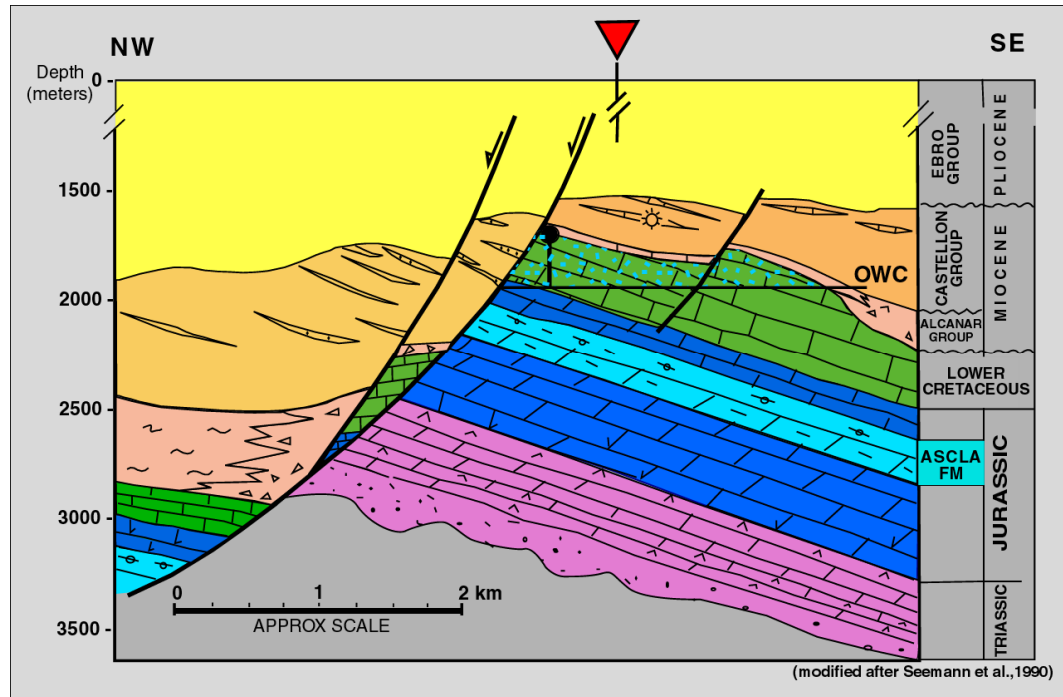


# Què ha passat al magatzem de Gas Castor?

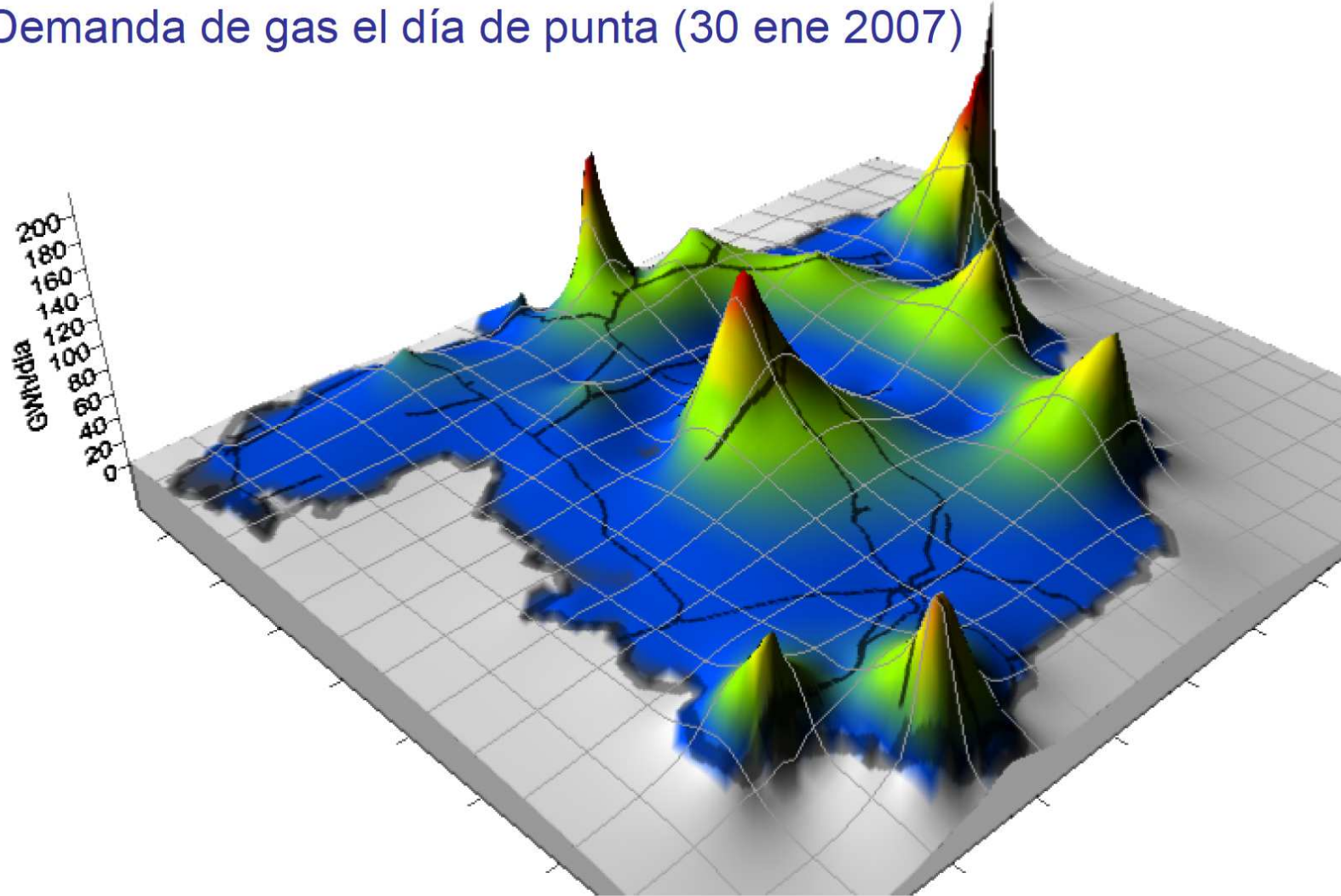


## Generalitats sobre l'antic jaciment de petroli de Amposta

Mariano Marzo

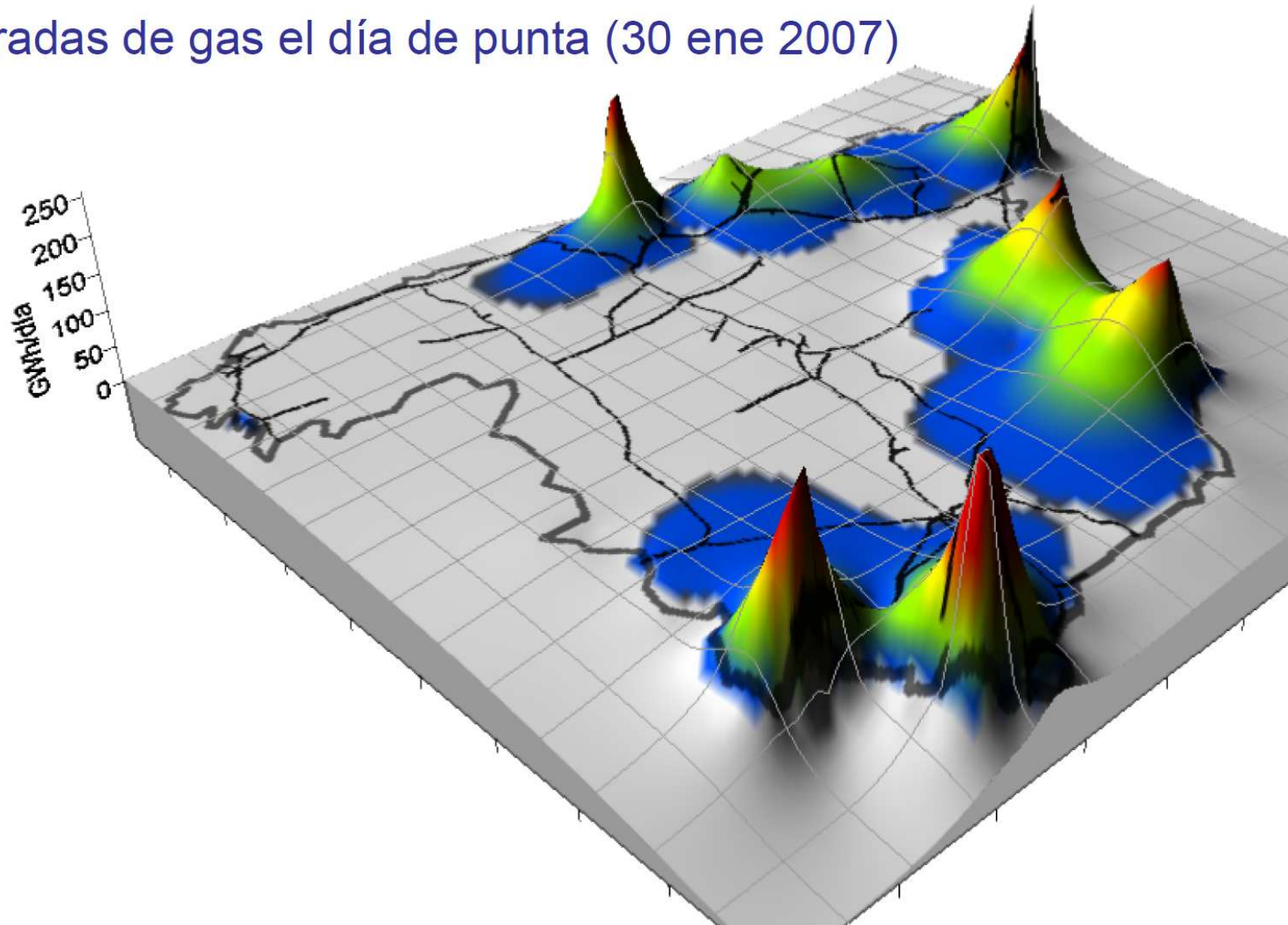
Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya, Barcelona 31-10-2013

Demanda de gas el día de punta (30 ene 2007)



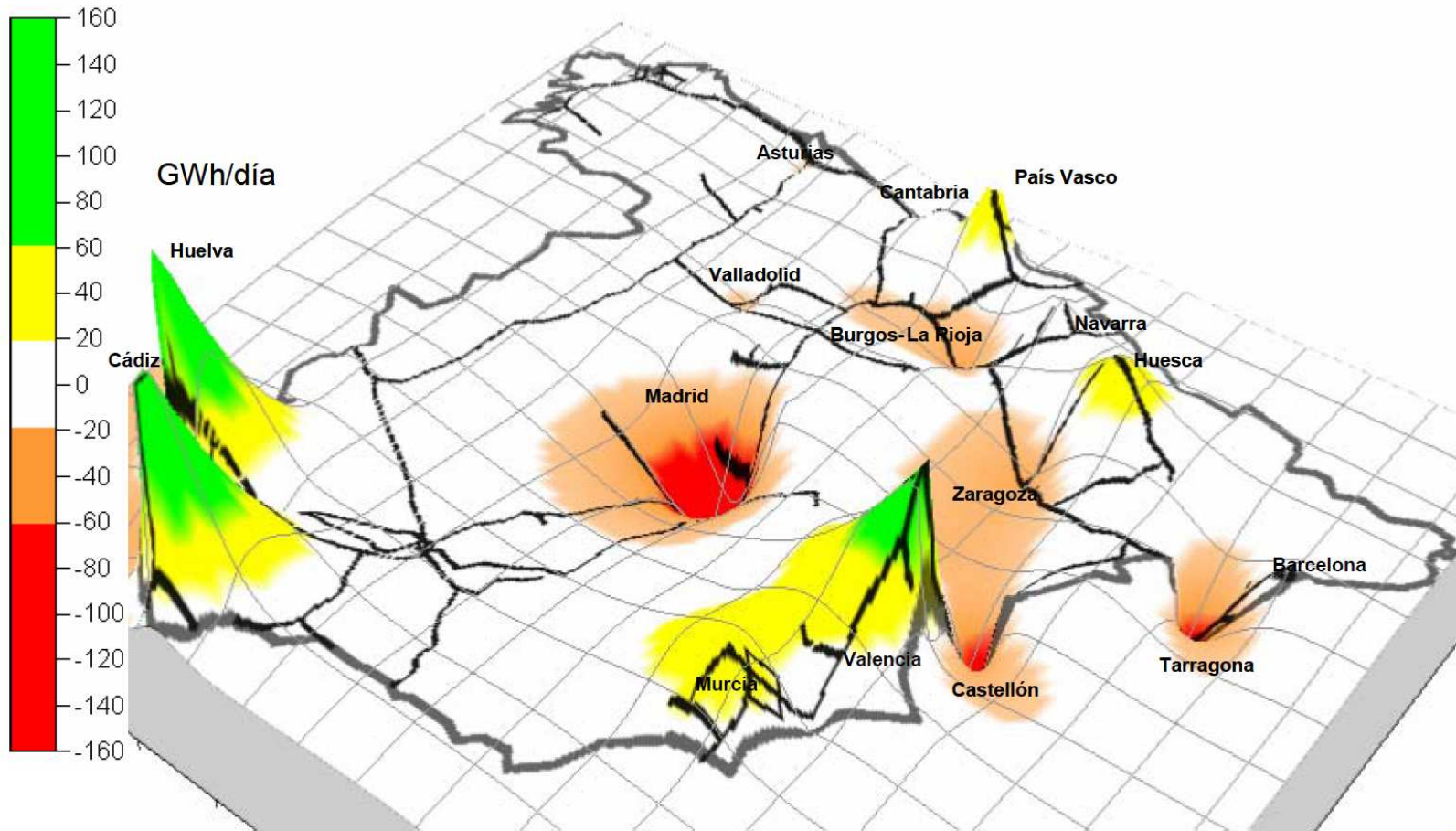
**Almacenes subterráneos de gas ¿para que?**

Entradas de gas el día de punta (30 ene 2007)



