.
38	Calamar A-1	Traquites (r. piroclàstiques)		Miocè mitjà	80.-100.
39	Alcanar marino A-1	Silíciques (r. piroclàstiques)		Miocè inf. - mitjà	<10.
40	València 3-1	? (laves)		Miocè indet.	10.

Fig. 77. Quadre amb les principals manifestacions magmàtiques calcoalcalines de la Conca Catalano-balear. Les datacions radiomètriques són: Puig de l'Ofre: MITJAVILA *et al.* (1990); DSDP num. 123: RYAN *et al.* (1973d) i RIVIÈRE *et al.* (1981); Delta J-1: informe intern d'ELF AQUITAINE; Sagunto So-1: informe intern d'ENPASA.

Fig. 77. Main features of the calc-alkaline rocks recognized in the Catalan-balearic Basin. Radiometric and radiation-damage ages are from: Puig de l'Ofre: MITJAVILA *et al.* (1990); DSDP num. 123: RYAN *et al.* (1973d) and RIVIÈRE *et al.* (1981); Delta J-1: ELF AQUITAINE unpublished report; Sagunto So-1: ENPASA unpublished report.

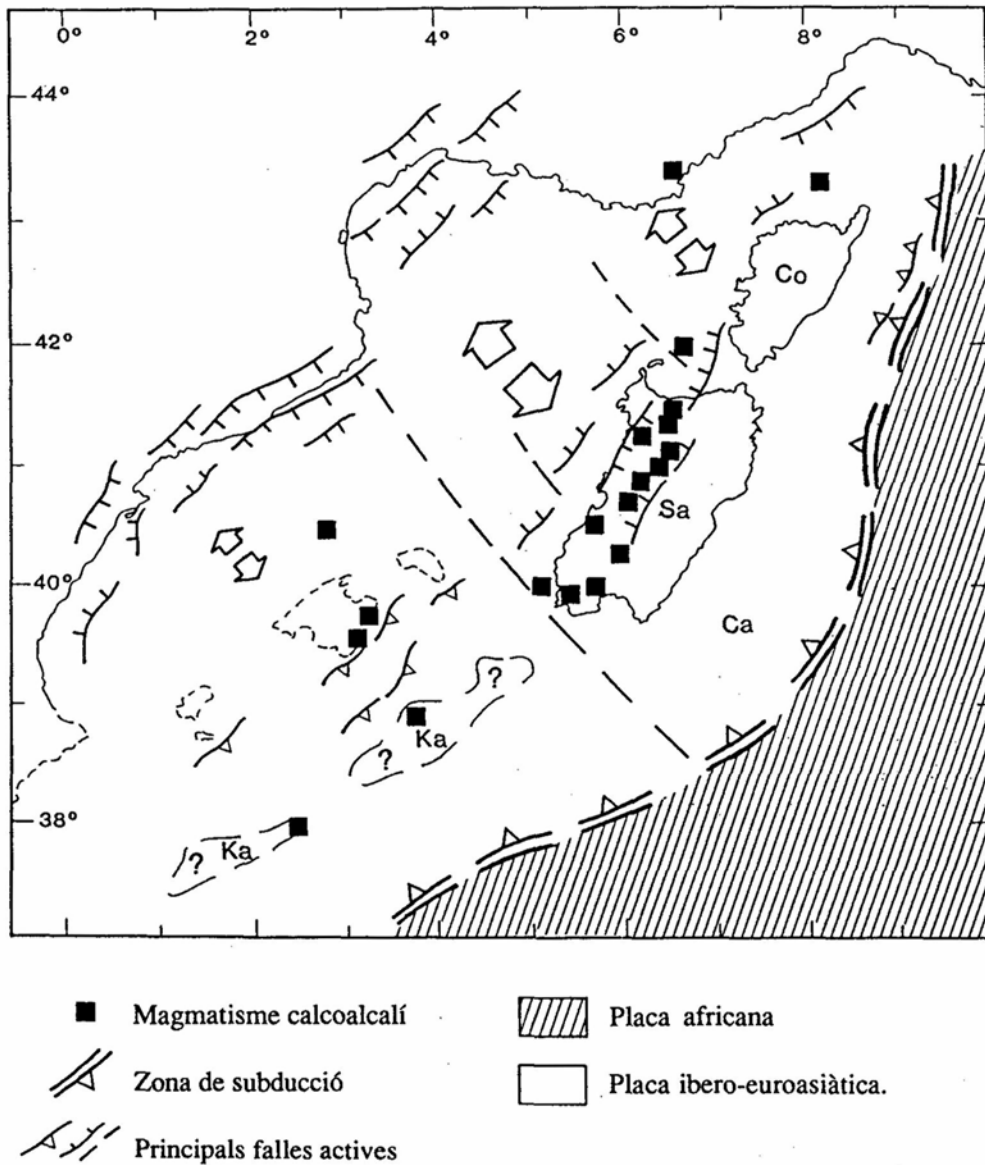


Fig. 79. Reconstrucció geodinàmica de la Mediterrània nordoccidental durant el Miocè inferior (25-18 Ma) amb la situació de les manifestacions magmàtiques d'aquesta edat. La posició relativa dels diferents blocs (Cabílies-Calàbria i Corso-Sard) i unitats encavalcants de les Balears s'ha realitzat respectivament a partir de BURRUS (1984), REHAULT (1981) i ROCA *et al.* (1990a). La localització de la subducció deduïda és només aproximada (REHAULT, 1981 i REHAULT *et al.* 1984).
 Ca- Calàbria; Ka- Cabílies; Co- Còrsega; Sa- Sardenya.

