



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS

CAMPO DE TARRAGONA

**SERIE:
MANUALES DE
UTILIZACION
DE ACUIFEROS**

34610

**ACUIFERO
DEL
CAMPO DE TARRAGONA
1989**

**ESTA PUBLICACION HA SIDO ELABORADA POR EL
ITGE CON LA COLABORACION DE LA EMPRESA
COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS (C.G.S.), INTER-
VIENIENDO EN SU REDACCION EL SIGUIENTE
EQUIPO TECNICO:**

JUAN ANTONIO LOPEZ GETA	ITGE
JOSE MANUEL MURILLO DIAZ	ITGE
JOSE TORRENS I PLA	CGS
PEDRO LUIS ALFONSO	CGS
JULIAN SOLESIO LILLO	CGS
ENRIQUE HERNANDO TORNADIJO	CGS

El Instituto Tecnológico Geominero de España, ITGE, que incluye, entre otras, las atribuciones esenciales de un "Geological Survey of Spain", es un organismo autónomo de la Administración del Estado, adscrito al Ministerio de Industria y Energía, a través de la Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales (R.D. 1270/1988, de 28 de Octubre). Al mismo tiempo, la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica le reconoce como Organismo Público de Investigación. El ITGE fue creado en 1.849.

INDICE

PROLOGO

I.- ENCUADRE DE LA ZONA

I.1.- SITUACION GEOGRAFICA

I.2.- SOCIECONOMIA

I.2.1.- POBLACION, EVOLUCION Y DENSIDAD

I.2.2.- ECONOMIA

II.- CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA SUPERFICIAL

II.1.- CLIMATOLOGIA

II.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL.

III.- GEOLOGIA

III.1.- MARCO GEOLOGICO

III.2.- ESTRATIGRAFIA

III.2.1.-ZOCALO GRANITICO

III.2.2.-PALEOZOICO

III.2.3.-MESOZOICO

III.2.4.-CENOZOICO

III.2.5.-CUATERNARIO

III.3.- TECTONICA

III.3.1.-TECTONICA HERCINICA

III.3.2.-TECTONICA ALPINA

III.4.-GEOMORFOLOGIA

IV.- HIDROGEOLOGIA

IV.1.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL SISTEMA ACUIFERO

- IV.1.1.- SUBSISTEMA GAIA. (74/1).**
- IV.1.2.- SUBSISTEMA ALT CAMP-BAIX CAMP (74/2).**
- IV.1.3.- SUBSISTEMA CONCA DE BARBERA (74/3).**
- IV.1.4.-SUBSISTEMA MESA DE PRADES (74/4).**
- IV.1.5.-SUBSISTEMA LLABERIA-PRATDIP (75/5).**

IV.2.- INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

IV.3.- FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

- IV.3.1.-PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS**
- IV.3.2.-LOS ACUIFEROS REGIONALES Y SU FUNCIONAMIENTO**

IV.4.- PIEZOMETRIA

- IV.4.1.-SUPERFICIES PIEZOMETRICAS**
- IV.4.2.-EVOLUCION PIEZOMETRICA**

V.- USOS DEL AGUA

V.1.- DEMANDAS

- V.1.1.-DEMANDAS DE AGUA SUPERFICIALES**
- V.1.2.-DEMANDAS DE AGUAS SUBTERRANEAS**

V.2.- USOS DEL AGUA

VI.- BALANCE

- VI.1.-RECURSOS SUPERFICIALES**
- VI.2.-RECURSOS SUBTERRANEOS**

VII.- HIDROQUIMICA

VII.1.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

VII.2.- CONTAMINACION

VII.2.1.- FOCOS DE CONTAMINACION

VII.2.2.- VULNERABILIDAD DE LOS ACUIFEROS FRENTE A LA CONTAMINACION

VII.3.- EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL DE LA INTRUSION MARINA

VIII.- RECOMENDACIONES PARA LA EXPLOTACION DEL ACUIFERO

VIII.1.- AREAS EN LAS QUE NO EXISTEN CONDICIONANTES ESPECIALES PARA LA EJECUCION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION

VIII.2.- AREAS EN LAS QUE NO ES RECOMENDABLE LA REALIZACION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS

VIII.2.1.- AREAS EN DONDE TODOS LOS ACUIFEROS PRESENTAN PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA

VIII.2.2.- AREAS EN DONDE EL ACUIFERO SUPERIOR PRESENTA PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA, PERO NO EL PROFUNDO.

VIII.3.- AREAS EN LAS QUE LA EJECUCION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION ESTAN CONDICIONADAS A LA REALIZACION DE ESTUDIOS PREVIOS

VIII.3.1.- AREAS EN DONDE BASICAMENTE HAY QUE EXPLOTAR NUEVOS RECURSOS

VIII.3.2.- AREAS EN DONDE HAY QUE APROVECHAR LOS RECURSOS EXCEDENTARIOS

VIII.4.- OTRAS AREAS

IX.- INFORMACION COMPLEMENTARIA

- IX.1.- BANCO DE DATOS DEL ITGE**
- IX.2.- BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**
- IX.3.- SERIES PLUVIOMETRICAS**
- IX.4.- PIEZOMETRIA**
- IX.5.- DIAPOSITIVAS**

PROLOGO

PROLOGO

La utilización adecuada de las aguas subterráneas que puede suministrar un acuífero, exige mantener un conocimiento actualizado de todos los parámetros relacionados con la explotación de este recurso.

Esta exigencia es, actualmente, más necesaria, ya que la vigente Ley de Aguas, del 2 de agosto de 1985, confiere a la Administración la capacidad de autorizar o denegar las peticiones que se soliciten para extraer y utilizar las aguas subterráneas.

A tenor del papel que la mencionada Ley confiere al Instituto Tecnológico GeoMinero de España, se publica el presente prontuario, en el que se sintetiza el conocimiento actual que se posee de los acuíferos del Campo de Tarragona.

Con el fin de que los datos que se presentan puedan actualizarse en el futuro, la publicación se ha estructurado a modo de archivo, con página renovables.

Metodológicamente se ha dividido en diez capítulos:

I.- ENCUADRE DE LA ZONA. En este se incluye la situación geográfica y socio-económica.

II.- HIDROLOGIA. Se centra en la relación del sistema con la climatología y con los ríos que lo atraviesan y, en particular, con las obras superficiales: embalse, canales, etc.

III.- GEOLOGIA. Encuadra a los acuíferos dentro del contexto geológico y geomorfológico.

IV.- HIDROGEOLOGIA. En él se presenta el estado actual del conocimiento de los acuíferos.

V.- USOS DEL AGUA. Evalúa las demandas actuales por sectores y la evolución de las extracciones.

VI.- BALANCE. Establece, en base a los datos disponibles, un ensayo de balance hídrico para el año 1988.

VII.- HIDROQUIMICA. Presenta las características químicas de las aguas subterráneas y analiza los problemas de contaminación debidos a vertidos así como la evolución de la intrusión marina.

VIII.- RECOMENDACIONES PARA LA EXPLOTACION DEL ACUIFERO. Establece las normas a seguir en cuanto a explotación para una mejor gestión de los recursos subterráneos, por parte de los Organismos competentes.

IX.- INFORMACION COMPLEMENTARIA. Incluye diversas informaciones de interés hidrogeológico, incluso con una selección de la bibliografía existente sobre los diferentes aspectos tratados en este trabajo.

Se cierra el prontuario con una selección de diapositivas del sistema acuífero.