**Almacenes subterráneos de gas ¿para que?**

## Saldo entradas - salidas de gas el día de punta (30 ene 2007)



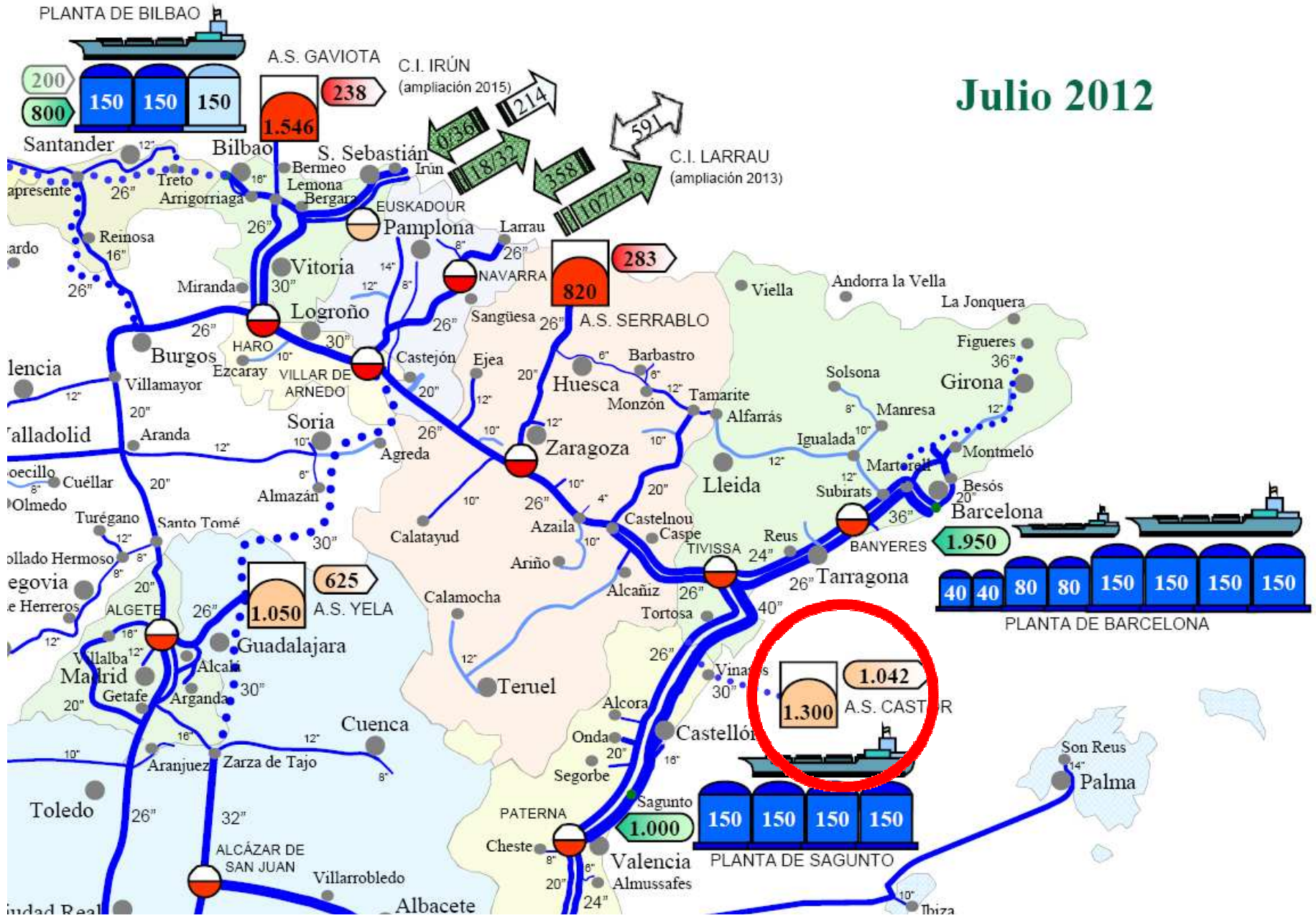
**Almacenes subterráneos de gas ¿para que?  
una importante herramienta de gestión logística**

Julio 2012

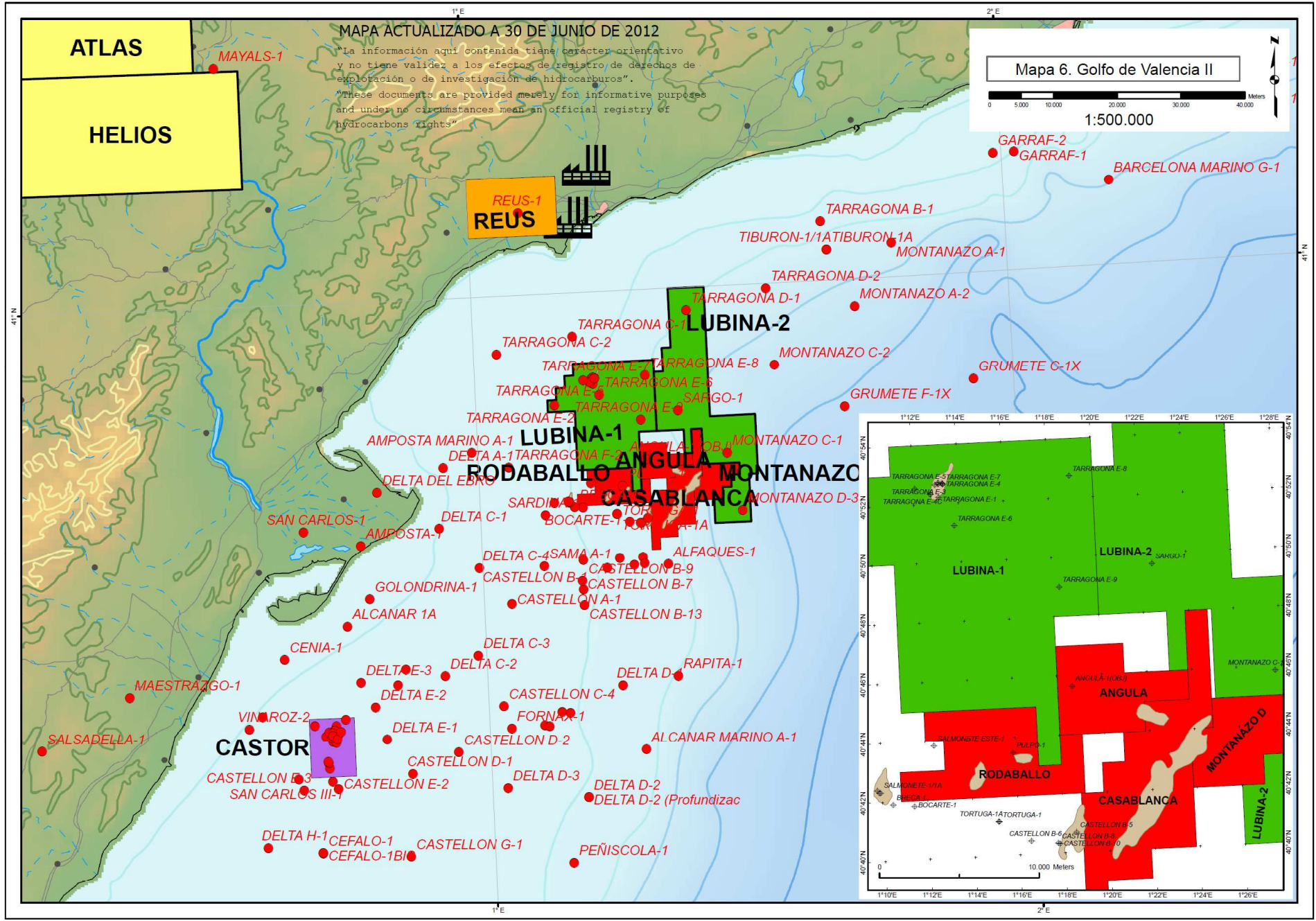


- Planta de regasificación (miles de m<sup>3</sup> de GNL)
- Almacenamiento subterráneo (Mm<sup>3</sup>/a) gas)
- Planta de regasificación (en proyecto/const.)
- Almacenamiento subterráneo (en proyecto/const.)
- Capacidad de regasificación (miles de m<sup>3</sup>/a)
- Capacidad de extracción (miles de m<sup>3</sup>/h de gas)
- Capacidad de regasificación (en proyecto/const.)
- Estación de compresión
- Yacimiento
- Estación de compresión (en proyecto/construcción)
- Gasoducto de transporte (primario)
- Gasoducto de transporte (secundario)
- Conexión intern. (miles de m<sup>3</sup>/a) (D.V.V. VERANO)
- (en proyecto/construcción)

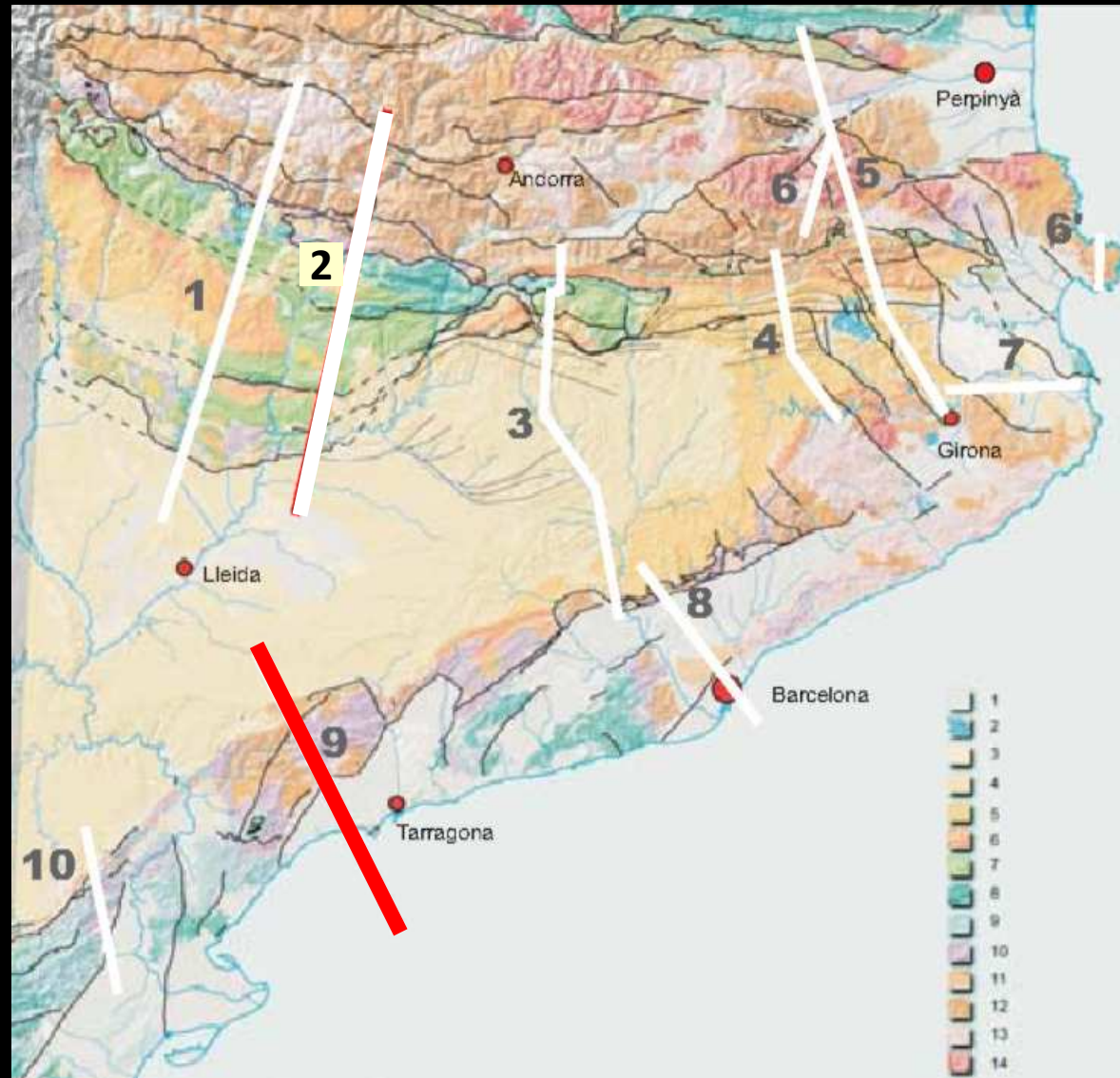
Julio 2012



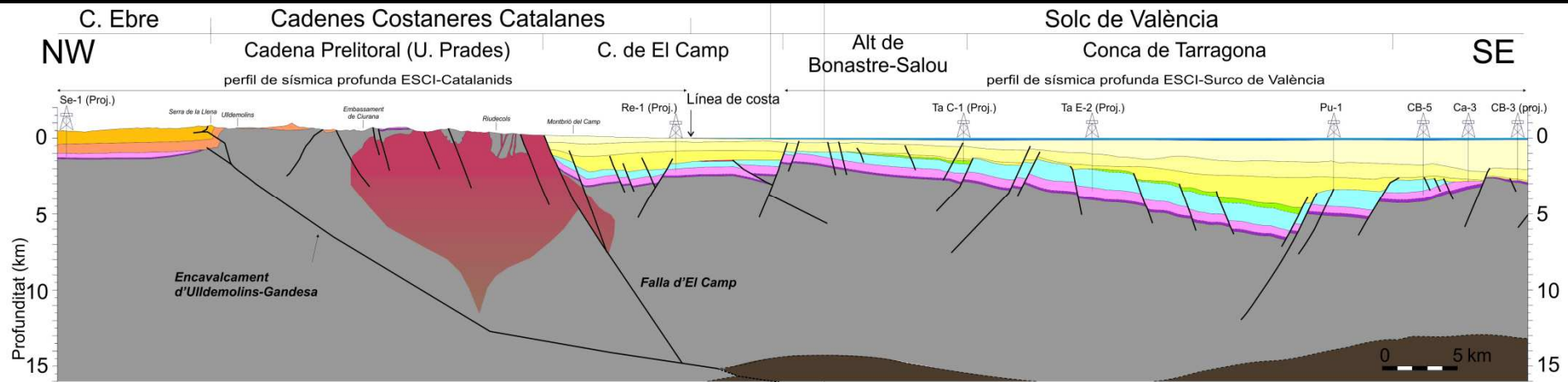








## Corte nº 9



### Sediments sin-extensius

- Pliocè-Holocè
- Miocè mig-superior
- Oligocè sup.-Miocè inf.