Fig. 79. Geodynamic reconstruction of the northwestern Mediterranean during the Early Miocene (25-18 Ma). The frame shows the events occurring and the relationship between tectonics and magmatism. In this reconstruction, the relative position of continental blocks (Kabylies-Calabria and Corsica-Sardinia) and the balearic thrusting units have been based on BURRUS (1984), REHAULT (1981) and ROCA *et al.* (1990a). The location of the inferred subduction zone is approximate (REHAULT, 1981 and REHAULT *et al.* 1984).
 Ca- Calabria; Ka- Kabylies; Co- Corsica; Sa- Sardinia.

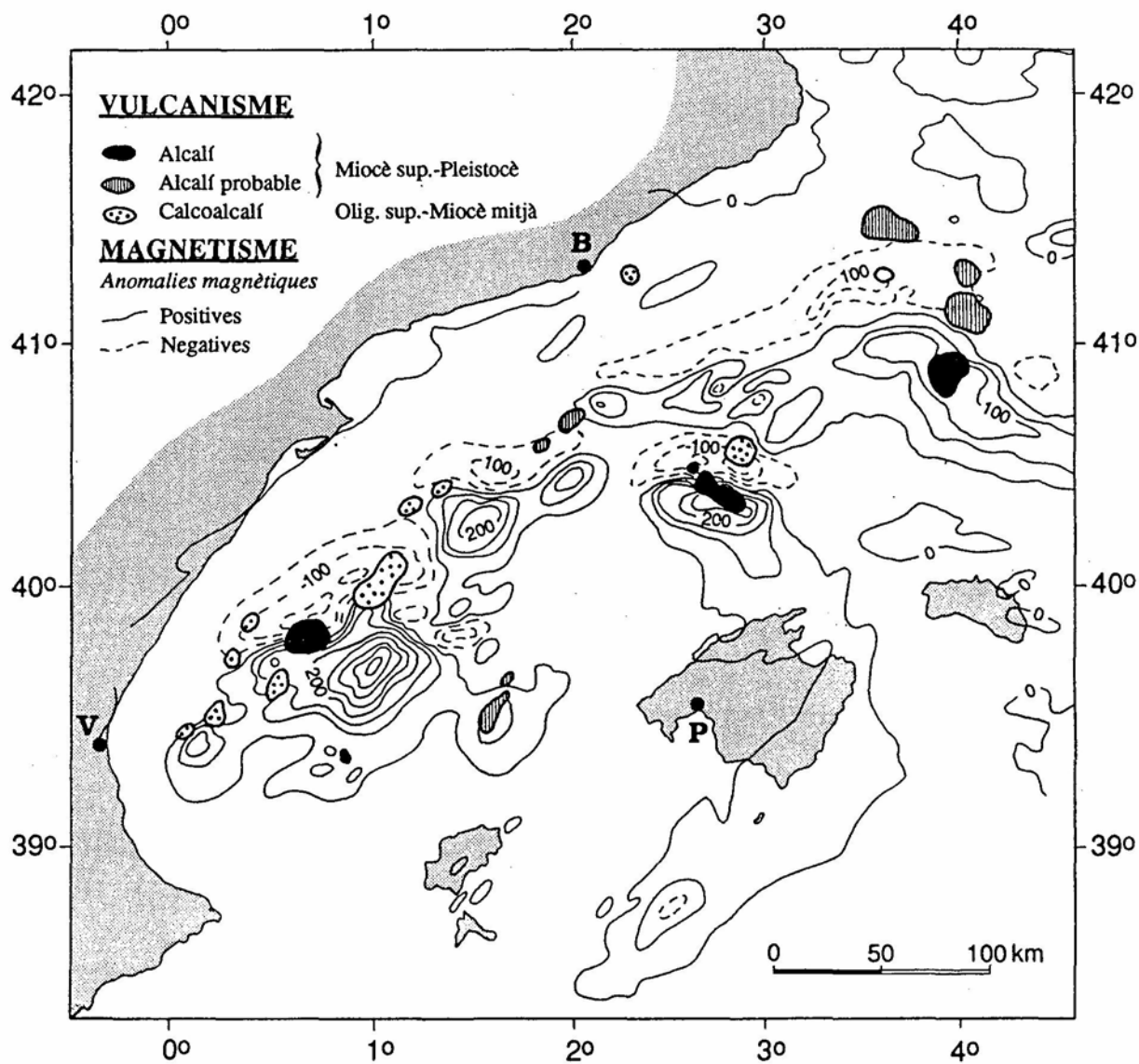


Fig. 80. Esquema cartogràfic en el que es mostra l'estreta relació que presenten les anomalies magnètiques i el vulcanisme cenozoic de les àrees submergides de la Conca Catalano-balear. Les anomalies magnètiques més marcades se situen arran dels edificis volcànics de caràcter alcalí més moderns (illes Columbrets, DSDP num. 122 i DR 21).