I.- ENCUADRE DE LA ZONA

I.1.- SITUACION GEOGRAFICA

I.2.- SOCIOECONOMIA

I.2.1.- POBLACION, EVOLUCION Y DENSIDAD

I.2.2.- ECONOMIA

I. ENCUADRE DE LA ZONA

I.1. SITUACION GEOGRAFICA

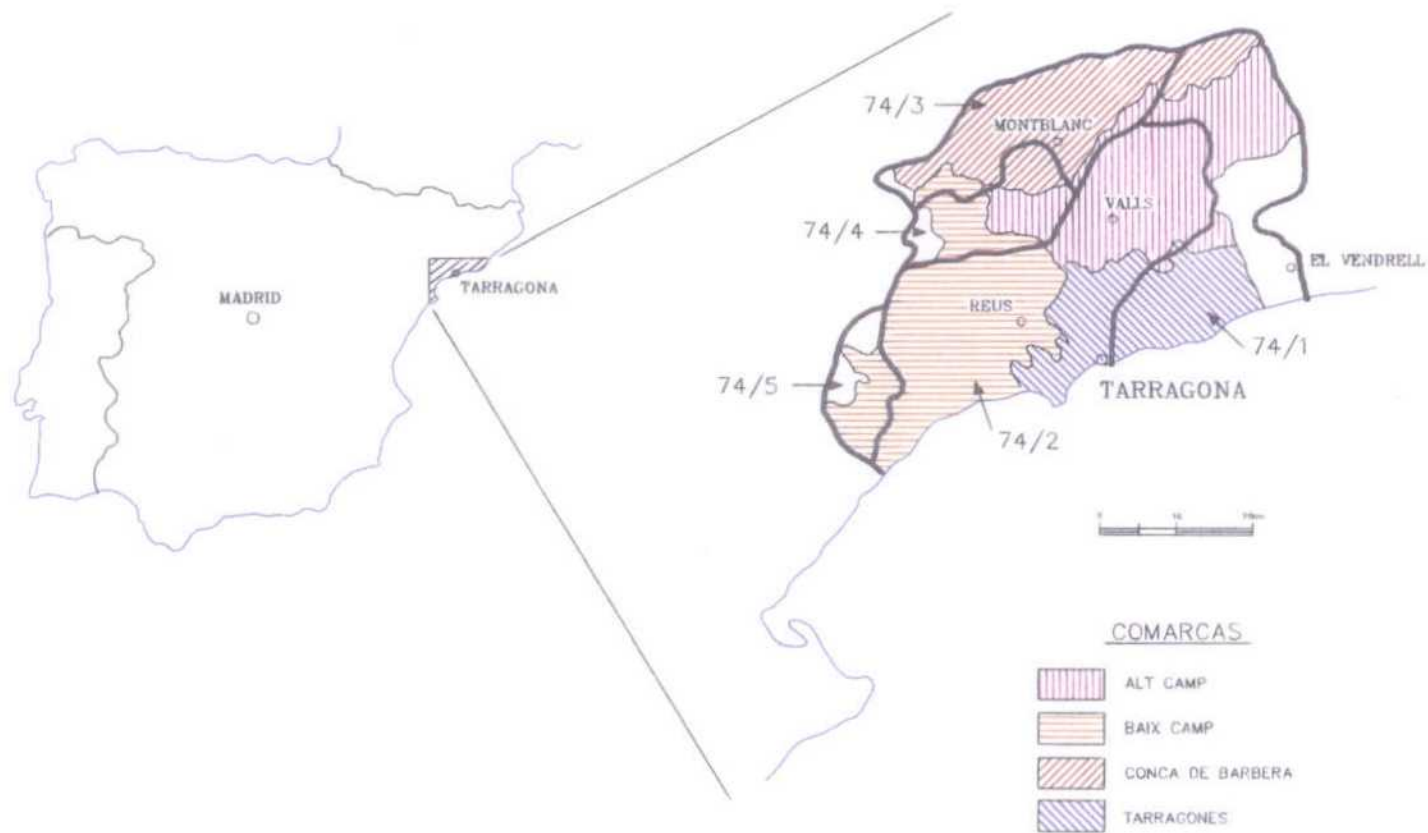
El "Campo de Tarragona" se encuentra situado en la zona costera sudoriental de la Provincia de Tarragona, entre los meridianos $0^{\circ} 48'49''$ y $1^{\circ}30'52''$ y los paralelos $41^{\circ}00'04''$ y $41^{\circ}30'44''$. Sus límites geográficos vienen definidos por: al Norte las alineaciones montañosas que constituyen la divisoria hidrográfica de las cuencas de los ríos Francolí-Gaia, con la del Segre; al Este, la divisoria es en parte geológica y en parte hidrodinámica y se sitúa paralelamente al límite de la cuenca hidrográfica del río Gaia; al Sur es el mar, y al Oeste el límite es el de las cuencas hidrográficas entre los afluentes del río Ebro (Ciurana-Montsant) y los barrancos litorales.

Su extensión superficial es de 2285 Km^2 . Ocupa las hojas de: Reus (472), Tarragona (473), Valls (446) y parte de las de Hospitalet del Infante (498), Perelló (497), Espluga de Francolí (417), Montblanc (418), Villafranca (419), Vilanova y la Geltrú (447) y Cervera (390).

Desde el punto de vista administrativo; el acuífero está situado en la provincia de Tarragona y dentro de ella en las Comarcas del Tarragonés; Baix Camp; Alt Camp; Conca de Barberá; mientras sus bordes cabalgan a las Comarcas de la Segarra (al norte) y Baix Penedes (al este).

Hidrográficamente su superficie se ubica en las cuencas del Francolí y Gaia. (838 y 424 Km^2 respectivamente) y en las rieras litorales, constituyendo lo que antiguamente se conocía como Cuenca Sur del Pirineo Oriental.

En el plano adjunto I.1.-A se visualiza su situación.



PLANO I.1-A
 MAPA DE SITUACION DEL SISTEMA ACUIFERO
 74 "CAMPO DE TARRAGONA"

I.2. SOCIOECONOMIA

I.2.1. POBLACION, EVOLUCION Y DENSIDAD

Los habitantes del "Campo de Tarragona", se agrupan alrededor de las capitales de comarca. El total de habitantes, según el censo de 1986, era de 325.580 habitantes, lo que supone un 62% del total provincial, 523.883 habitantes.

Por comarcas, la más poblada es el Tarragonés con un 45,9% del total, la sigue el Baix Camp con 37,7 %, Alt Camp con 10,4% mientras que la Conca de Barberá solo tiene el 5,65%.

Dentro de las comarcas, la mayor agrupación de habitantes corresponde a Tarragona capital, con 106.495 hab. de los 149.547 (71,2%) de la comarca, Reus tiene 81.145 hab. de los 123.615 (65,6%) de la comarca, Valls 19.577 hab. de los 34.014 de la comarca (10,4%) y Montblanc 5.643 hab. de los 18.404 (30,6%). La razón de esta gran densidad de población cabe atribuirle a que en Tarragona y Reus, está concentrada la industria y el comercio comarcal.

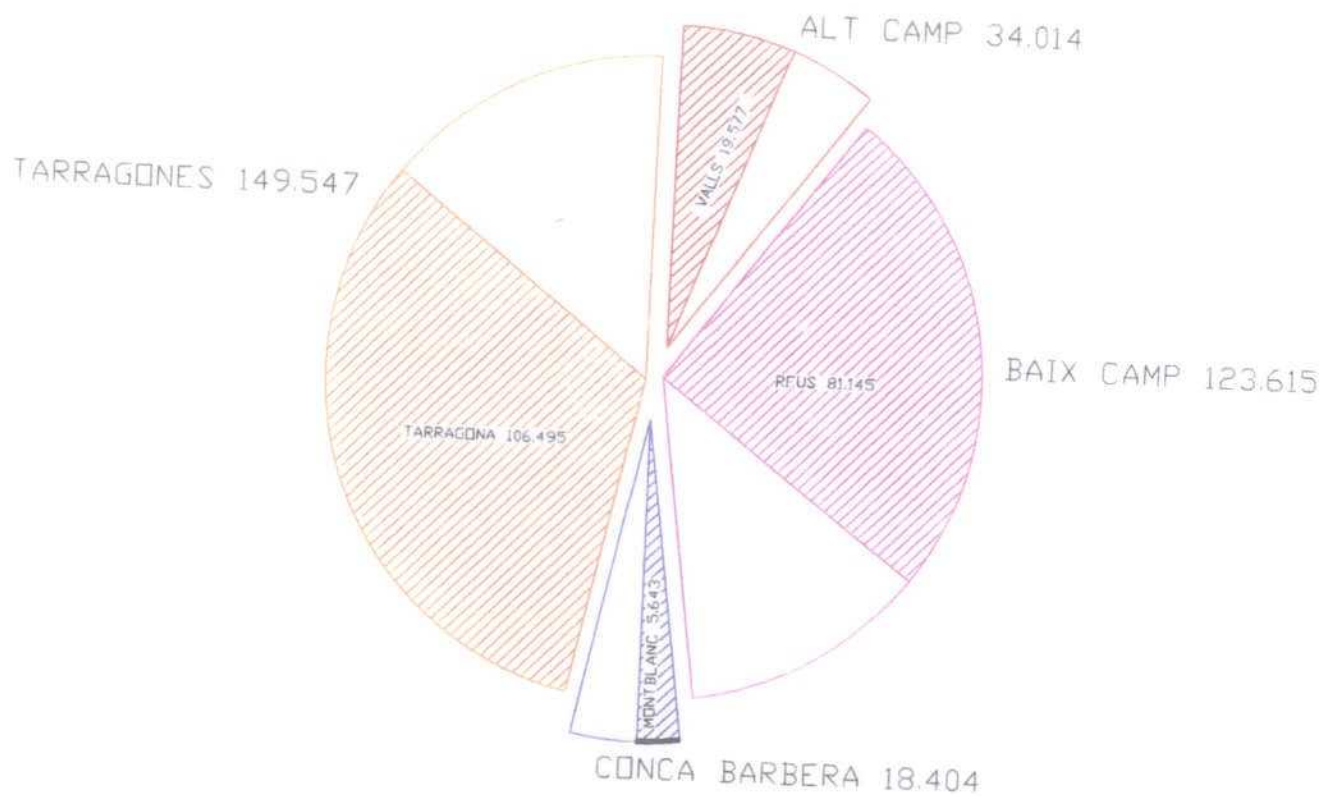
En el gráfico I.2.1.-A puede verse la distribución de población comarcal y la de sus capitales.