### Sediments sin-compressius

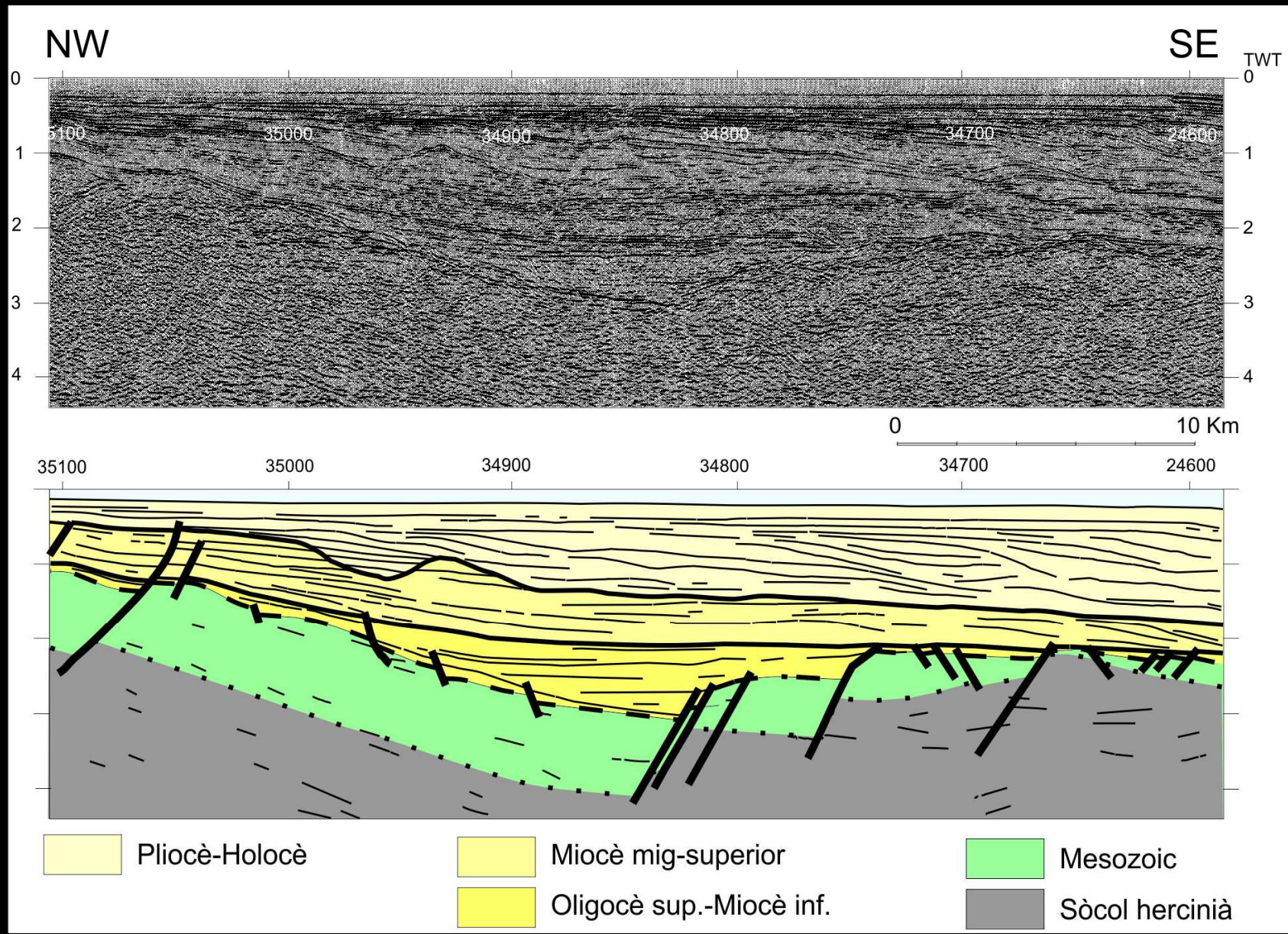
- Eocè superior-Oligocè
- Paleocè-Eocè inferior

### Cobertura mesozoica

- Cretaci
- Juràssic
- Triàsic mig-superior
- Triàsic inferior

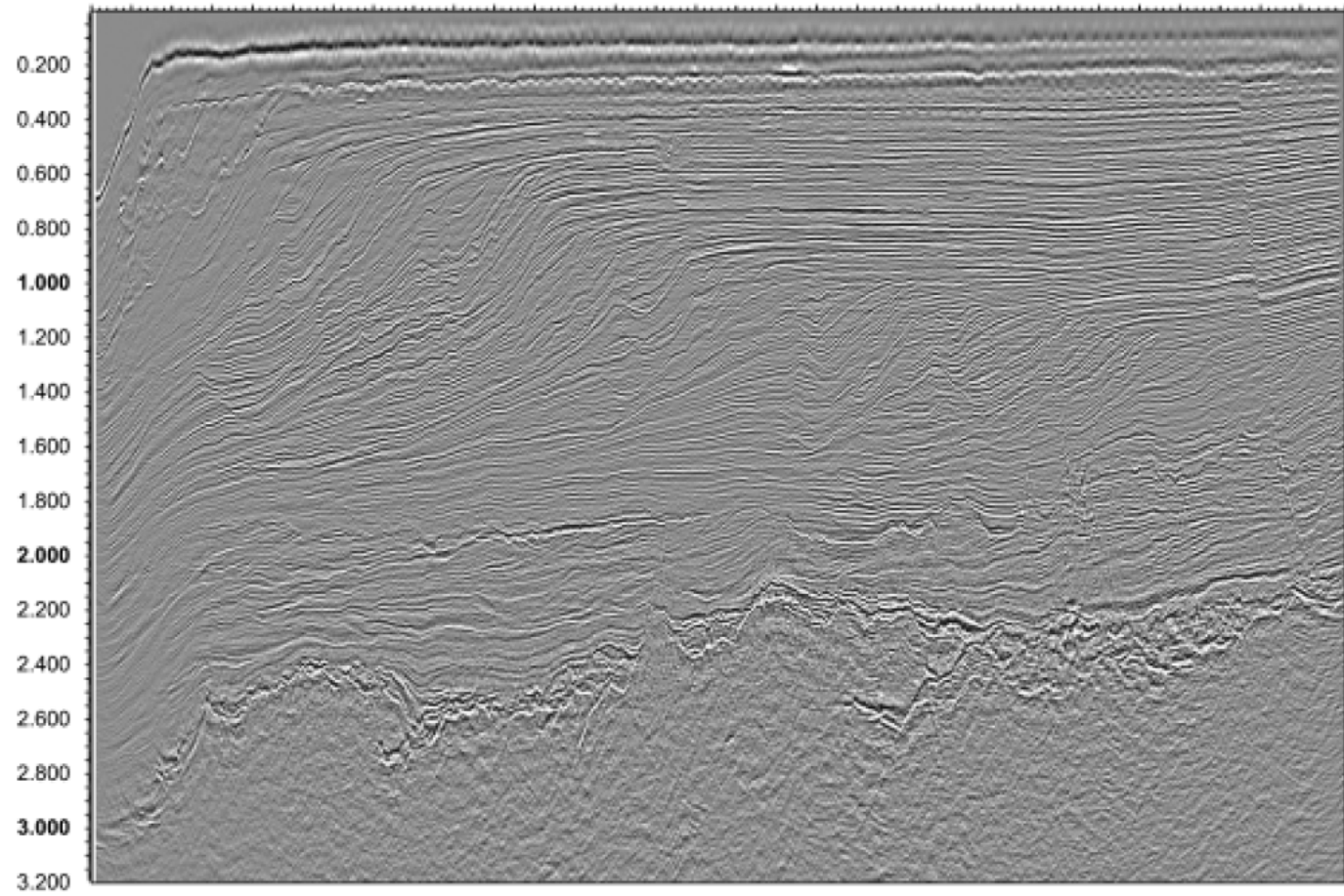
### Basament hercinià

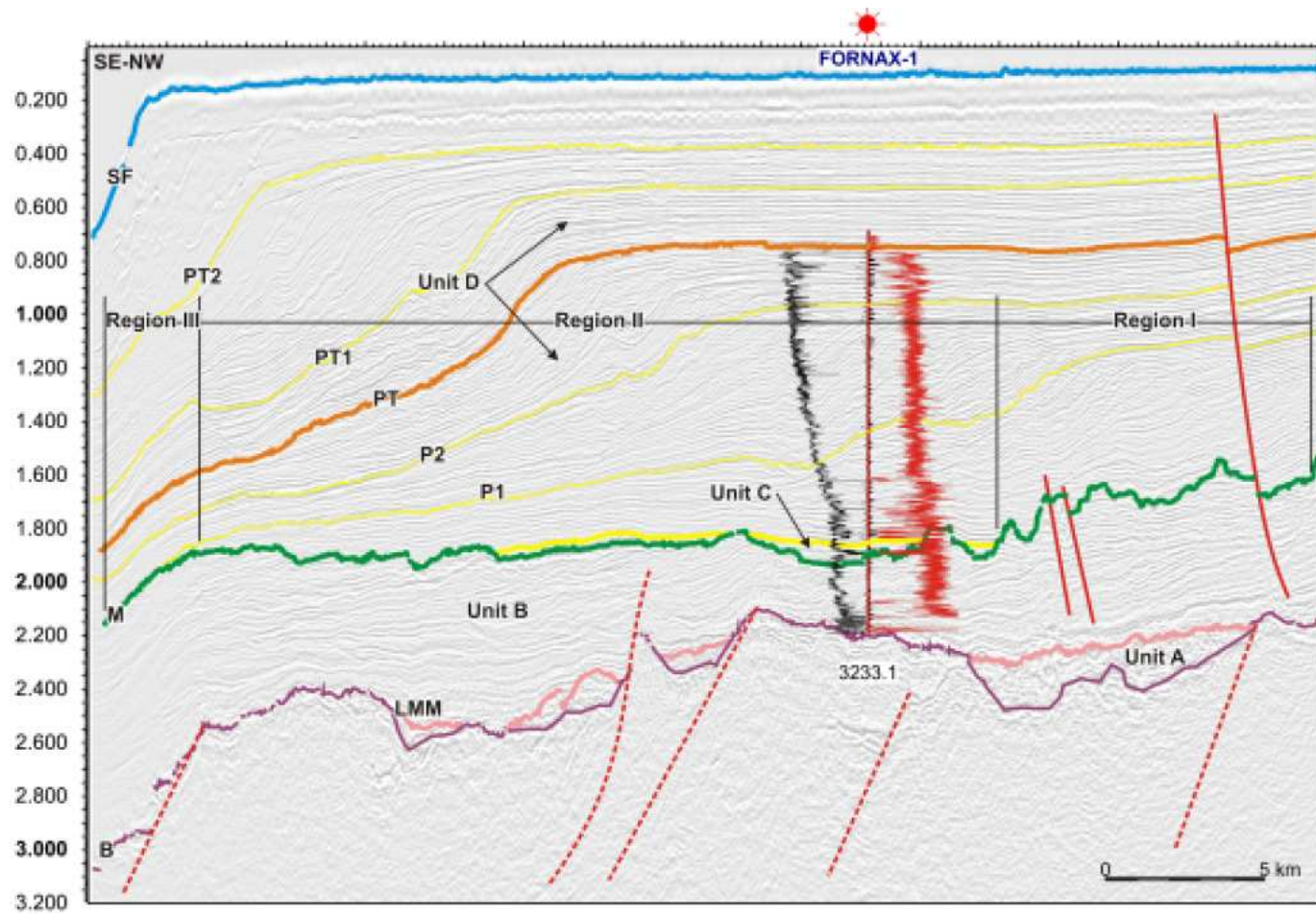
- Granits tardihercinians
- Sòcol hercinià (escorça superior)
- Sòcol hercinià (escorça inferior)
- Mar

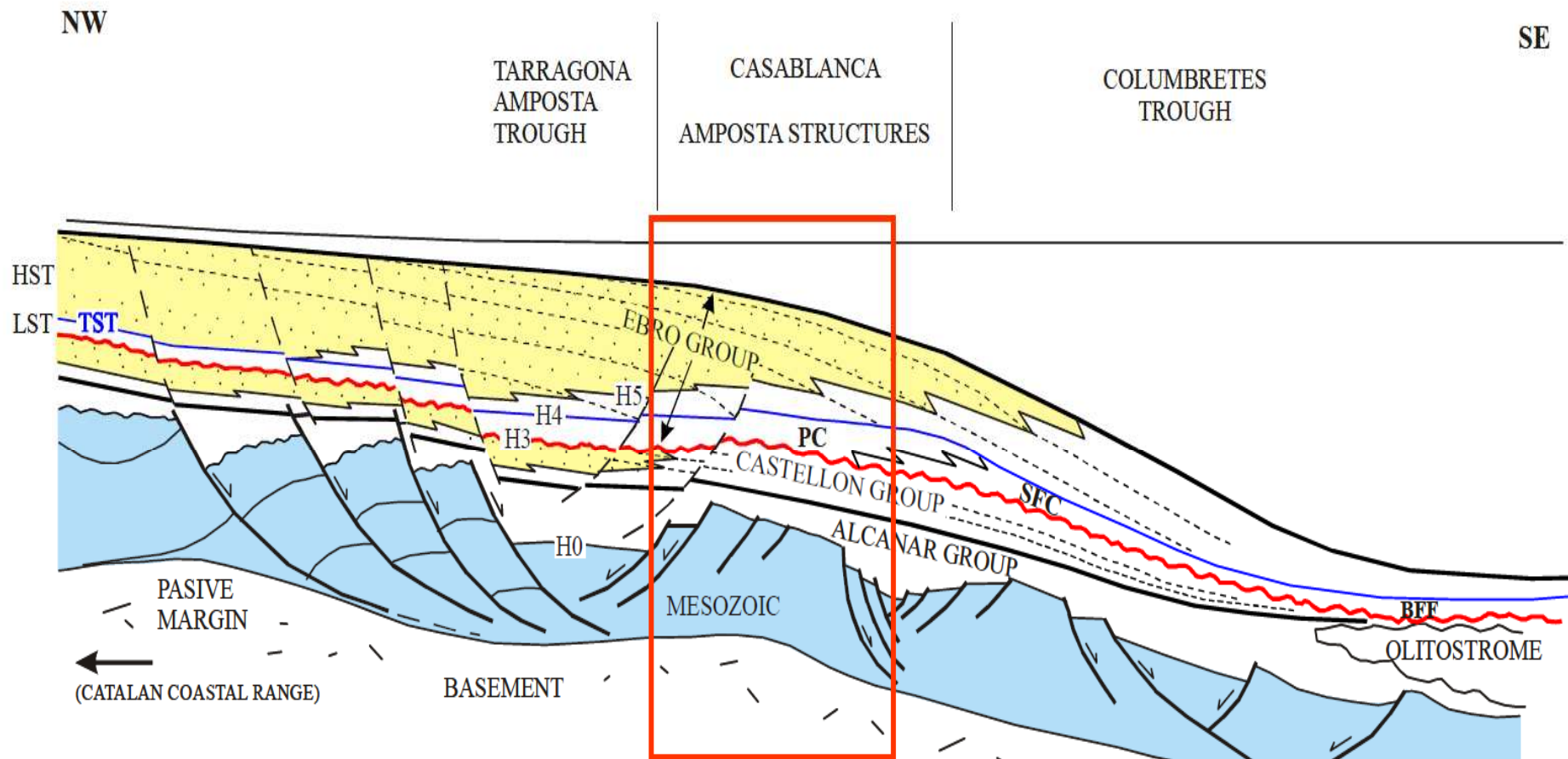





Line: 1900.0 2300.0 2700.0 3100.0 3500.0 3900.0 4300.0 4700.0  
Trace: 4528.0 4528.0 4528.0 4528.0 4528.0 4528.0 4528.0 4528.0