Fig. 80. Relationships between the magnetic anomalies and the Cainozoic volcanism developed in the offshore areas of the Catalan-balearic Basin. The strongest magnetic anomalies are located close to the most recent alkaline volcanoes (Columbrets islands, DSDP num. 122 and DR 21).

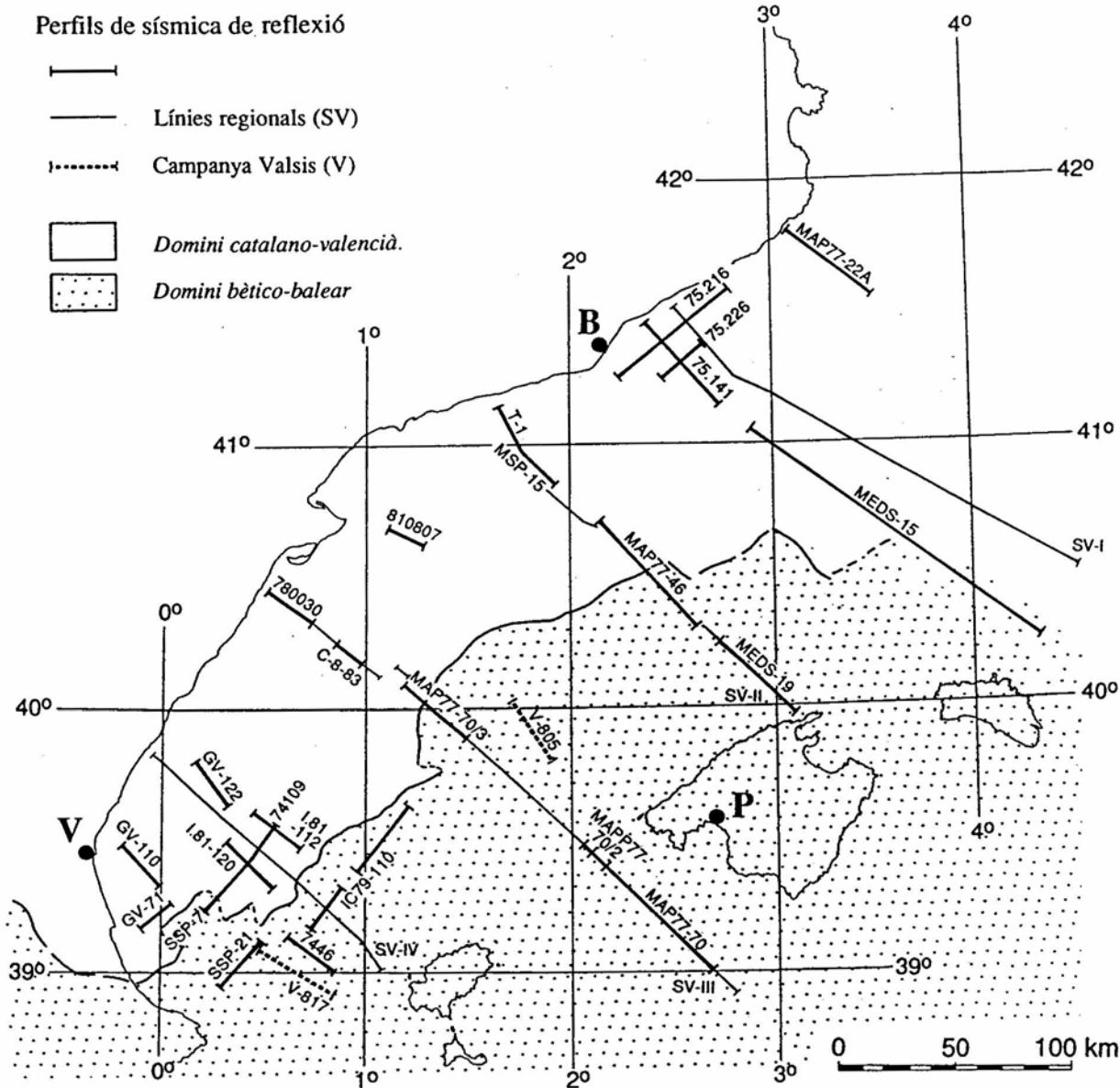


Fig. 81. Mapa de situació dels perfils de sísmica de reflexió inclosos en aquesta memòria. En aquest mapa s'assenyalen també els límits dels dominis catalano-valencià i bètico-balear.
P- Ciutat de Mallorca; **B-** Barcelona; **V-** València.