La evolución de la población entre los años 1980-1986 ha sido positiva en casi todas las comarcas (Alt Camp +3%; Baix Camp, +4,6%, Conca de Barberá, +0,6%) excepto en el Tarragonés (-0,2%). Sin embargo, si se compara la población entre 1985 (año de la más alta población) y 1986, se observa una tendencia negativa en todas las comarcas (Alt Camp, -0,01%; Baix Camp, -0,02%; C. Barberá, -0,2% y Tarragonés, -0,05%), este retroceso cabe achacarlo a una emigración de la población hacia núcleos más industrializados.

La densidad de población en 1986 era de 62,0 hab./km² para el Alt Camp; de 183,3 hab./km² para el Baix Camp, de 28,6 hab./km² para la Conca de Barberá y de 433,4 hab./km² para el Tarragonés (Gráfico I.2.1.B).

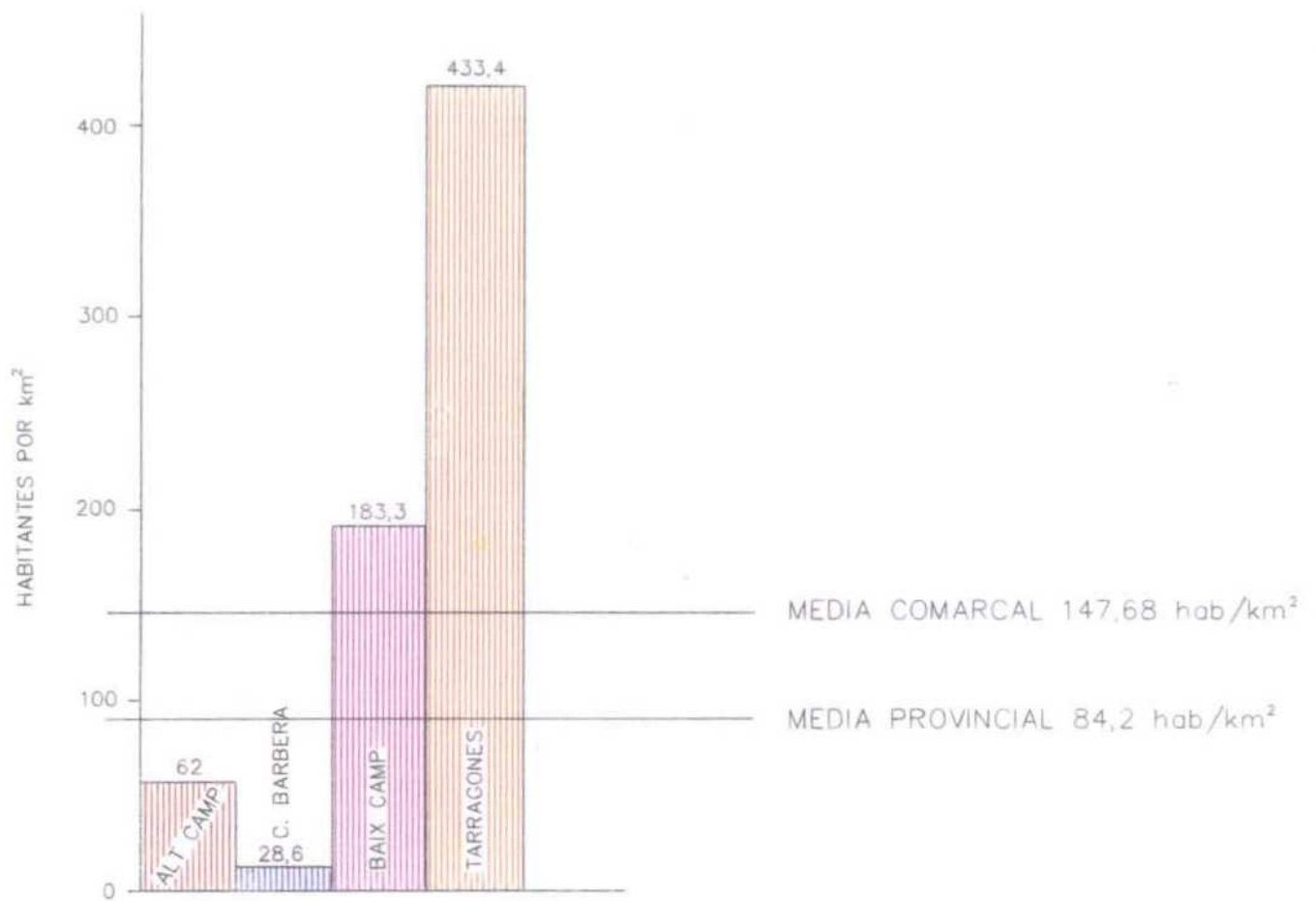
Esta densidad de población se incrementa mucho en la franja costera del Tarragonés y Baix Camp durante el verano debido a la gran afluencia turística que casi dobla la población del Tarragonés (100.000 a 120.000 hab. en Salou y unos

50.000 en Cambrils y Hospitalet del Infante). Este incremento supone un gran aumento de los servicios y en consecuencia de la demanda de agua.



DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE DERECHO EN
 LOS MUNICIPIOS DEL CAMP(1986)

Gráfico 1.2.1-A



DENSIDAD DE POBLACION
Gráfico I.2.1-B

I.2.2. ECONOMIA

La economía de la zona, se basa en la versatilidad de las actividades productivas, que son fundamentalmente distintas en las diferentes comarcas.

En el Tarragonés, la base de la economía reside, en la producción industrial de la petroquímica, el transporte portuario y la oferta turística, mientras que en el resto de las comarcas la actividad principal reside en la producción agrícola y de ganadería (avicultura y porcicultura).

El sector terciario cobra cada vez mayor peso en la estructura provincial lo que se manifiesta por el aumento del V.A.B.

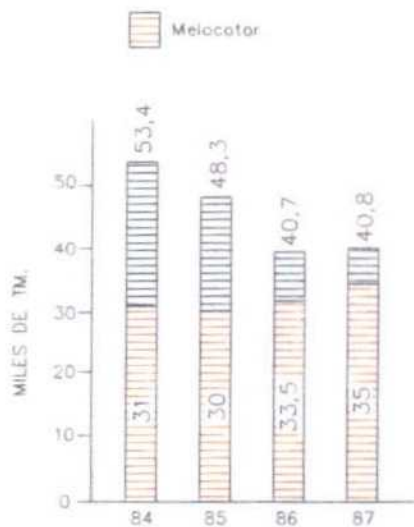
Sector Primario

La tendencia general, de estos últimos años, es una disminución del peso del sector agrícola dentro del conjunto económico, que se refleja en un descenso de la población dedicada a esta actividad, pasando de un 19% de la P.A. en 1985 a un 15% en 1987; esta disminución se ha compensado con un aumento de la mecanización del campo.

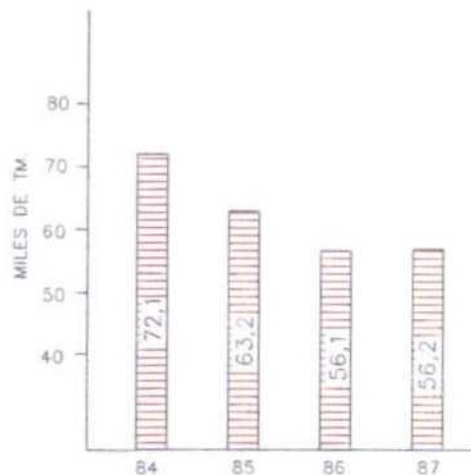
Dentro del área del Camp, los cultivos más importantes son la avellana (87% del total nacional), el melocotón (5%) y la patata (1%). En los últimos años se observa una tendencia a la disminución del cultivo de la avellana debido al bajo precio de venta de la misma, y un aumento del melocotón, que si en 1984 suponía un 58% del total de la producción frutícola, en 1987 pasaba a un 85,7% (Ver gráficos I. 2.2.-A,B,C). El cultivo de la patata se ha estabilizado en los dos últimos años en 56,2 miles de tm (ver gráfico I.2.2.-A).