**Entorno de la Estructura Castor**

LEGEND	
	MIO-PLIOCENE UNCONFORMITY
PC	PROGRADING COMPLEX
SFC	SLOPE FAN COMPLEX
BFF	BASIN FLOOR FAN

ACTIVE MARGIN (BALEARIC HIGH) →

# **Amposta Oil Field**

U. SEEMANN, V. F. PÜMPIN, and N. CASSON  
Shell España  
Madrid, Spain

## **FIELD CLASSIFICATION**

**BASIN:** Western Mediterranean

**BASIN TYPE:** Backarc

**RESERVOIR ROCK TYPE:** Limestone (Karst)

**RESERVOIR ENVIRONMENT OF  
DEPOSITION:** Platform

**RESERVOIR AGE:** Early Cretaceous

**PETROLEUM TYPE:** Oil

**TRAP TYPE:** Tilted Horst

**TRAP DESCRIPTION:** Elongated Tilted  
Horst Block

## **Treatise of Petroleum Geology**

### **Atlas of Oil and Gas Fields**

#### **Structural Traps II**

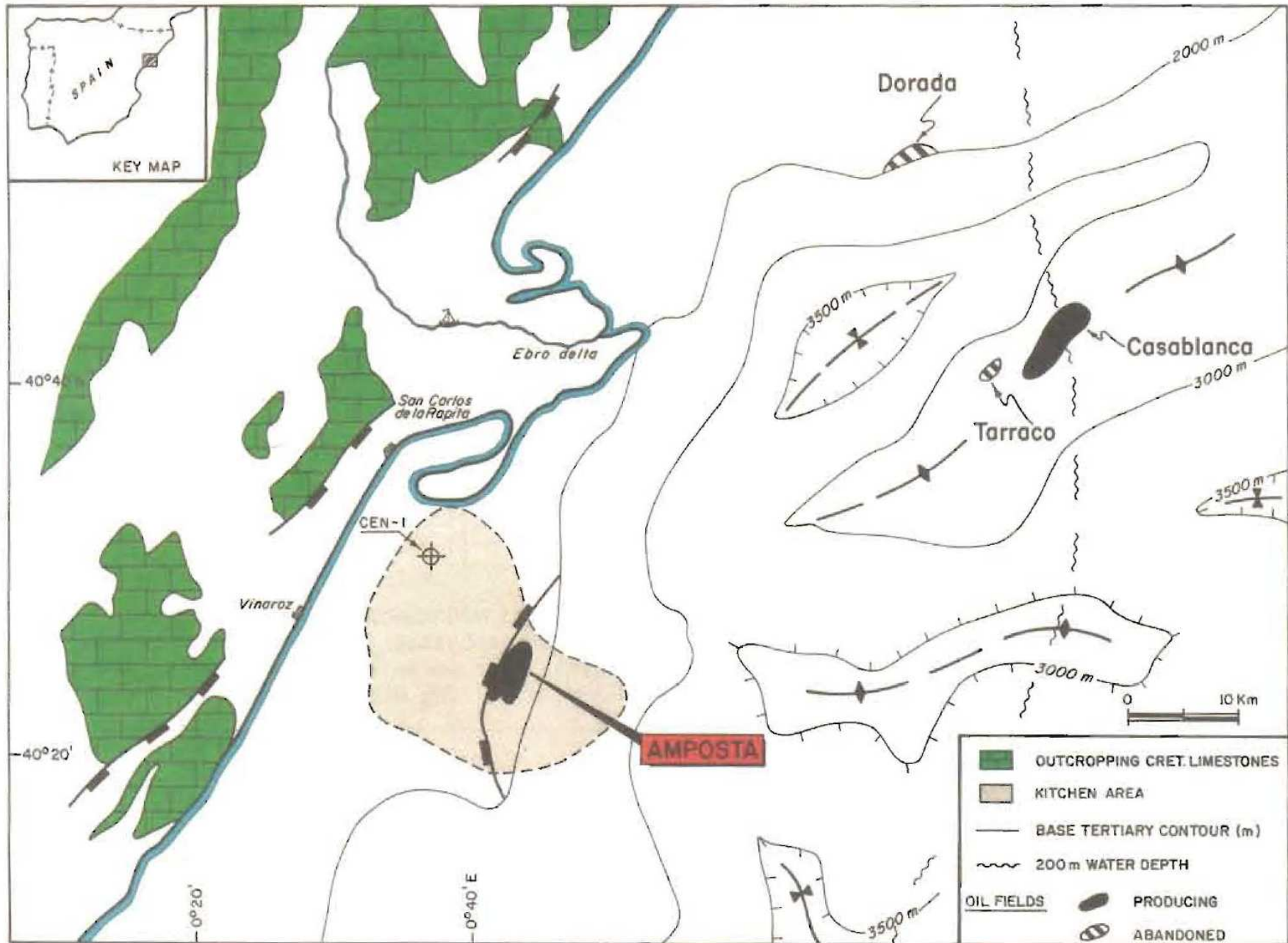
##### **Traps Associated with Tectonic Faulting**

**Compiled by E. A. Beaumont & N. H. Foster**

**Published by the American Association of Petroleum Geologists, 1990**

**Tulsa, Oklahoma**





1983

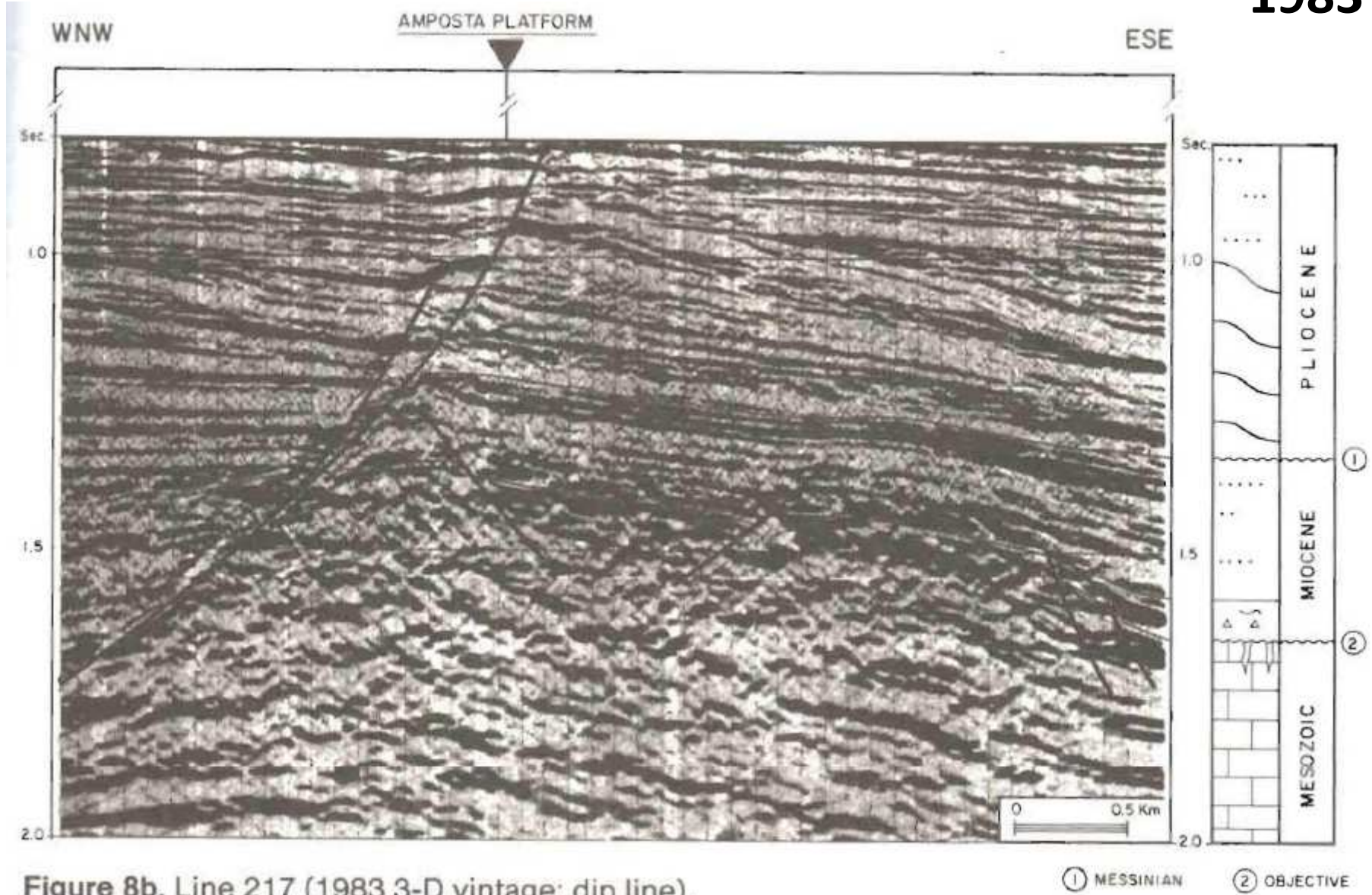
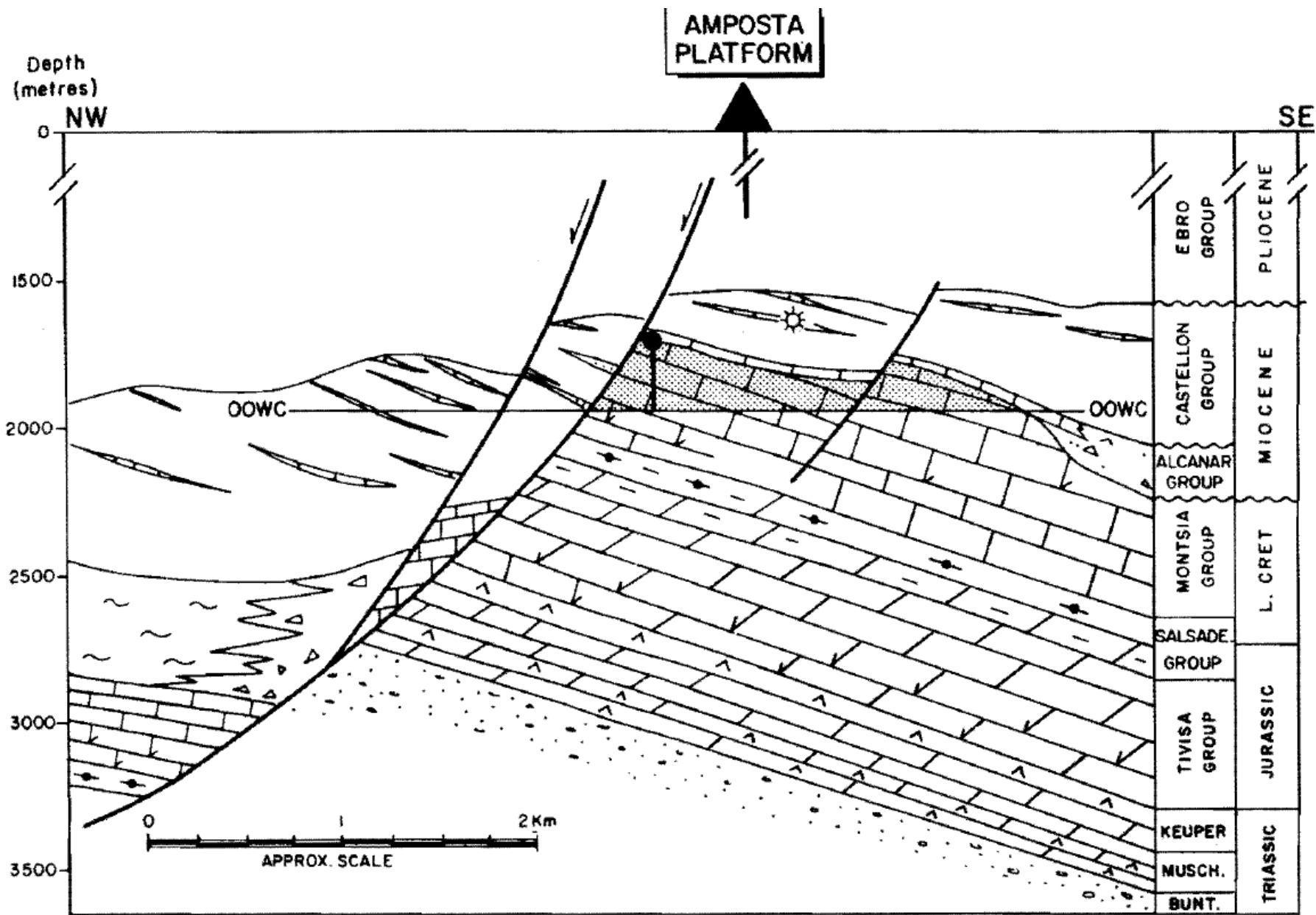


Figure 8b. Line 217 (1983 3-D vintage; dip line).