Fig. 81. Location map of the reflection seismic profiles included in this memoir. In this map the Catalan-Valencian and betic-balearic domains area also indicated
P- Ciutat de Mallorca; **B-** Barcelona; **V-** Valencia.

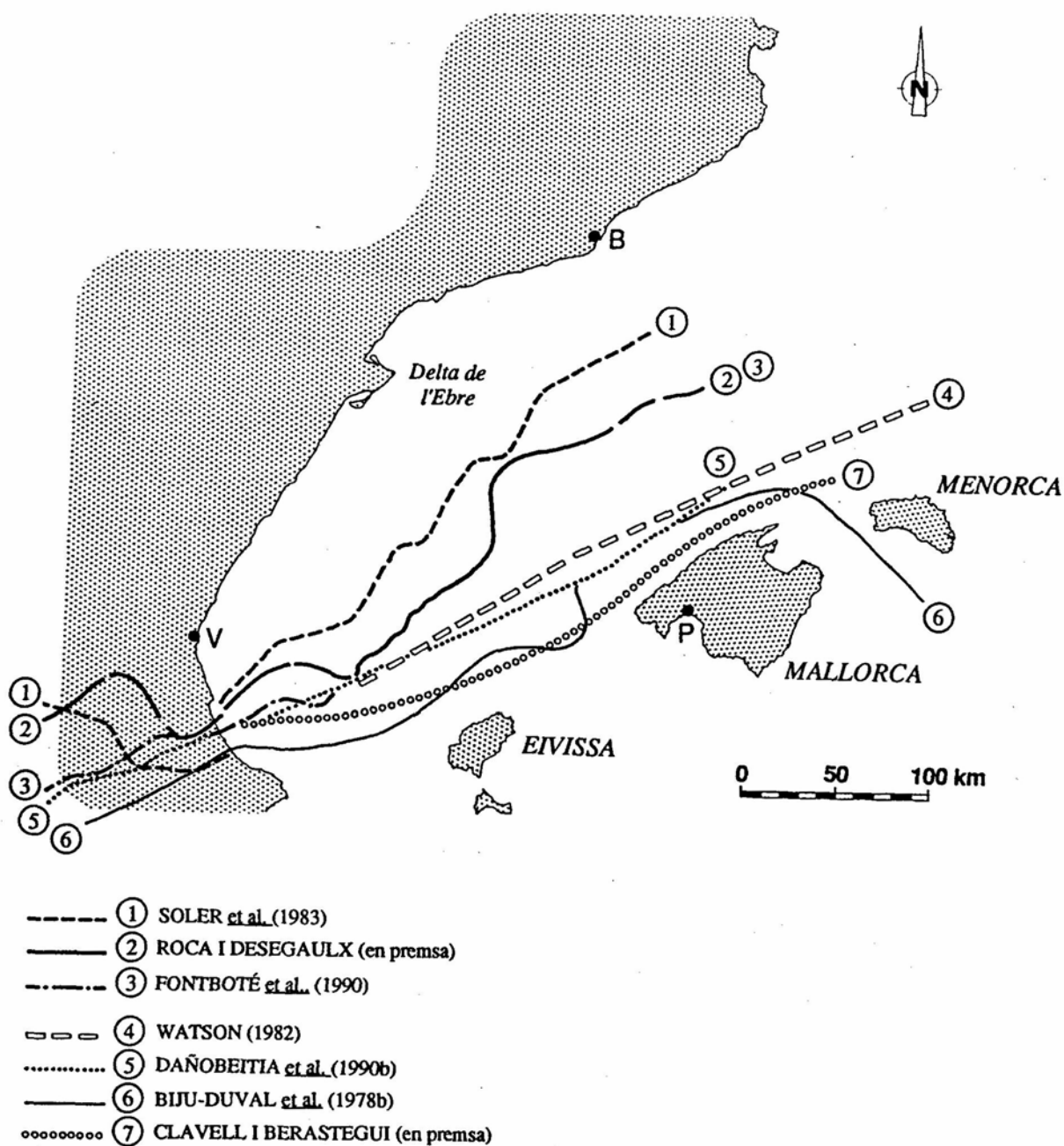


Fig. 82. Esquema cartogràfic de l'àrea estudiada amb la posició dels diferents límit proposats per separar les àrees deformades i indeformades contractivament durant el Neogen.

Fig. 82. Cartographic schema of the studied area and location of the proposed limits to separate the contractually deformed areas from the undeformed areas during the Neogene.