Sector Industrial

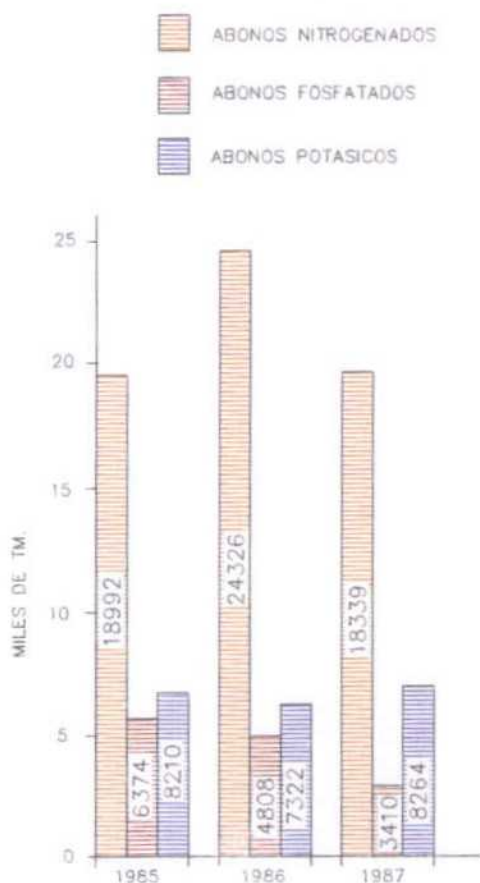
En el sector eléctrico la producción supera ampliamente al consumo, básicamente con la entrada en servicio de las centrales nucleares de Vandellós II y Ascó II. En 1987 se produjeron 16.248.467 Mwh y solo se consumieron en la provincia 1.566.591 Mwh. (9,6%)



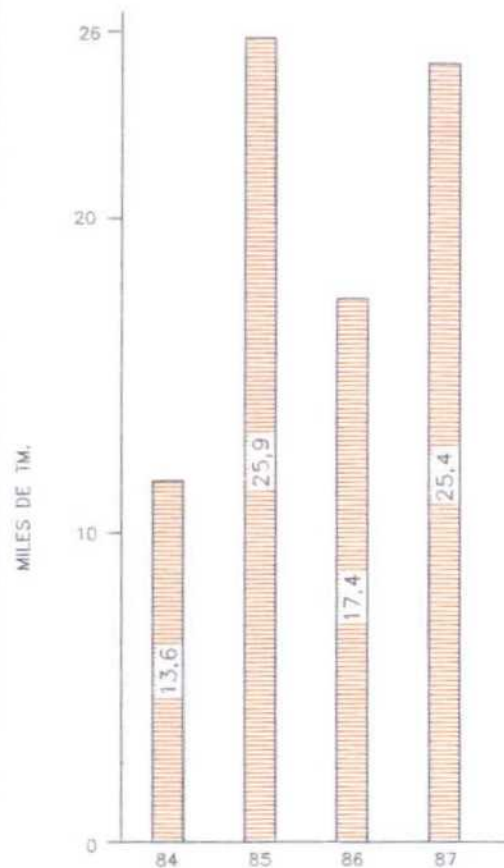
**PRODUCCION PROVINCIAL DE FRUTALES
Melocoton+Pera+Manzana**



PRODUCCION PROVINCIAL DE PATATAS



UTILIZACION PROVINCIAL DE ABONOS

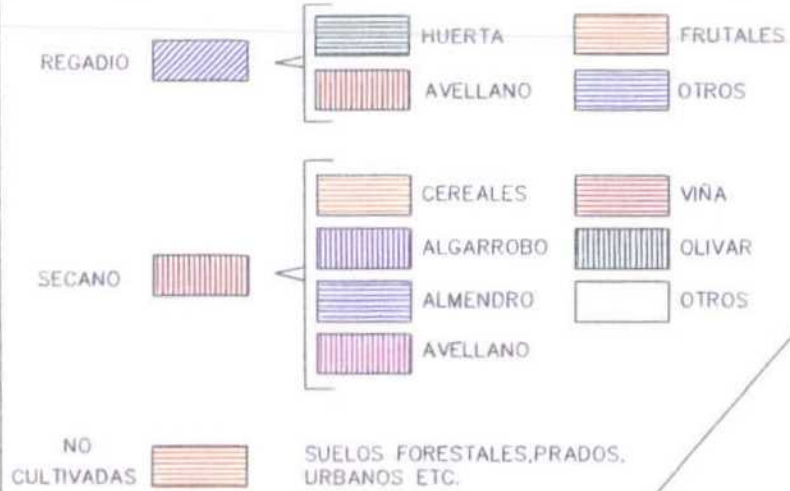


PRODUCCION PROVINCIAL DE AVELLANA

Gráfico I.2.2-A

PRODUCCION PROVINCIAL DE AVELLANAS, FRUTALES Y PATATAS

Gráfico 1.2.2-B USOS DEL SUELO (1983)

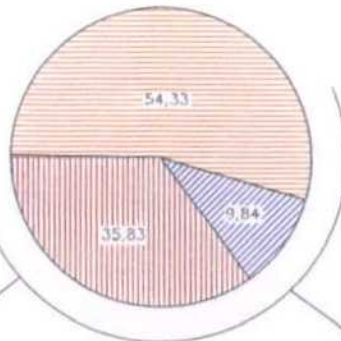


SUPERFICIE EN ha **67.466**

LAS CIFRAS INTERIORES SON PORCENTAJES

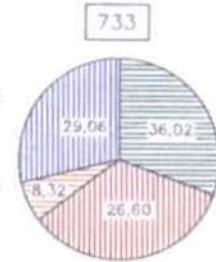
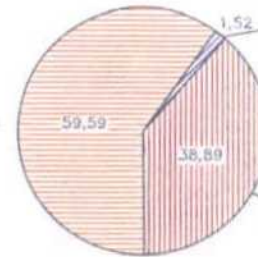
TOTAL CUENCA

204.732

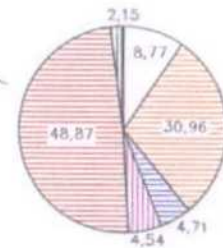


CONCA DE BARBERA

48.172



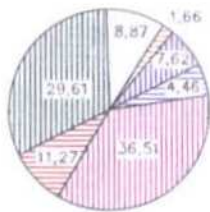
733



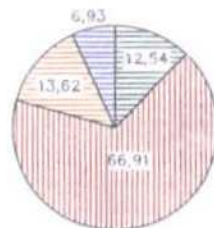
18.732

BAIX CAMP

67.466



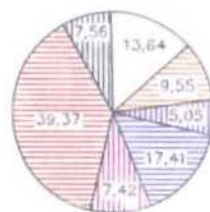
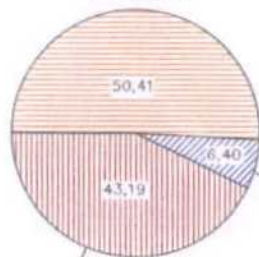
19.783



11.491

ALT CAMP

54.815

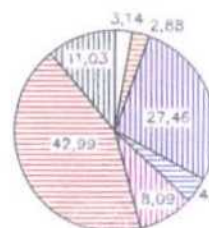


23.678

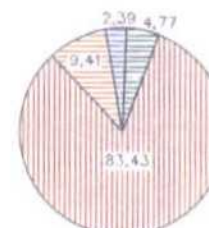


3.502

34.279



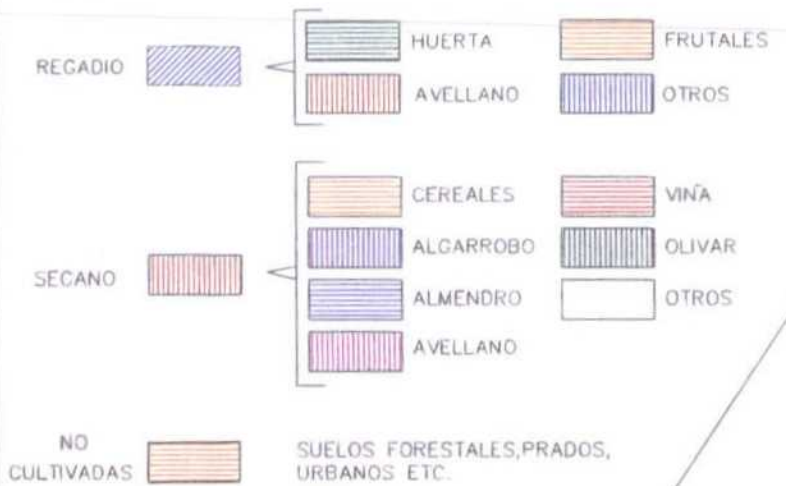
11.166



4.399

TARRAGONES

Gráfico 1.2.2-C
USOS DEL SUELO (1963)