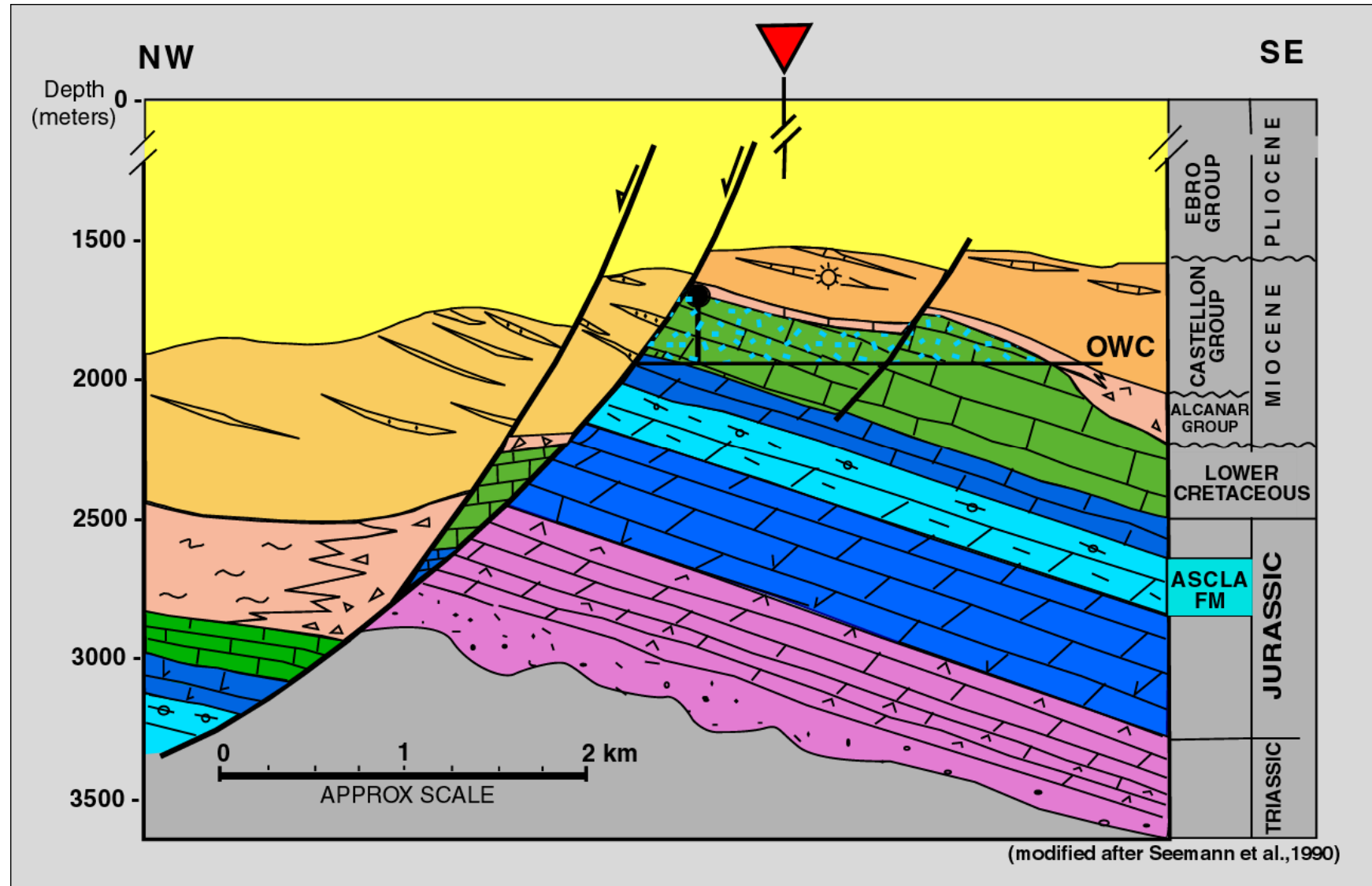
① MESSINIAN

② OBJECTIVE

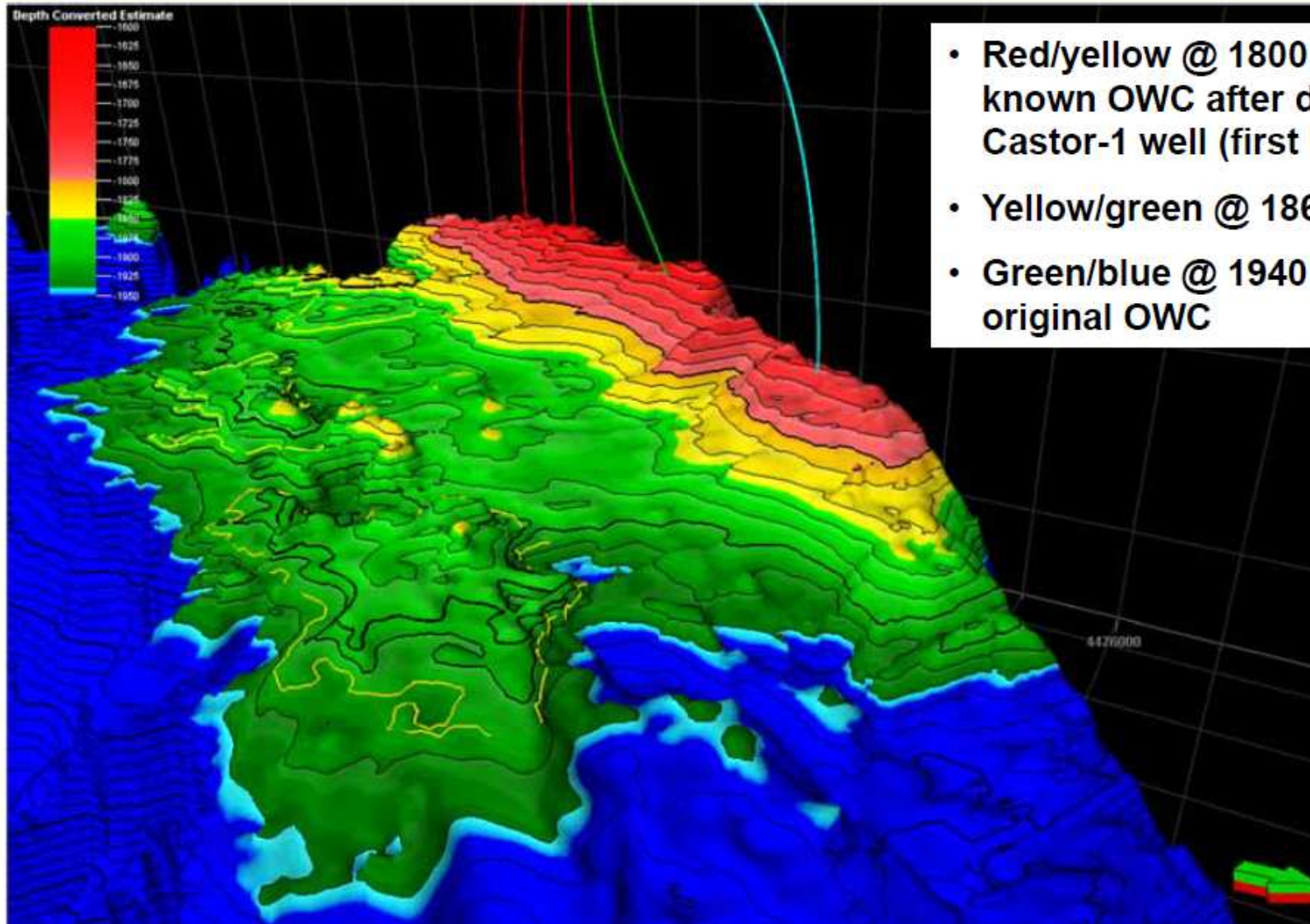


**Figure 10.** Geologic cross section over Amposta field culmination (sketch).

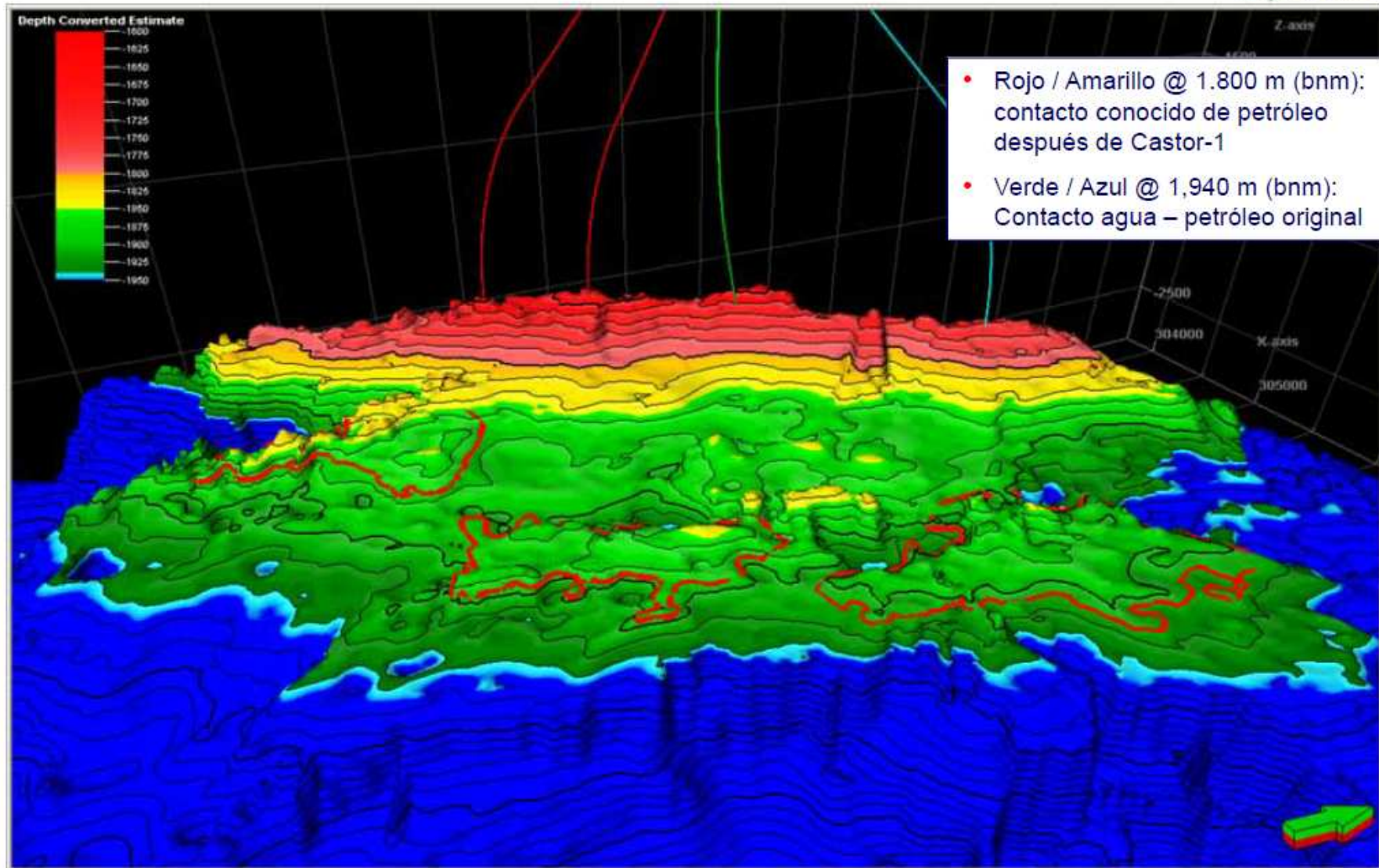
# Trampa combinada: estructural por falla + estratigráfica (paleo-relieve bajo discordancia) Estructura 3D compleja



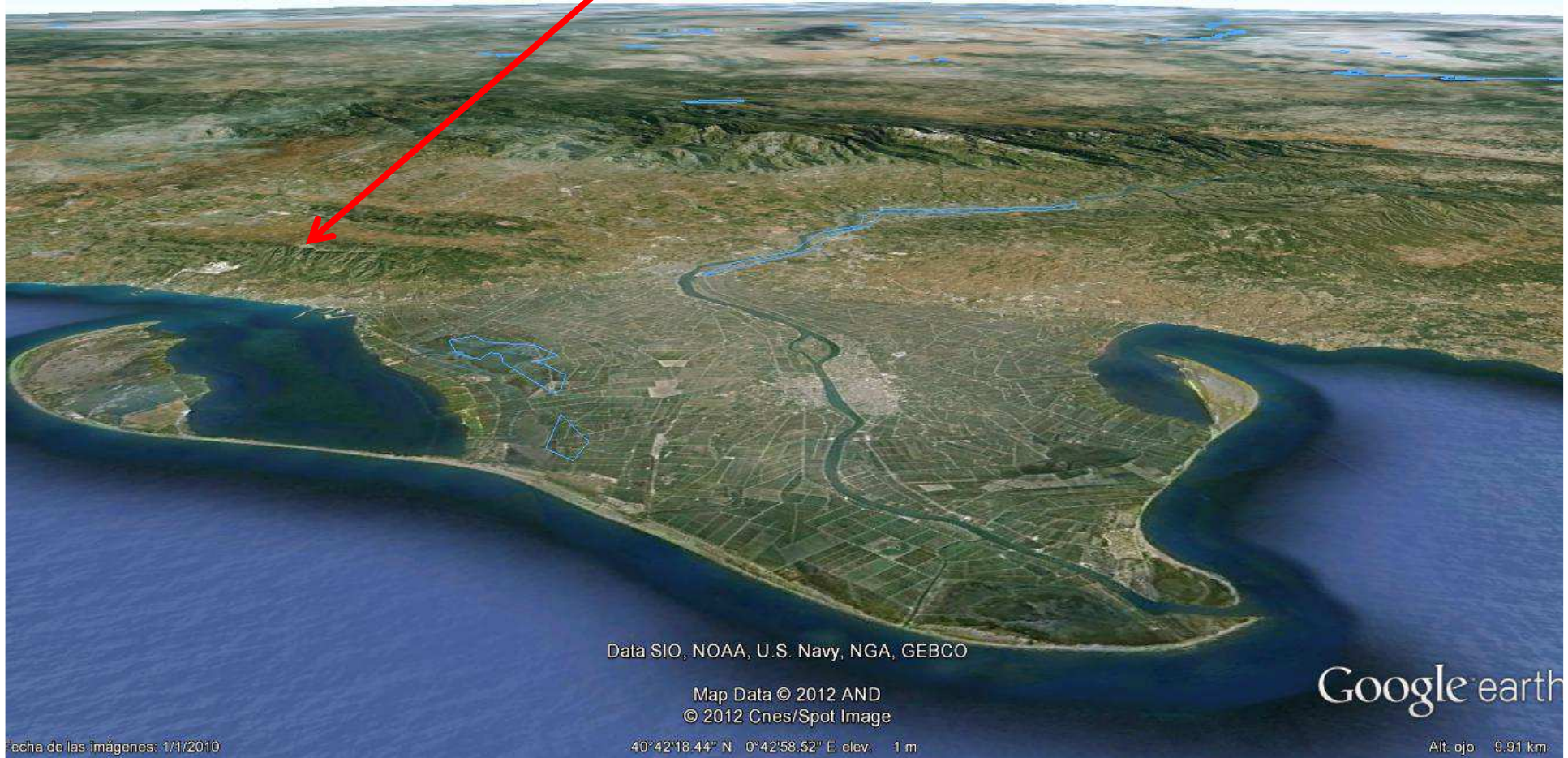
# Una visión 3D del almacén



- Red/yellow @ 1800 m (bmsl): known OWC after drilling Castor-1 well (first UGS well)
- Yellow/green @ 1860 m (bmsl)
- Green/blue @ 1940 m (bmsl): original OWC



# Un Montsià sumergido y sellado



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Map Data © 2012 AND  
© 2012 Cnes/Spot Image

Google earth

Fecha de las imágenes: 1/1/2010

40°42'18.44" N 0°42'58.52" E elev. 1 m

Alt. ojo 9.91 km



Image © 2012 Institut Cartogràfic de Catalunya

© 2012 Cnes/Spot Image  
Image © 2012 TerraMetrics

Google earth

Fecha de las imágenes: 1/1/2010

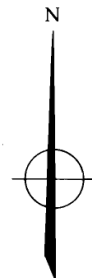
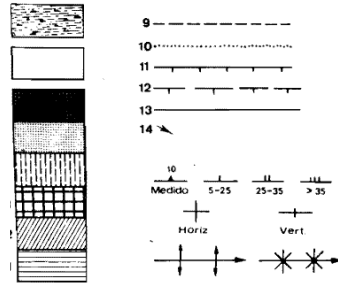
40°37'05.06" N 0°33'54.33" E elev. 141 m