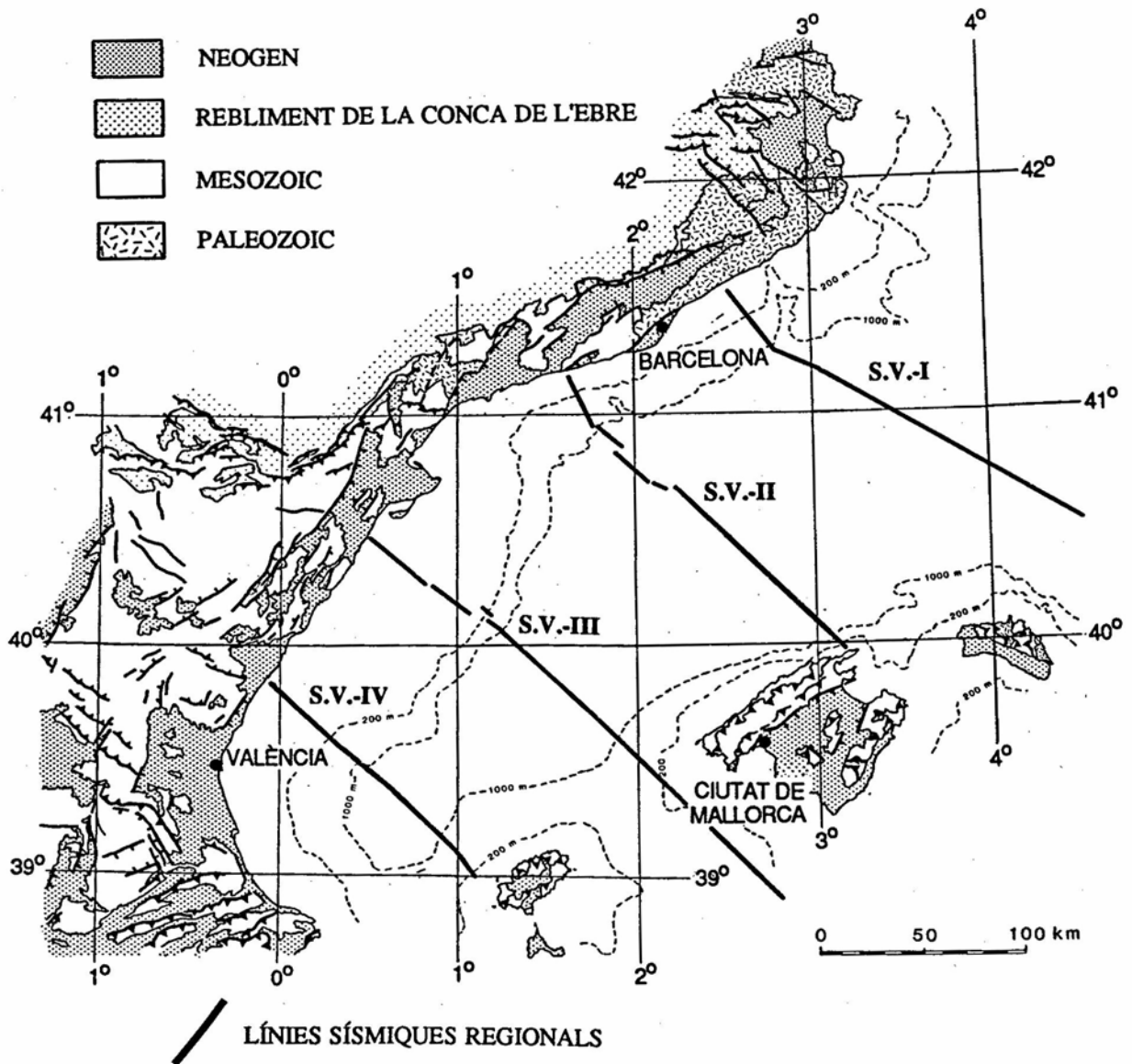


Fig. 83. Mapa de posició de les línies de sísmica de reflexió regionals que es presenten en aquest treball (vegeu figs. 84-87).

Fig. 83. Location map of the regional composite seismic profiles that have been interpreted in this study (see figs. 84-87).

Fig. 84. Línia sísmica de reflexió regional S.V.-I, formada pels perfils 73-124 (SHELL, 1973), 75-124 (SHELL, 1975) i 73CGGE (WESTERN, 1973). Vegeu situació de la línia a la fig. 83.
G.E.- Grup de l'Ebre; U.M.- Unitats Messinianes; G.C.- Grup de Castelló; U.I.- Unitats Neògenes Inferiors.

-La figura es troba plegada al final d'aquest volumen-.

Fig. 84. *Regional seismic line S.V.-I. This section is formed by the profiles 73-124 (SHELL, 1973), 75-124 (SHELL, 1975) and 73CGGE (WESTERN, 1973). See its location in fig. 83.*

G.E.- Ebre Group; U.M.- Messinian Units; G.C.- Castellon Group; U.I.- Lower Neogene Units.

-The figure is folded at the end of this volume-

Fig. 85. Línia sísmica de reflexió regional S.V.-II, formada pels perfils T-1 (MARINE GEOPHYSICAL SURVEY, 1972), MSP-15 (WESTERN, 1974), GR-11 (WESTERN, 1975), 73CGGC (WESTERN, 1973), MAP77.46 (ENIEPSA, 1977) i MEDS-19 (WESTERN, 1976). Vegeu situació de la línia a la fig. 83.