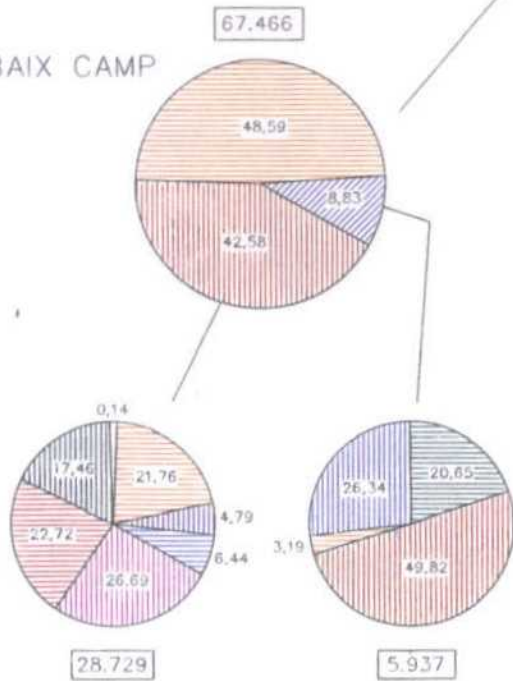


SUPERFICIE EN ha **67.466**

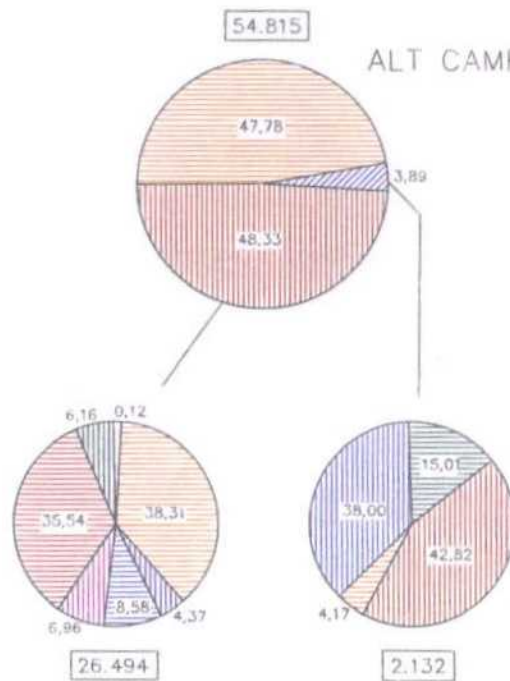
LAS CIFRAS INTERIORES SON PORCENTAJES



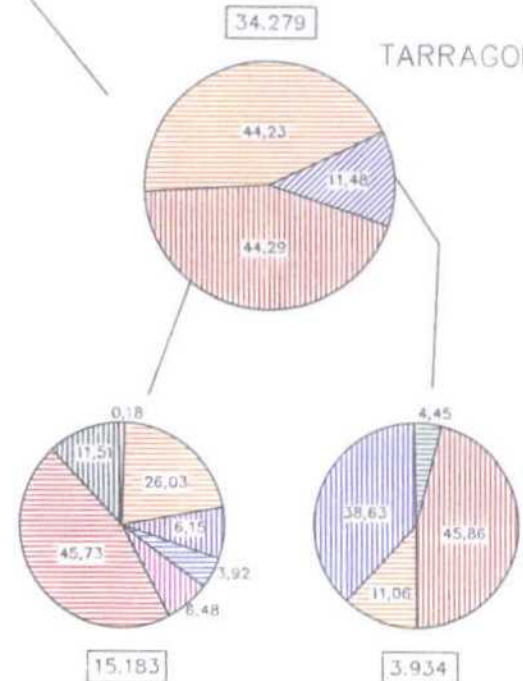
BAIX CAMP



ALT CAMP



TARRAGONES



Otro tanto hay que reseñar con respecto a la producción y exportación de gasolinas y derivados, excepto los etilenos que son utilizados por la industria petroquímica local (42.278 tm de polietileno en 1987).

Dentro del capítulo energético destaca el tratamiento de 1.256 tm de crudo de origen local (Campos de Amposta, Dorada y Casablanca), cuya producción en 1987 fué de 15.208 K.e.p.

Turismo

El turismo ha experimentado un importante auge. Este se ubica en la franja costera del sistema, y ha conllevado una reconversión de suelos agrícolas en urbanos (urbanizaciones y hoteles).

El núcleo principal, en razón del movimiento turístico, es Salou que pasa de una población invernal de unos 5.000 hab., a una población veraniega de 100.000 a 120.000 hab.

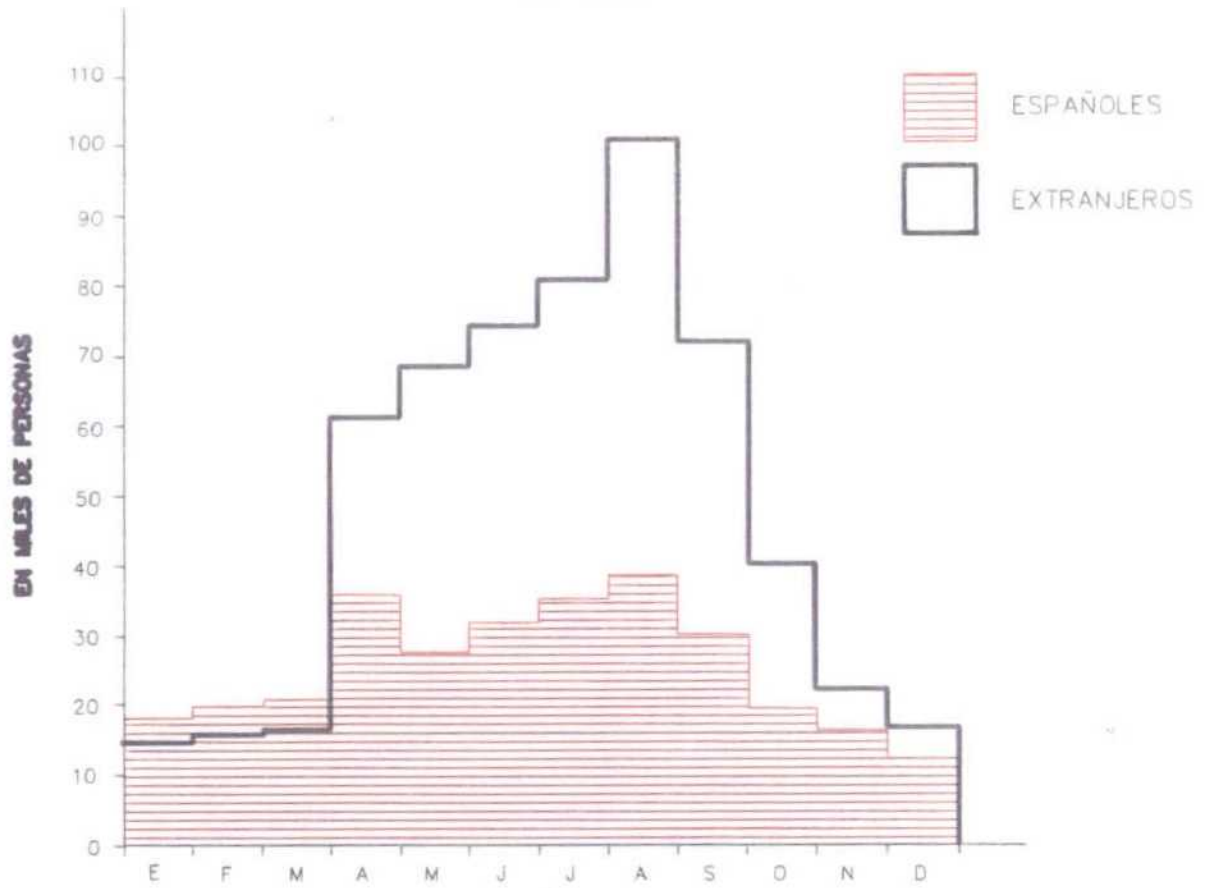
El movimiento del aeropuerto de Reus es un buen índice de la entrada turística. En 1987 entre Mayo y Octubre se registraron 2.732 vuelos tipo charter, con un total de 331.872 pasajeros.