Alt. ojo: 3.44 km

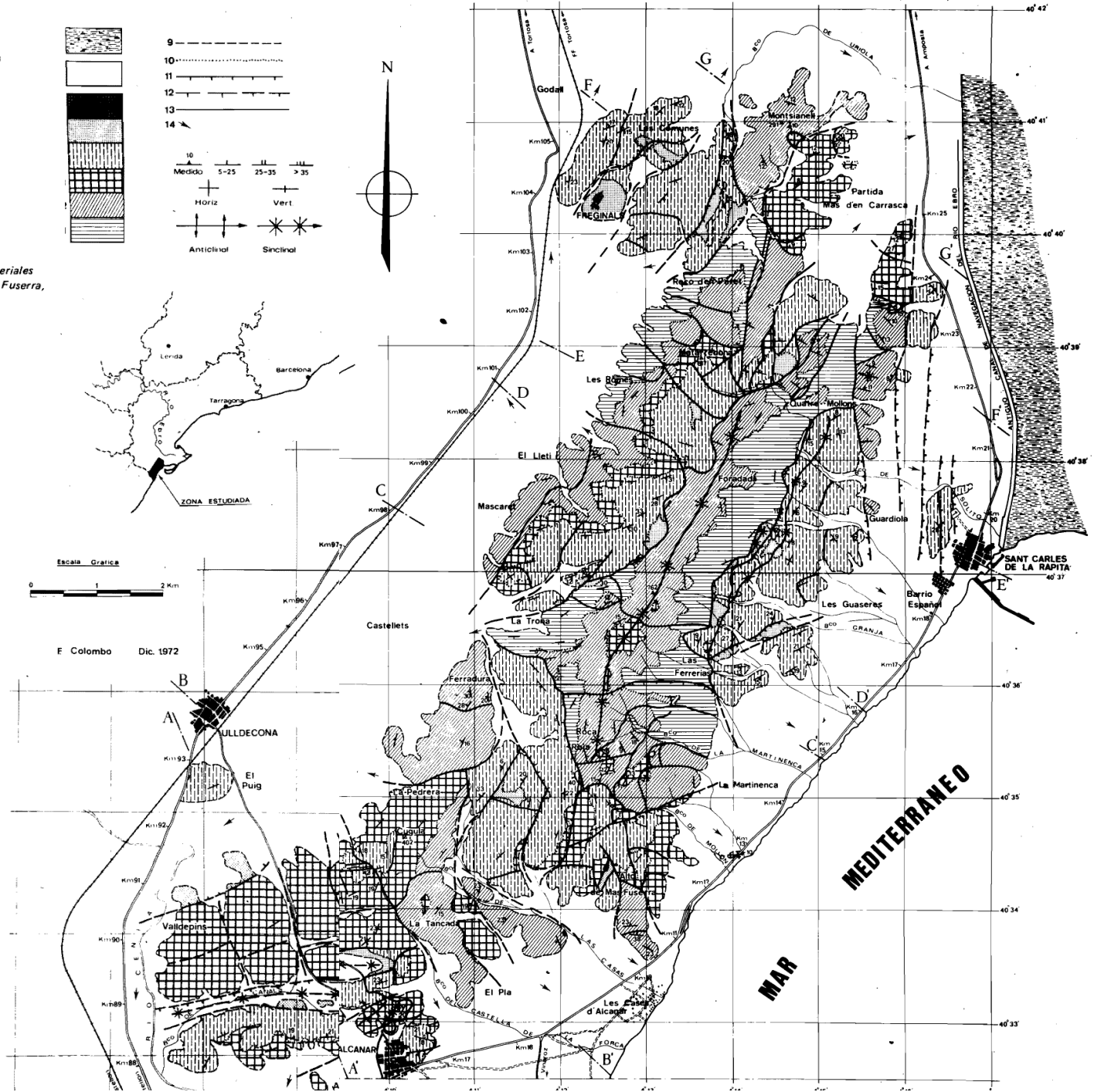


**EXPLICACIONES ADICIONALES AL MAPA GEOLOGICO**

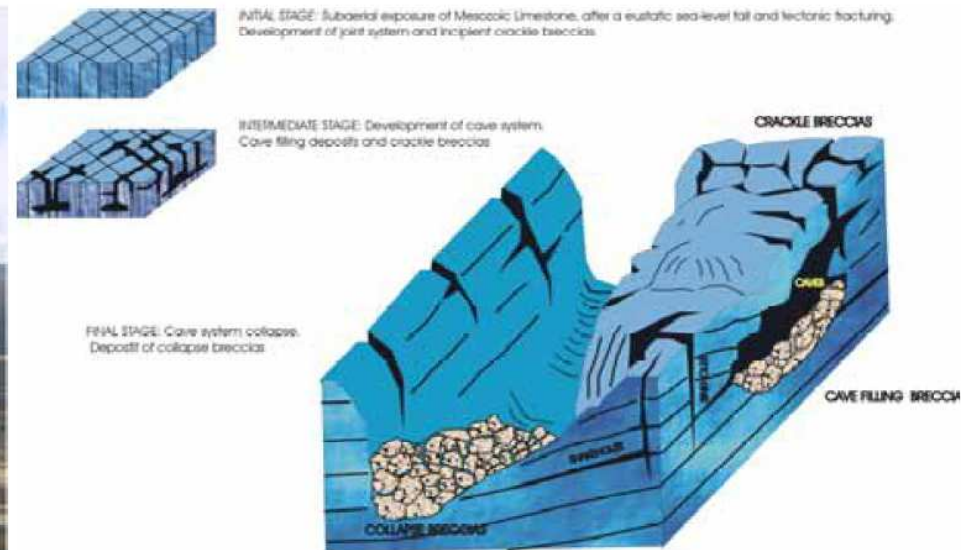
- 1.- Tramo dolomítico inferior (Tránsito Jurásico-Cretácico)
- 2.- Nivel calcáreo inferior (Tramo Valanginiense-Hauteriviense)
- 3.- Nivel margoso medio (Barremiense)
- 4.- Tramo calcáreo medio (Aptiense)
- 5.- Nivel margoso superior (Albiense)
- 6.- Tramo dolomítico superior (Cenomaniense)
- 7.- Cuaternario indiferenciado
- 8.- Materiales aluviales del Delta del Ebro
- 9.- Contacto discordante
- 10.- Contacto concordante
- 11.- Falla vista con sentido del último movimiento
- 12.- Falla deducida
- 13.- Fractura o contacto mecánico
- 14.- Sentido de pendiente



**NOTA** - Para mayor claridad del dibujo, el afloramiento de materiales del Cenomaniense, situado en las inmediaciones del Alto de Mas Fuserra, se ha representado como una mancha negra.



# Almacén:

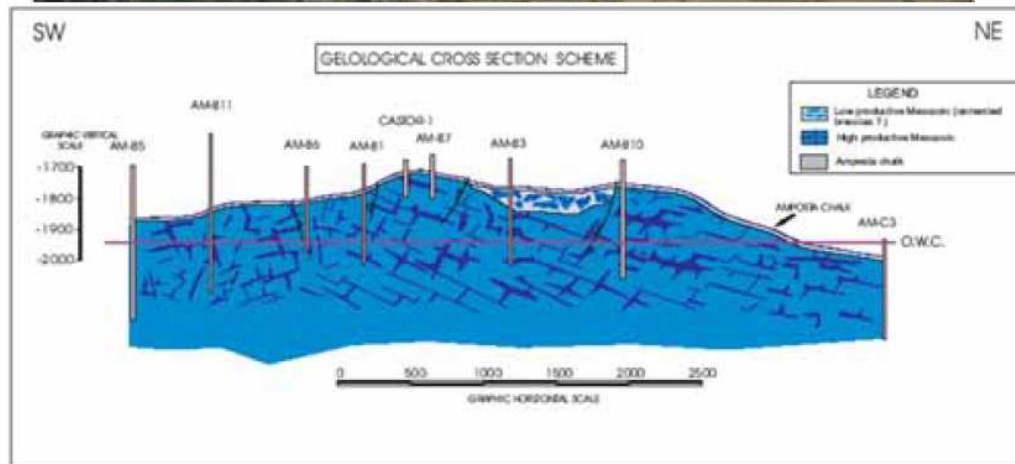


## FASES DEL KARST MEDITERRÁNEO

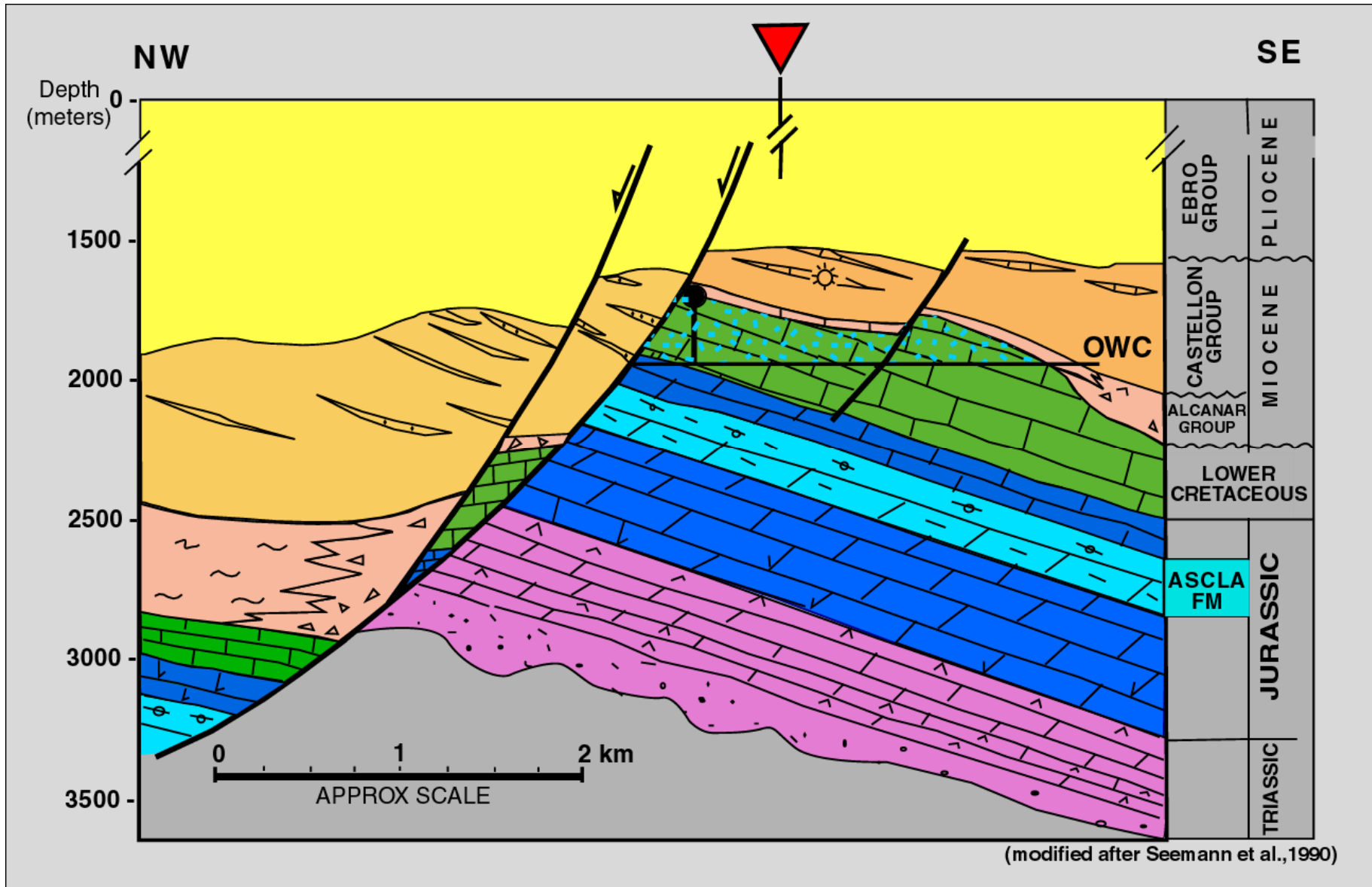
**INICIAL:** Exposición subaérea de las calizas mesozoicas tras un descenso eustático de nivel del mar y fracturación tectónica. Desarrollo de un sistema de discontinuidades y de brechas incipientes de fragmentación.

**INTERMEDIA:** Desarrollo de un sistema de cavidades. Depósitos de relleno de las cavidades y brechas de fragmentación.

**FINAL:** Colapso del sistema de cavidades. Formación de brechas de colapso.

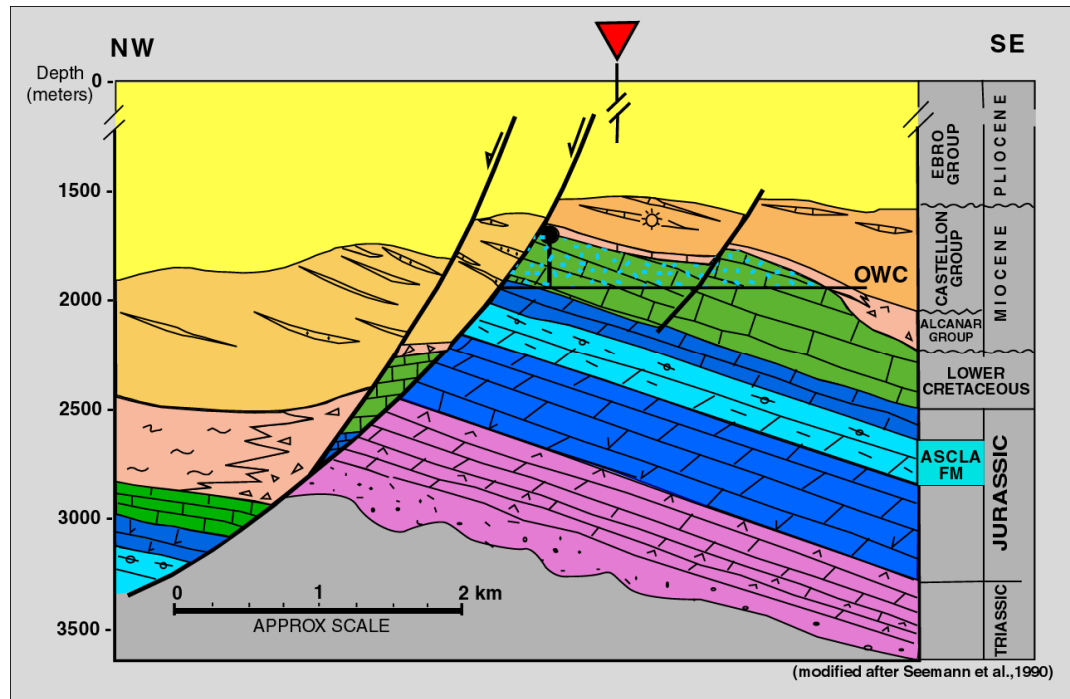


# ¿Que sabemos sobre la estanqueidad del almacén? La problemática de las fallas (de momento todo OK)



# Estructura y estratigrafía del Castor.

## Sello e integridad del sello



PERIODO O ÉPOCA NORTEAMERICANOS	PERIODO O ÉPOCA EUROPEOS	ESTRATIGRAFIA DE ROCA BLOQUE HORST		DISCORDANCIA PRINCIPAL	LITOLOGIA DOMINANTE BLOQUE HORST
CUATERNARIO	CUATERNARIO	GRUPO EBRO	FORMACIÓN ARENISCA EBRO		
PLIOCENO	PLASENCIENSE		FORMACIÓN ARCILLA EBRO		
	ZANCLEIENSE				
MIOCENO	SUPERIOR	GRUPO CASTELLÓN	FORMACIÓN ARENISCA CASTELLÓN	DISCORDANCIA INTRA-MESSINIENSE	
			FORMACIÓN LUTITA CASTELLÓN		
	MEDIO	GRUPO ALCANAR	SALOU		
	LANGHIENSE		SAN CARLOS		
INFERIOR	BURDIGALIENSE	CALIZA DE AMPOSTA			
	AQUITANIENSE				
PALEÓGENO	PALEÓGENO		FM CGL ALCANAR *		
CRETÁCICO INFERIOR	CRETÁCICO INFERIOR	GRUPO MONTSIÀ			INTERVALO DE ALMACÉN KÁRSTICO DEL CAMPO DE AMPOSTA (VALANGINIENSE-APTIANO)
JURÁSICO	JURÁSICO	GRUPO SALSADELLA			INTERVALO DE ROCA PRODUCTIVA DEL CRUDO DE AMPOSTA
TRIÁSICO	TRIÁSICO	GRUPO TIVISA			
			KEUPER		
			MUSCHELKALK		
PÉRMICO	PÉRMICO		BUNTSANDSTEIN		
PZ	PZ				