G.E.- Grup de l'Ebre; G.C.- Grup de Castelló; U.I.- Unitats Neògenes Inferiors.

-La figura es troba plegada al final d'aquest volumen-.

Fig. 85. *Regional seismic line S.V.-II. This section is formed by the profiles T-1 (MARINE GEOPHYSICAL SURVEY, 1972), MSP-15 (WESTERN, 1974), GR-11 (WESTERN, 1975), 73CGGC (WESTERN, 1973), MAP77.46 (ENIEPSA, 1977) and MEDS-19 (WESTERN, 1976). See its location in fig. 83.*

G.E.- Ebre Group; G.C.- Castellon Group; U.I.- Lower Neogene Units.

-The figure is folded at the end of this volume-

Fig. 86. Línia sísmica de reflexió regional S.V.-III, formada pels perfils 780030 (SHELL, 1978), DE77-118 (ENIEPSA, 1977), 7341 (SHELL, 1973), UT76-25 (UNION TEXAS, 1976), BE-13 (WESTERN, 1975) i MAP.77-70 (ENIEPSA, 1977) Vegeu situació de la línia a la fig. 83.

G.E.- Grup de l'Ebre; G.C.- Grup de Castelló; U.I.- Unitats Neògenes Inferiors.

-La figura es troba plegada al final d'aquest volumen-.

Fig. 86. *Regional seismic line S.V.-III. This section is formed by the profiles 780030 (SHELL, 1978), DE77-118 (ENIEPSA, 1977), 7341 (SHELL, 1973), UT76-25 (UNION TEXAS, 1976), BE-13 (WESTERN, 1975) and MAP.77-70 (ENIEPSA, 1977). See its location in fig. 83.*

G.E.- Ebre Group; G.C.- Castellon Group; U.I.- Lower Neogene Units.

-The figure is folded at the end of this volume-

Fig. 87. Línia sísmica de reflexió regional S.V.-IV, formada pels perfils GV-52 (ENPASA, 1973), GV-117 (ELF AQUITAINE, 1977), WV73-16 (ARCO, 1974), SSP-4 (WESTERN, 1974), 7425 (SHELL, 1975), MAP77-84 (ENIEPSA, 1977) i MEDS-28 (WESTERN, 1976). Vegeu situació de la línia a la fig. 83.

G.E.- Grup de l'Ebre; G.C.- Grup de Castelló; U.I.- Unitats Neògenes Inferiors.

-La figura es troba plegada al final d'aquest volumen-.

Fig. 87. *Regional seismic line S.V.-IV. This section is formed by the profiles GV-52 (ENPASA, 1973), GV-117 (ELF AQUITAINE, 1977), WV73-16 (ARCO, 1974), SSP-4 (WESTERN, 1974), 7425 (SHELL, 1975), MAP77-84 (ENIEPSA, 1977) and MEDS-28 (WESTERN, 1976). See its location in fig. 83.*

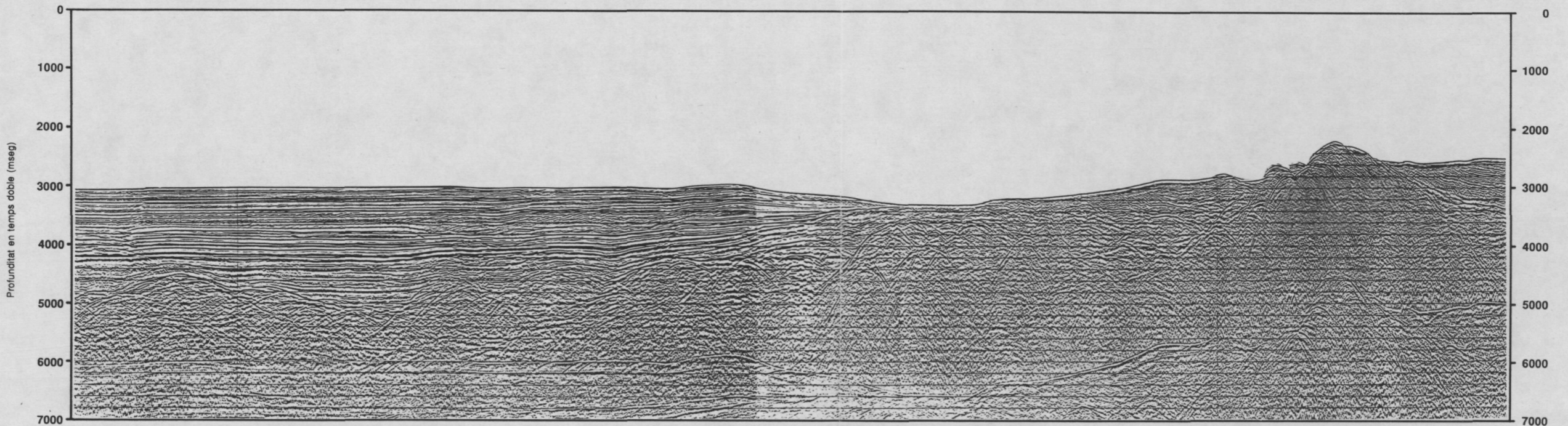
G.E.- Ebre Group; G.C.- Castellon Group; U.I.- Lower Neogene Units.