El número de plazas hoteleras en 1987 era de 22.889, mientras que en 1986, los apartamentos turísticos suponían 25.188 plazas; los campings (52 abiertos en agosto del mismo año) suponían 35.691 plazas, con lo que el total de oferta turística era de 83.768 plazas. Si se observa el gráfico I.2.2.-D, se resalta que el único mes en que la capacidad total hotelera y de campings está ocupada casi al 100% es Agosto, con una media de ocupación respectiva de 1,78 ocupaciones/plaza/mes en los campings y de 4,46 ocup/plaza/mes en los hoteles, lo que supone en el caso de los hoteles una ocupación del 83,8% en Agosto de 1987.

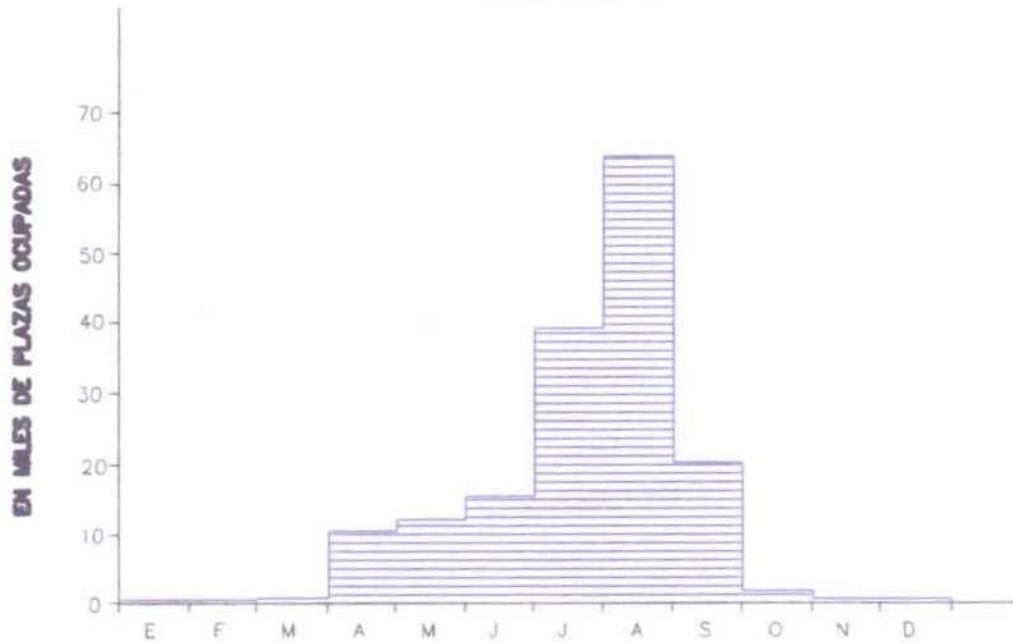
A estas plazas de alquiler hay que añadir las numerosas propiedades particulares, apartamentos y chalets en urbanizaciones, cuya cifra estimativa, entre Vendrell y Hospitalet de l'Infant, es de unas 400.000 plazas.

En resumen, el movimiento turístico produce una demanda añadida de servicios (agua en este caso) para unos 550.000 habitantes en la punta de verano.

HOTELES



CAMPINGS



MOVIMIENTO TURISTICO EN 1987
Gráfico 1.2.2-D

II.- CLIMATOLOGIA. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

II.1.- CLIMATOLOGIA

II.2.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

II. CLIMATOLOGIA. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

II.1. CLIMATOLOGIA

Temperatura

La temperatura media anual varía entre 13º y 16º C. Las temperaturas mas bajas se registran en los observatorios de Riudecanyes y Vimbodí y las mas elevadas en Reus y Vilaseca.

En los meses de verano la temperatura mensual media es elevada, ya que se superan en algunos observatorios los 24ºC. En el mes mas frío (Enero) la temperatura media está comprendida entre los 4 y 6ºC del observatorio de Vimbodí y los 9ºC de Cambrils.

En la tabla (II.1.-A) adjunta, se indican las temperaturas mensuales y anuales medias de un conjunto de observatorios representativos:

TABLA II.1.-A													
OBSERVATORIO	TEMPERATURA MEDIA (ºC)												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Riudecanyes "Embalse"(007)	14.5	9.6	6.6	5.8	7.3	9.4	11.5	13.8	18.8	19.6	21.2	17.4	13-0
Cambrils (013)	17.2	12.5	10.5	9.0	9.4	11.9	14.0	17.0	19.5	23.2	23.4	21.6	15-7
Reus (016)	17.4	12.9	9.7	8.8	9.4	11.8	13.6	17.2	21.1	24.1	24.3	21.6	16-0
Vila-seca (017)	17.3	12.3	9.1	8.2	9.6	12.3	14.5	17.4	20.6	23.8	24.5	21.7	16-0
Vimbodí "Ruidabella" (019)	14.2	8.4	5.9	4.6	6.7	8.7	11.5	15.8	19.2	22.4	22.8	19.2	13-5
Casafort (039)	11.5	8.4	7.5	8.4	10.7	13.0	16.0	19.7	22.7	22.5	20.2	16.1	14-7
Tarragona (042)	17.7	13.2	10.2	8.9	10.0	11.7	13.7	16.5	20.3	22.9	23.1	21.7	15-8

Precipitación

En cuanto a precipitaciones, se indican los datos referidos a las mensuales y anuales de un conjunto de 33 observatorios, de los que, 20 se encuentran en el Pirineo Oriental, 3 en la Cuenca del Ebro y 10 son periféricos.

De ese conjunto de observatorios, se han seleccionado los que proporcionan por su distribución geográfica y representatividad, una visión de conjunto del Camp de Tarragona. En el gráfico (II.1.-A), se representan los valores de las precipitaciones medias mensuales correspondientes a cada uno de estos observatorios:

De su observación se deduce que la lluvia mensual presenta mínimos en Enero-Febrero y Julio, y máximos en Septiembre-Octubre.

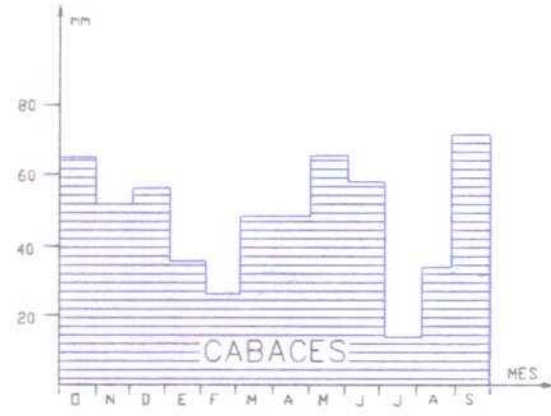
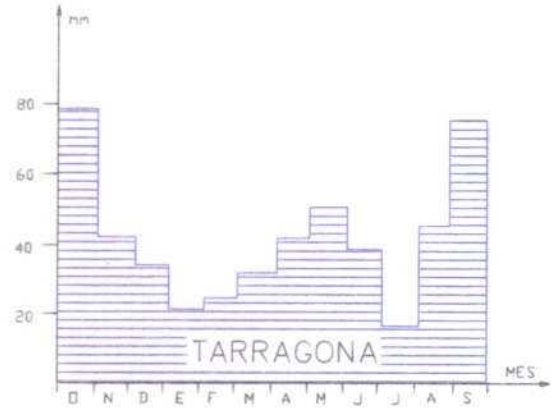
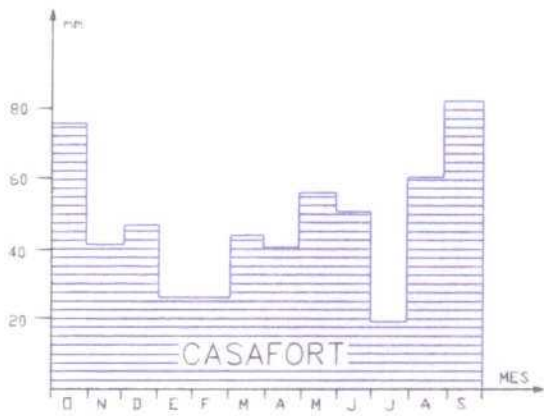
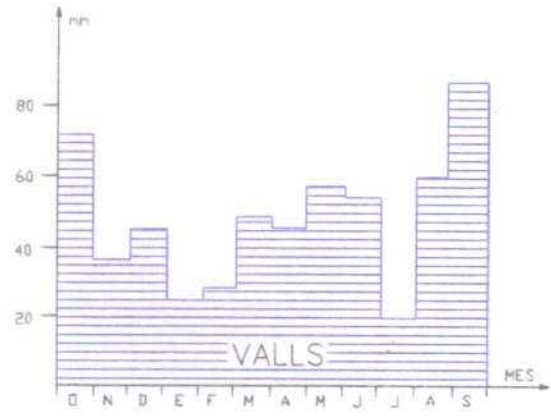
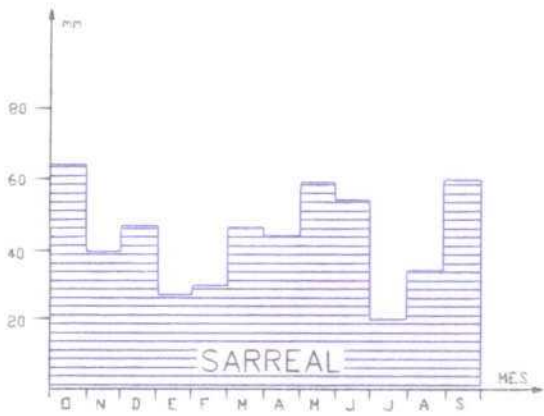
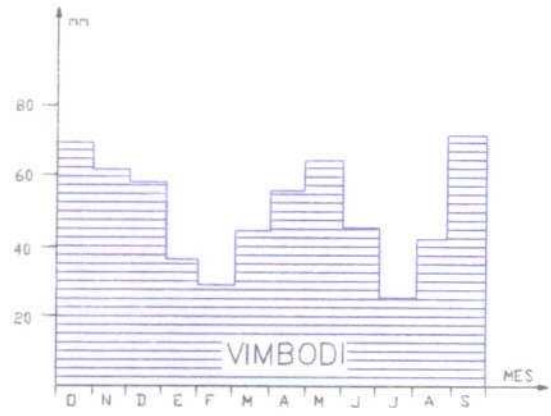
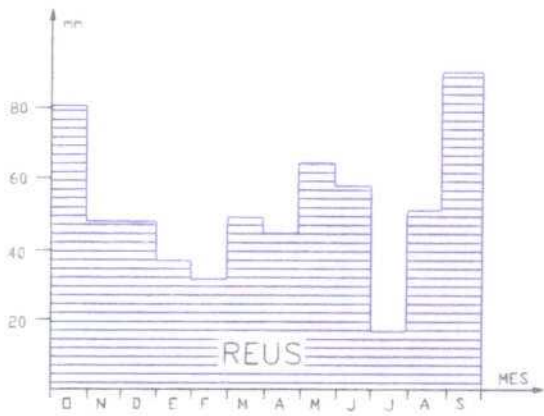
Estacionalmente, las precipitaciones mensuales se distribuyen frente al total anual del siguiente modo (Tabla II.1.-B):