EPÍGRAFE:



[Inici](#) > [Terratrèmols](#) > [Informació tècnica](#) > [Seguiment de crisis sísmiques](#) > [Costa de Castelló - Tarragona, 2013](#)

## **Seguiment de la crisi sísmica de la costa de Castelló - Tarragona, 2013**

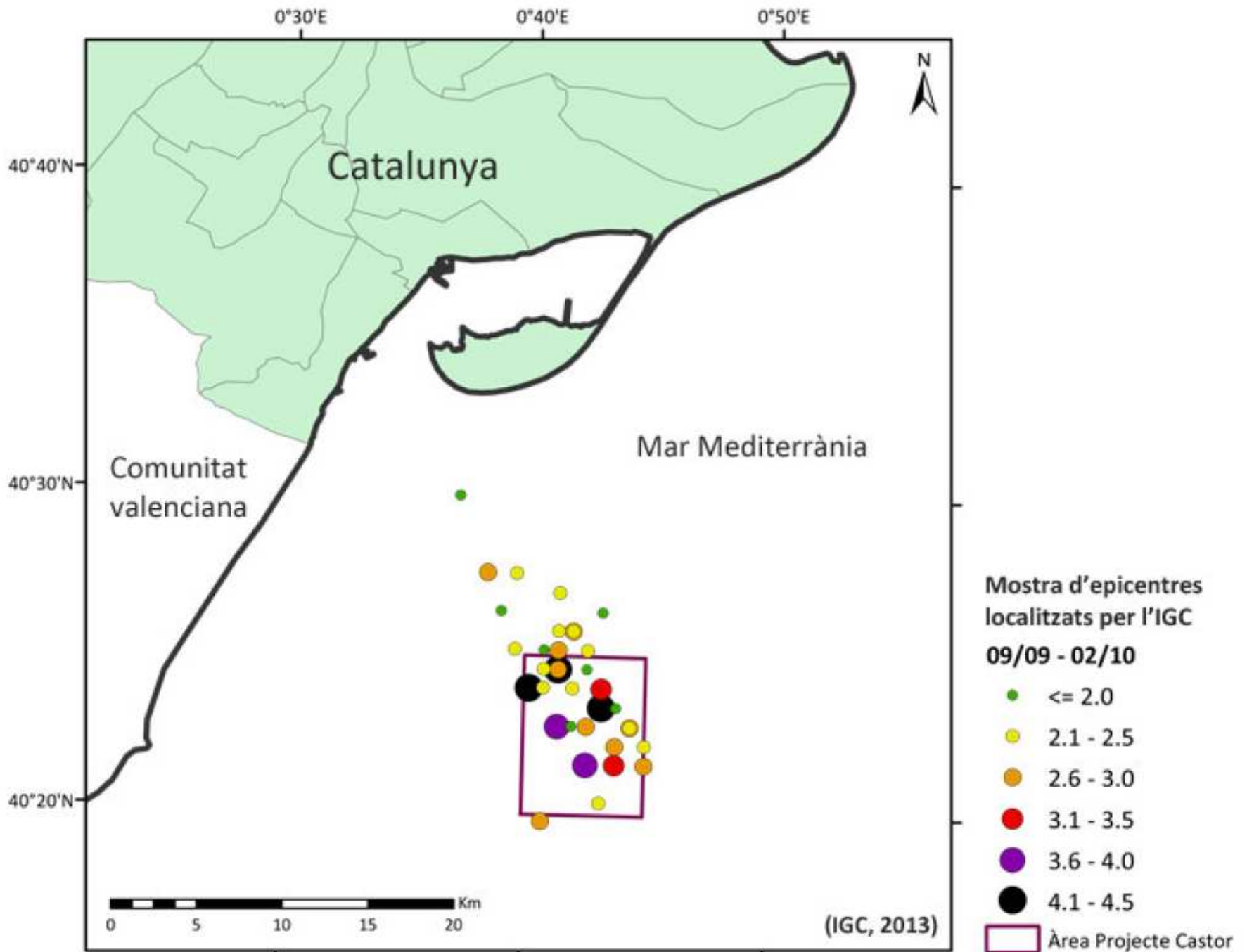
---

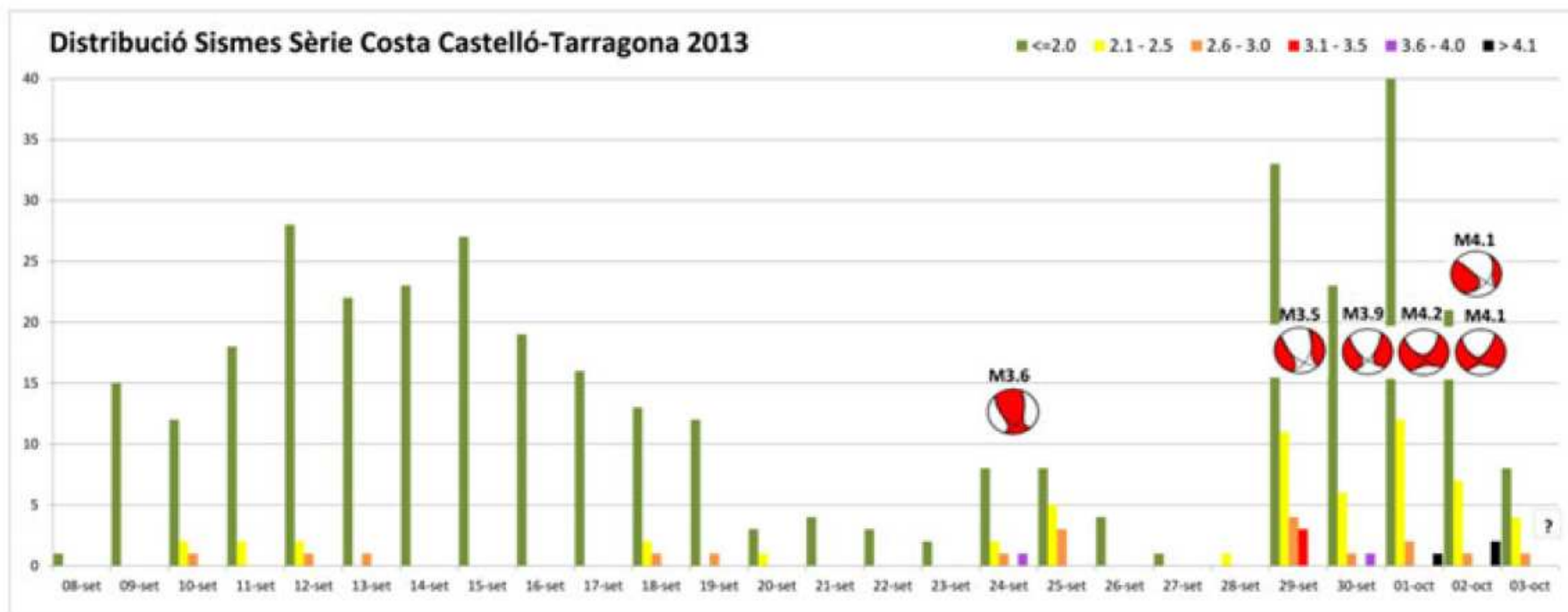
### **Nota sobre l'activitat sísmica davant la costa de Castelló - Tarragona de 2013**

IGC - 4 d'Octubre de 2013

El 8/09/2013 va començar una seqüència de terratrèmols que tenen l'hipocentre al Sud del delta de l'Ebre davant la costa de Castelló-Tarragona. L'activitat sísmica ha continuat durant tot el mes de setembre i segueix actualment.

Aquesta activitat sísmica s'ha enregistrat a les estacions de la Xarxa sísmica de Catalunya, i tots els enregistraments son guardats a la base de dades de l'IGC. Els hipocentres localitzats dels sismes son publicats al web de l'IGC. El mapa amb la seva posició geogràfica es representa a la Figura 1. Les profunditats calculades i publicades tenen una grau d'incertesa molt gran atès la distribució geomètrica dels sismòmetres existents a la zona propera a la zona d'activitat sísmica.





**M3.6 - 24/09** 24-set  
 Doble par: 60%  
 Dipol: 40%  
 Compressió --> Injecció de gas

**M3.5** 29-set  
 Doble par: 49%  
 Dipol: 51%  
 Extensió --> Descompressió

**M3.9** 30-set  
 Doble par: 82%  
 Dipol: 18%  
 Extensió --> Descompressió

**M4.2** 01-oct  
 Doble par: 71%  
 Dipol: 29%  
 Extensió --> Descompressió

**M4.1** 02-oct  
 Doble par: 87%  
 Dipol: 13%  
 Extensió --> Descompressió

**M4.1** 02-oct  
 Doble par: 70%  
 Dipol: 30%  
 Extensió --> Descompressió

Fonts: [www.igc.cat](http://www.igc.cat)  
[www.ign.es](http://www.ign.es)  
 Actualitzat 03/10/2013 05:07  
 (IGC, 2013)

Figura 2. Histograma del nombre de sismes diari per magnituds i mecanismes focals

ISSN (print): 1698-6180. ISSN (online): 1886-7995  
www.ucm.es/info/estratig/journal.htm

*Journal of Iberian Geology* 38 (1) 2012: 31-52  
[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_JIGE.2012.v38.n1.39204](http://dx.doi.org/10.5209/rev_JIGE.2012.v38.n1.39204)



## An active zone characterized by slow normal faults, the northwestern margin of the València trough (NE Iberia): a review

Una zona activa caracterizada por fallas normales lentas, el margen  
noroccidental del surco de Valencia (NE Iberia): una revisión

H. Perea<sup>1\*+</sup>, E. Masana<sup>2</sup>, P. Santanach<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*LATTEX – IDL, Fac. Ciências Universidade de Lisboa, Ed.C6, Campo Grande 1749-016 Lisboa, Portugal*

<sup>2</sup>*Dept. Geodinàmica i Geofísica, Universitat de Barcelona, Martí Franqués, s/n, 08028 Barcelona, Spain*

*\*corresponding author: e-mail: hperea@utm.csic.es; phone: (+34) 932309500 (ext. 1514)*