-The figure is folded at the end of this volume-

NW ←

→ SE

MEDS-15



Nivell del mar
▽

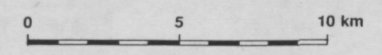
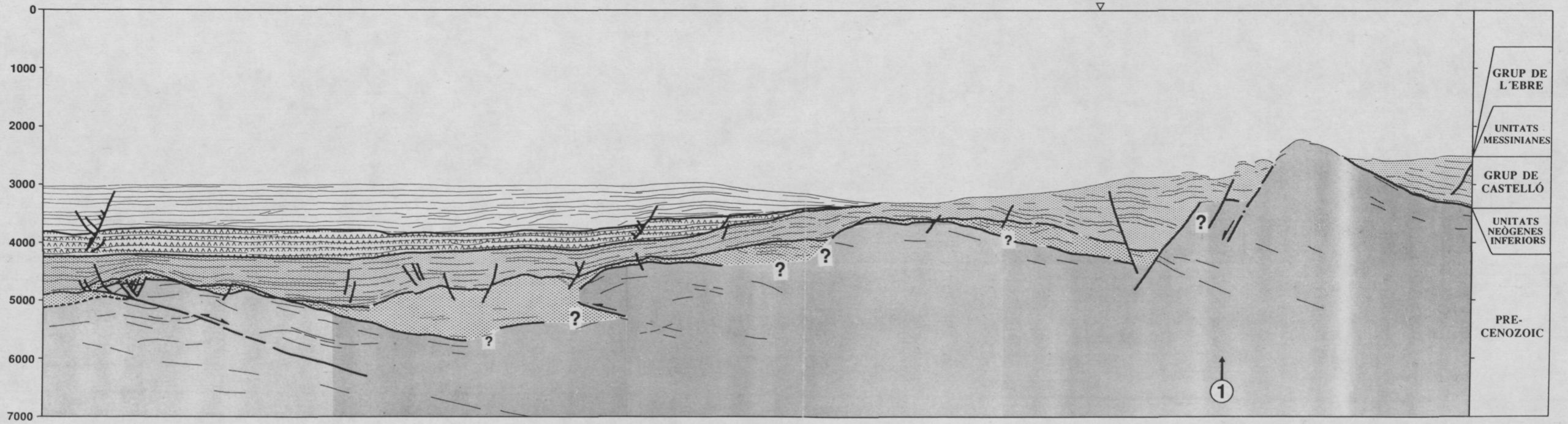


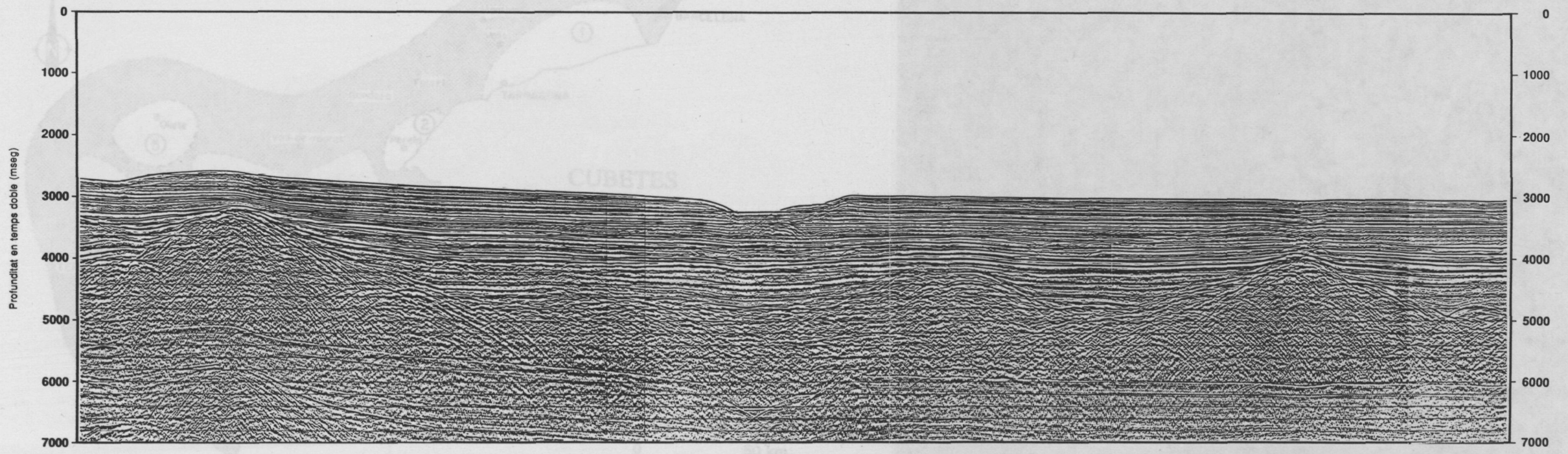
Fig. 89. Sector sudoriental de la línia sísmica de reflexió MEDS-15 (WESTERN, 1976). Situada arran del talús septentrional de l'illa de Menorca, en aquest perfil es reconeix com les successions de les Unitats Neògenes Inferiors presenten nombroses hipèrboles que es fan més abundants cap al SE. En la interpretació realitzada, aquestes hipèrboles s'han associat a les deformacions que generarien l'emplaçament d'alguna petita làmina d'encavalcament del domini bètico-balear. 1- Bloc inclinat cap al SE constituït per roques amb una fàcies sísmica caòtica d'alta freqüència (sòcol hercinià ?); al NW sembla estar limitat per un conjunt de falles extensives amb un salt vertical quilomètric.