TABLA II.1-B				
Observatorio	Porcentaje del total anual			
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Reus	27	25	29	19
Vimbodí	28	23	31	18
Sarral	30	22	29	19
Valls	27	29	27	17
Casafort	26	28	29	17
Tarragona	26	27	31	16
Bisbal de Falset	35	20	28	17
Cabaces	30	21	30	10

Para la totalidad de los observatorios, en la tabla II.1.-C se indican las precipitaciones medias anuales para años secos, medios y húmedos, lo cual permitió confeccionar los mapas de isoyetas (Planos II.1.- A, B y C), para estos tres casos.

El cálculo de la evapotranspiración se ha llevado a cabo en función del método teórico de Thorntwaite en un conjunto de observatorios equipados con registros termométricos y pluviométricos (4 en total).

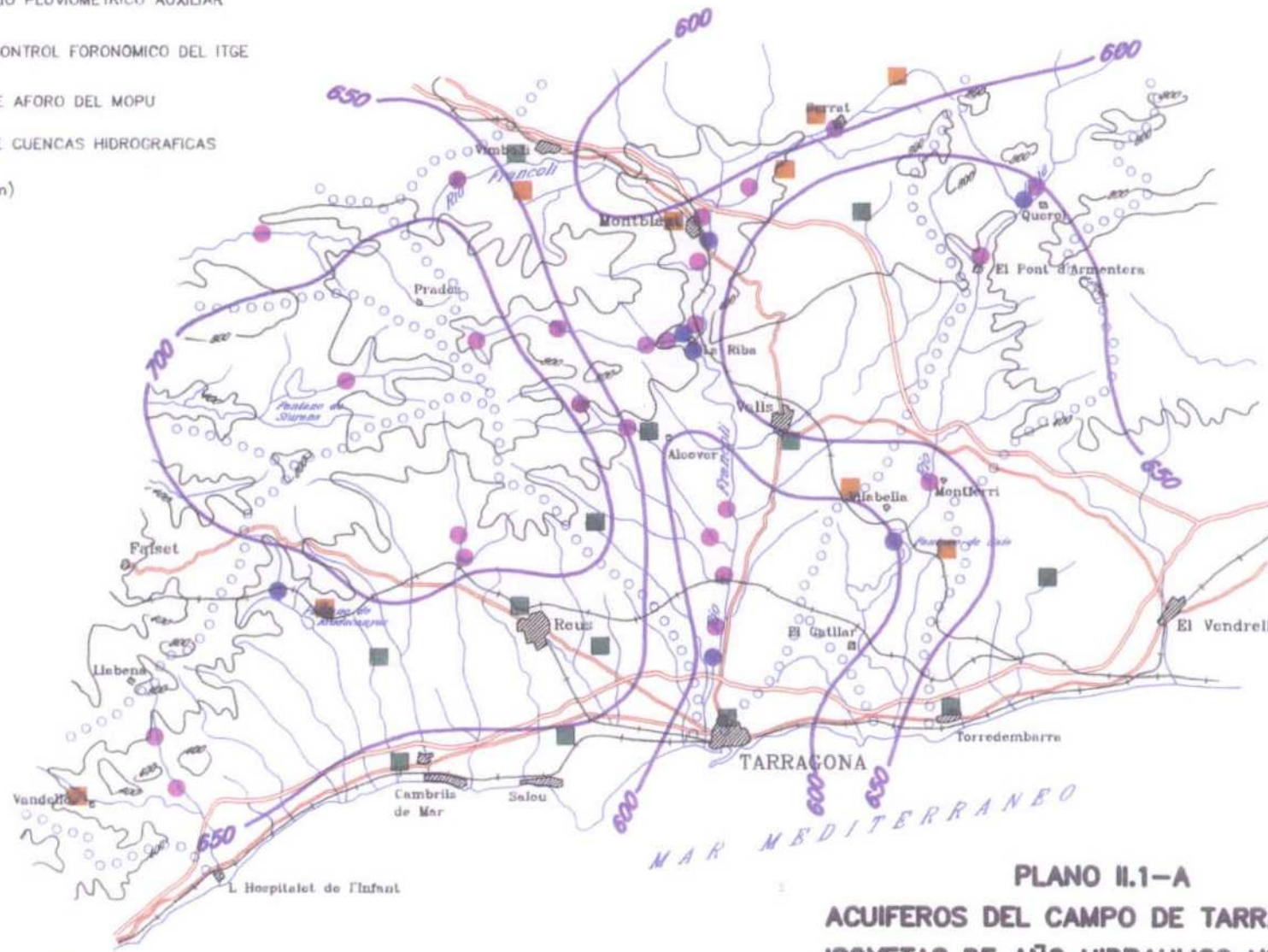
Por su distribución geográfica estos observatorios pueden considerarse representativos únicamente de la zona sur y costera del Camp de Tarragona.