Received: 02/08/2011 / Accepted: 15/04/2012



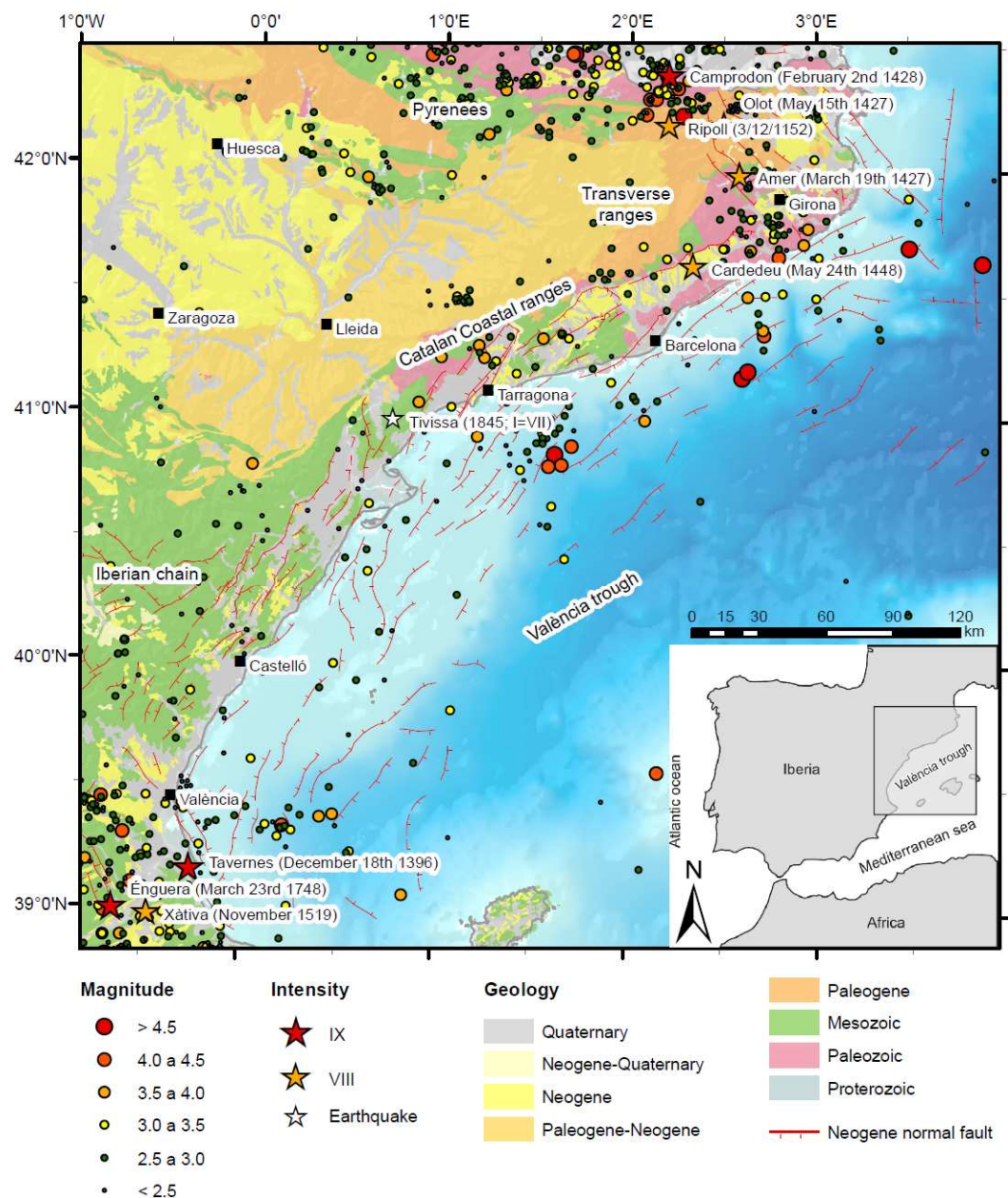
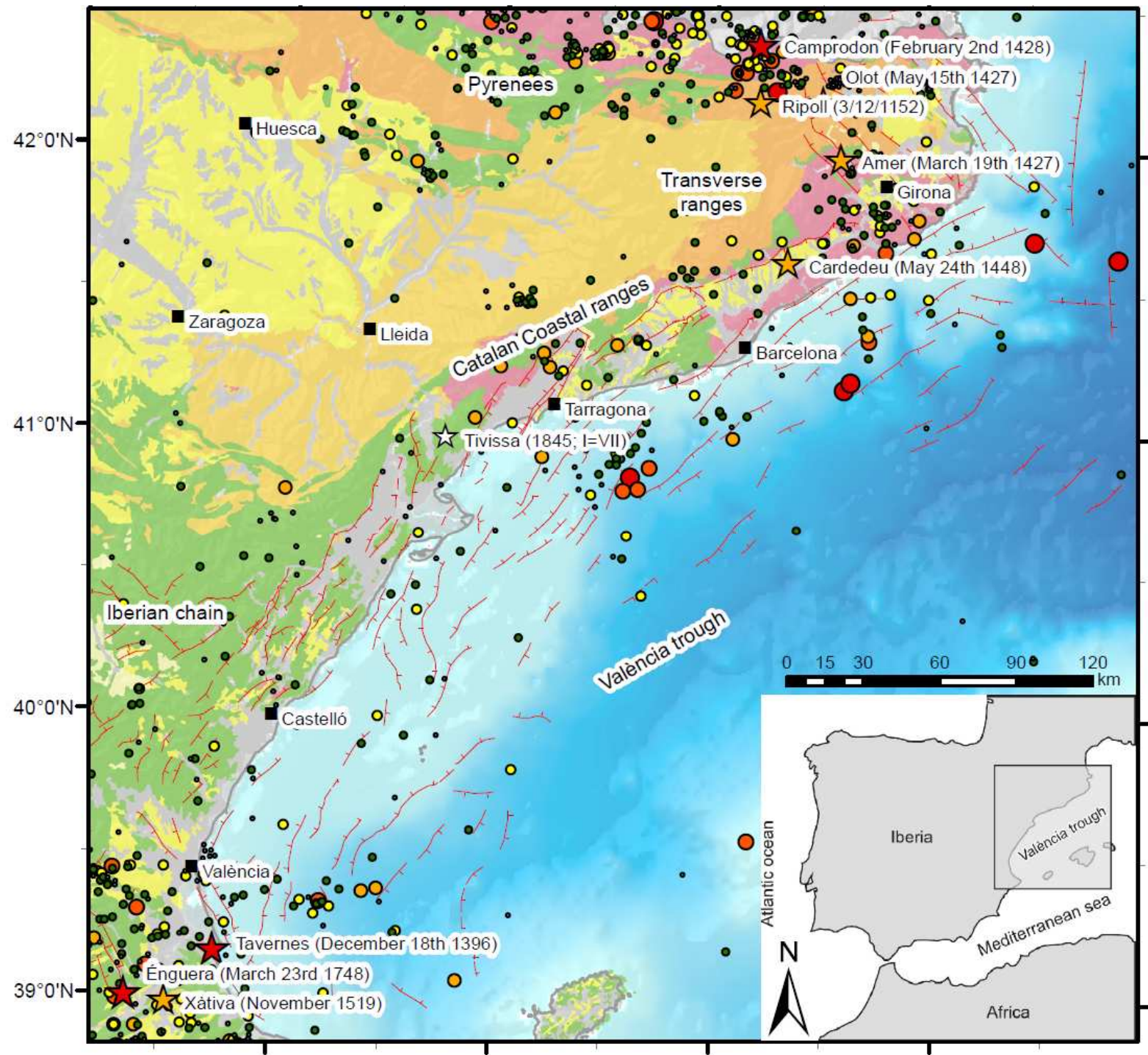
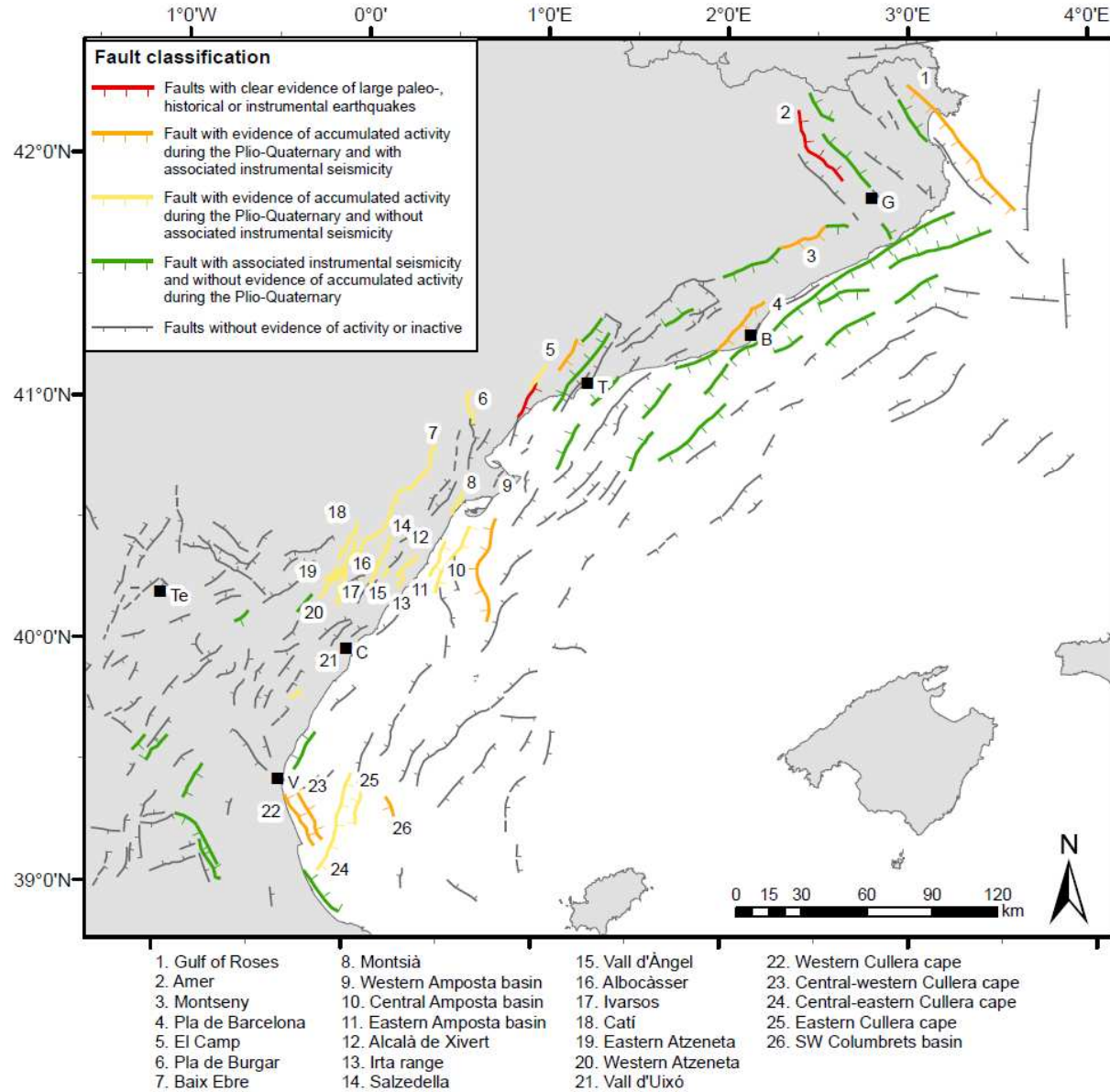
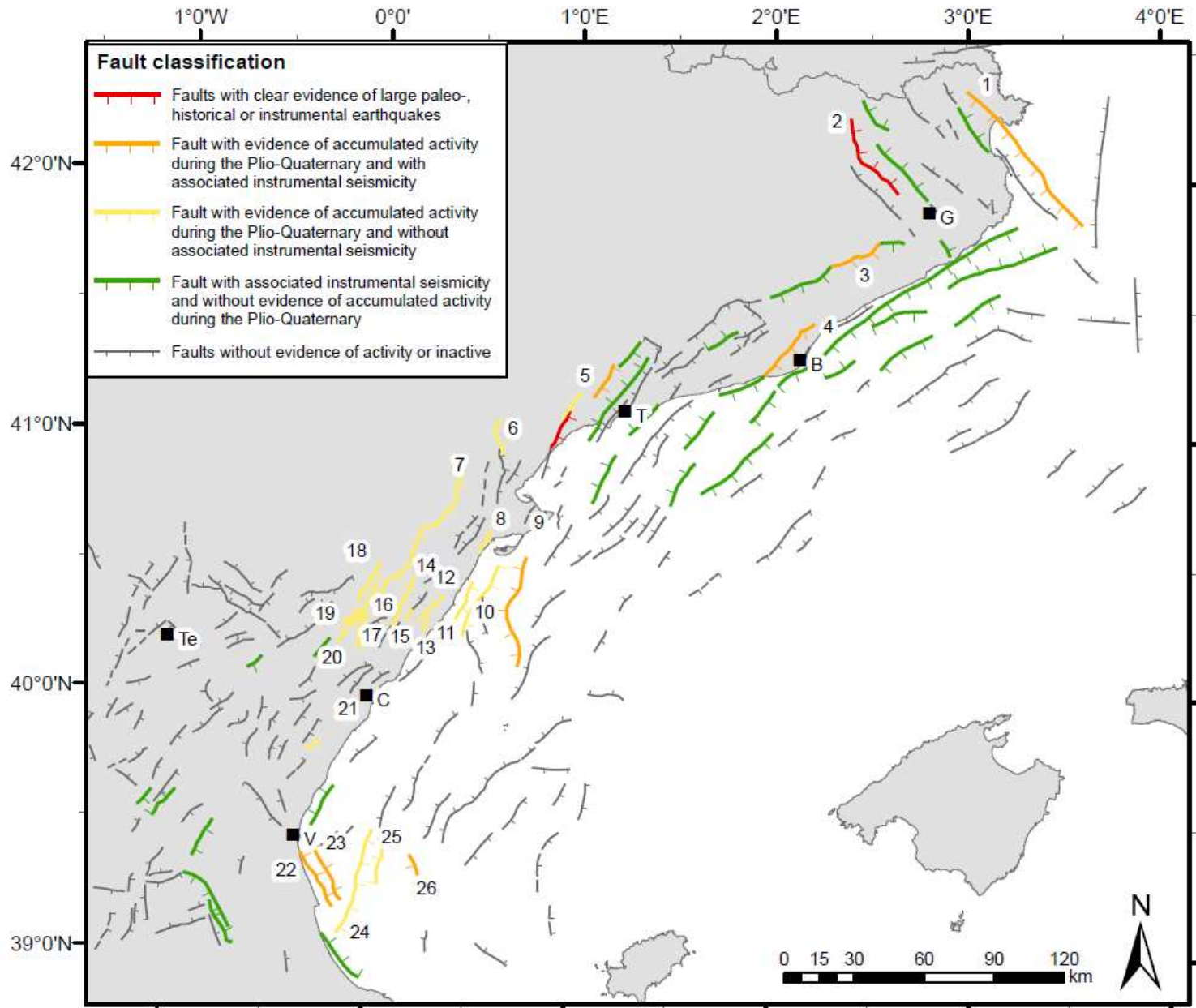


Fig. 1.- Simplified geological map of the northeastern Iberian Peninsula (modified from IGME, 1994), showing the position of the Neogene normal faults (Roca, 1992; Roca and Guimerà, 1992) and the historical earthquakes with intensity equal to and higher than VIII. Instrumental seismicity reported by the Instituto Geográfico Nacional earthquakes catalog.



Fault	Segment	Fault length (km)	Segment length (km)	Fault max. magnitude (Mw)	Segment max. magnitude (Mw)	Fault slip rate (mm/yr)	Segment slip rate (mm/yr)	Fault recurrence interval (years)	Segment recurrence interval (years)
1. Gulf of Roses		76.0		7.3		0.03-0.07		99976-39990	
2. Amer	Northern	35.4	19.3	6.9	6.6	0.06-0.14	0.06-0.14	27910-11164	18146-7258
	Southern		16.1		6.5		0.05-0.11		18796-7518
3. Montseny		23.1		6.7		0.04-0.11		26275-10510	
4. Pla de Barcelona		25.0		6.7		0.02-0.04		72494-28997	
5. El Camp	Vilavella	41.1	13.9	7.0	6.4	0.02-0.06	0.02-0.05	77767-31107	38672-15469
	La Selva		9.7		6.2		0.02-0.06		20766-8307
	Hospitalet *		17.5		6.5		0.02-0.08		50000-25000
6. Pla de Burgar		14.2		6.4		0.02-0.05		37729-15091	
7. Baix Ebre	Xalamera-Cunca	80.0	11.0	7.4	6.2	0.06-0.15	0.06-0.15	63620-25448	7345-2938
	Caramella		21.9		6.6		0.03-0.08		27485-10994
	Sénia north		10.9		6.2		0.02-0.05		22151-8860
	Sénia south		10.9		6.2		0.03-0.07		15822-6329
	Tirig north		11.5		6.3		0.03-0.07		22012-8805
	Tirig south		8.6		6.1		0.04-0.11		9041-3617
8. Montsià		11.0		6.2		0.03-0.09		14216-5686	
9. Western Amposta basin		18.0		6.5		0.01-0.03		72084-28833	
10. Central Amposta basin		35.0		6.9		0.01-0.03		135946-54378	
11. Eastern Amposta basin		51.0		7.1		0.04-0.10		55063-22025	





- |                     |                           |                      |                                  |
|---------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1. Gulf of Roses    | 8. Montsià                | 15. Vall d'Àngel     | 22. Western Cullera cape         |
| 2. Amer             | 9. Western Amposta basin  | 16. Albocàsser       | 23. Central-western Cullera cape |
| 3. Montseny         | 10. Central Amposta basin | 17. Ivarsos          | 24. Central-eastern Cullera cape |
| 4. Pla de Barcelona | 11. Eastern Amposta basin | 18. Catí             | 25. Eastern Cullera cape         |
| 5. El Camp          | 12. Alcalà de Xivert      | 19. Eastern Atzeneta | 26. SW Columbrets basin          |
| 6. Pla de Burgar    | 13. Irla range            | 20. Western Atzeneta |                                  |
| 7. Baix Ebre        | 14. Salzedella            | 21. Vall d'Uixó      |                                  |