Fig. 89. *Southeastern sector of the reflection seismic profile MEDS-15 (WESTERN, 1976). It is located close to the northern slope of Minorca island. In this profile the Lower Neogene Units present many hyperbolas that increment in number toward the SE. These hyperbolas are interpreted as being related to small thrust sheets in the betic-balearic domain.. 1- SE dipping block formed by a high frequency chaotic facies (Hercynian basement ?); in the NW, this block is limited by a group of extensional faults that have a kilometeric vertical displacement.*

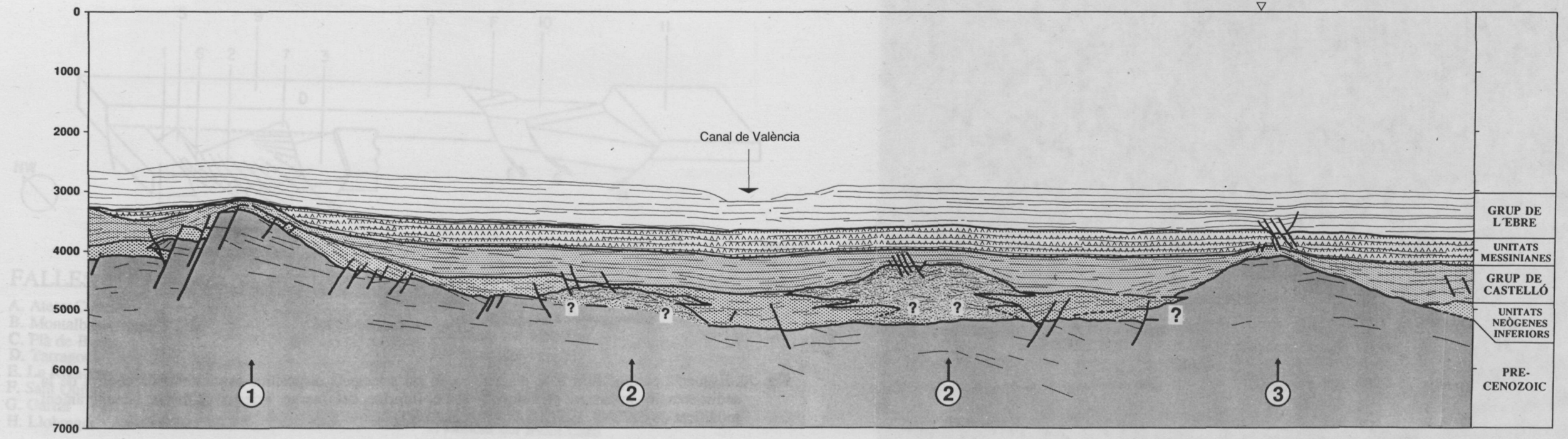
NW ←

→ SE

MEDS-15



Nivell del mar



Edifici volcànic

Fig. 91. A- Mapa geològica del Desert de les Palmes (vegeu situació a la fig. 115).
B- Tall geològic transversal on la geometria en profunditat de les falles s'ha determinat emprant la construcció modificada del mètode de Chevron proposada per WILLIAMS i VANN (1987).
C- Restitució del tall geològic en el Barremià (Cretaci inferior).
1- Quaternari; 2- Aptià; 3- Barremià; 4- Juràssic; 5- Muschelkalk; 6- Buntsandstein; 7- Sòcol hercinià; 8- Falla normal; 9- Anticlinal; 10- Sinclinal; 11- Cabussament.

Fig. 91. A- *Geologic map of the Desert de les Palmes area (see location in fig. 115).*
B- *Transversal geologic cross-section. The faults geometry at depth has been determined by the Chevron modified method proposed by WILLIAMS and VANN (1987).*
C- *Restored version of this cross-section in Barremian times (Early Cretaceous).*
1- *Quaternary; 2- Aptian; 3- Barremian; 4- Jurassic; 5- Muschelkalk; 6- Buntsandstein; 7- Hercynian basement; 8- Normal fault; 9- Anticline; 10- Syncline; 11- Bedding-plane slip.*