PRECIPITACIONES MENSUALES MEDIAS
Gráfico II.1-A

LEYENDA

- OBSERVATORIO PLUVIOMETRICO DE BASE
- OBSERVATORIO PLUVIOMETRICO AUXILIAR
- PUNTO DE CONTROL FORONOMICO DEL ITGE
- ESTACION DE AFORO DEL MOPU
- ○ ○ ○ DIVISORIA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS
- ISOYETA (mm)



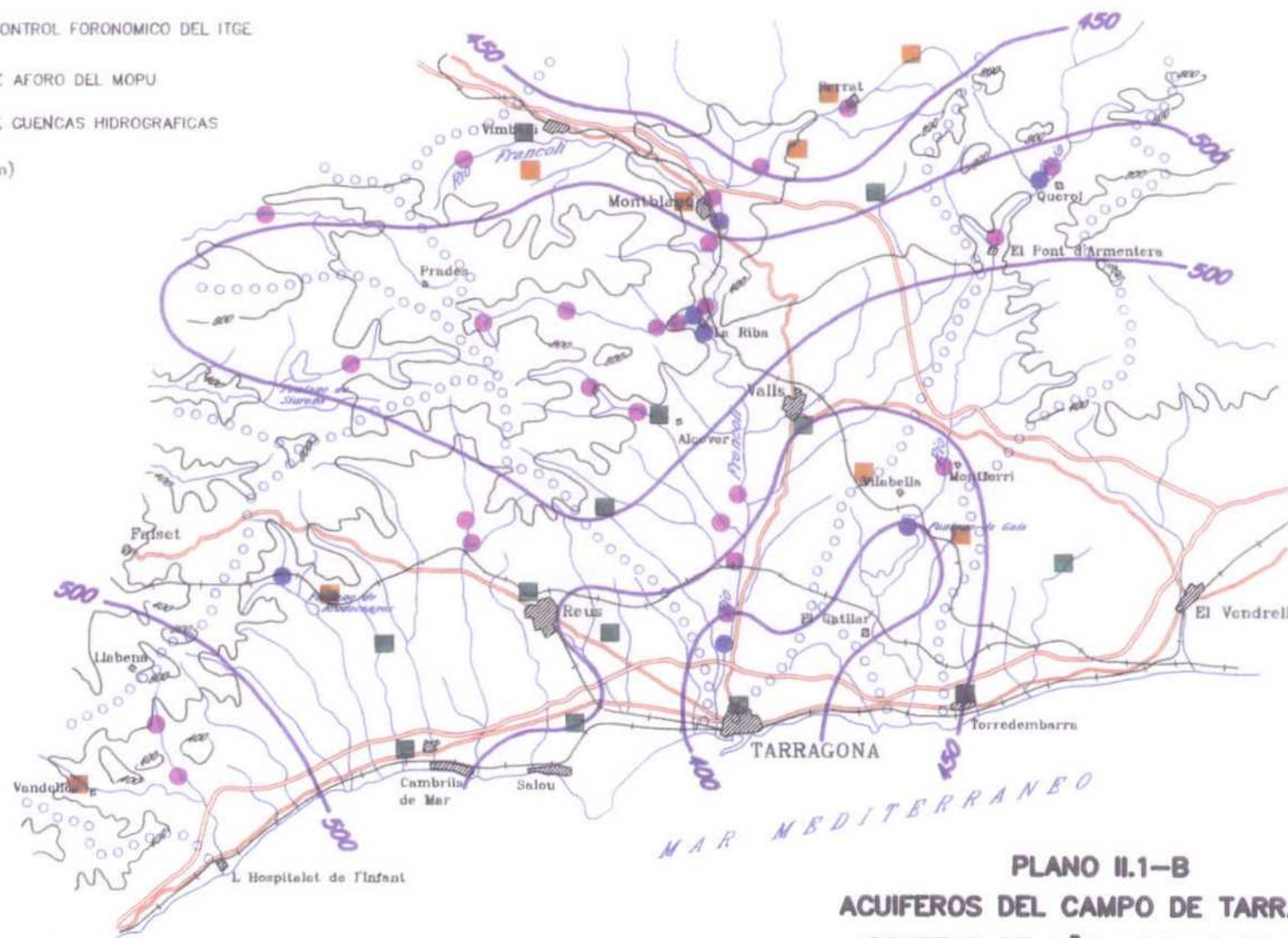
PLANO II.1-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
ISOYETAS DE AÑO HIDRAULICO HUMEDO
(Periodo de observación de 1950-1984)





LEYENDA

- OBSERVATORIO PLUVIOMETRICO DE BASE
- OBSERVATORIO PLUVIOMETRICO AUXILIAR
- PUNTO DE CONTROL FORONOMICO DEL ITGE
- ESTACION DE AFORO DEL MOPU
- ○ ○ ○ DIVISORIA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS
- ISOYETA (mm)



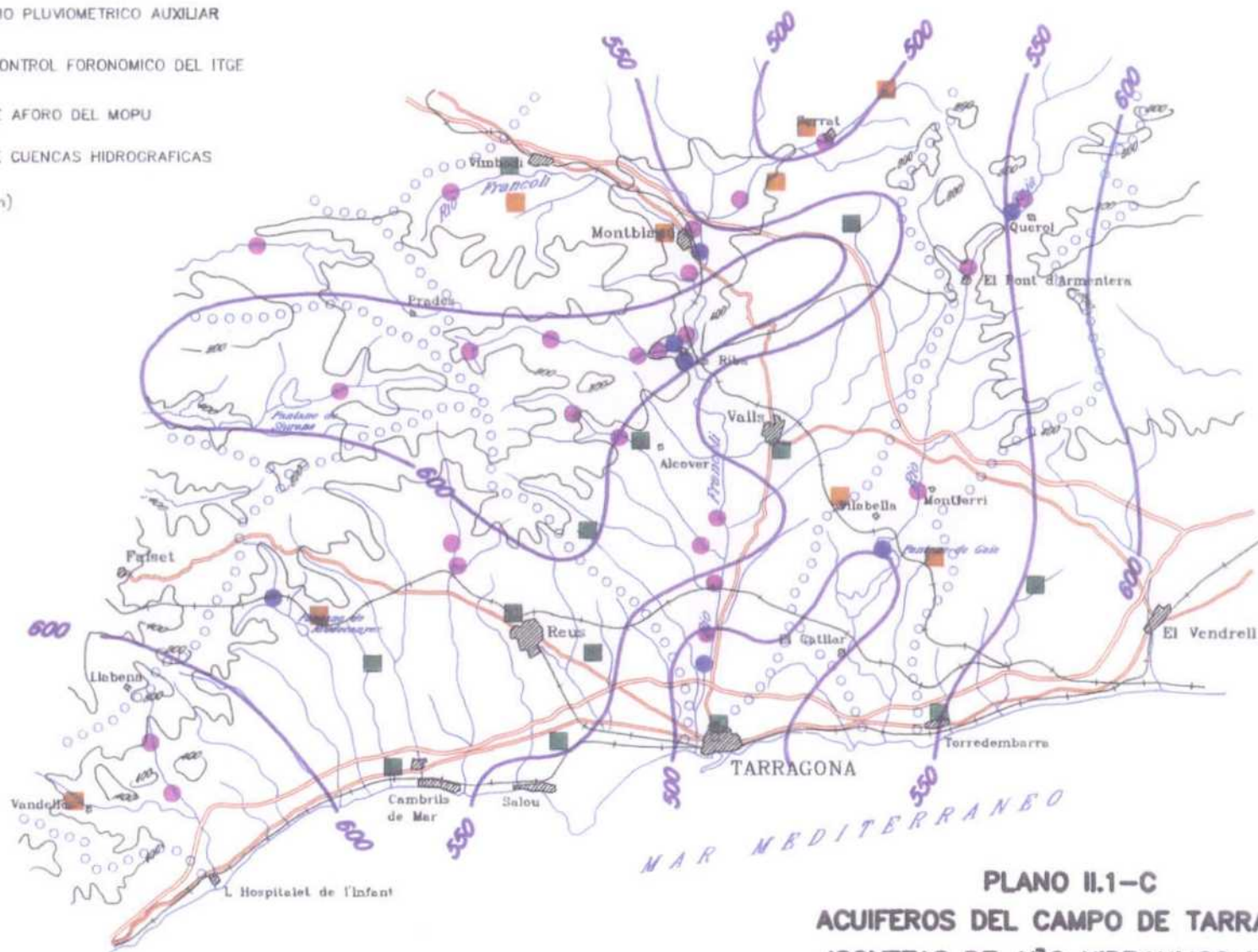
ESCALA GRAFICA

PLANO II.1-B
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
ISOYETAS DE AÑO HIDRAULICO SECO
(Período de observación de 1950-1984)



LEYENDA

- OBSERVATORIO PLUVIOMETRICO DE BASE
- OBSERVATORIO PLUVIOMETRICO AUXILIAR
- PUNTO DE CONTROL FORONOMICO DEL ITGE
- ESTACION DE AFORO DEL MOPU
- ○ ○ ○ DIVISORIA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS
- ISOYETA (mm)



PLANO II.1-C
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
ISOYETAS DE AÑO HIDRAULICO MEDIO
(Periodo de observación de 1950-1984)

TABLA II.1-C			
PRECIPITACIONES EN AÑOS SECOS, MEDIOS Y HUMEDOS			
OBSERVATORIOS	PRECIPITACIONES (mm)		
	Año Seco	Media Anual	Año Húmedo
<u>CUENCA DEL PIRINEO ORIENTAL</u>			
Riudecanyes "Embalse" (007) N.U.	410	548	693
Montbrío (008) B	440	548	683
Cambrils (013) B	450	564	648
Reus (016) B	450	585	688
Reus Base Aérea (016 A) B	448	561	675
Vila-seca (017) B	455	576	665
Vimodí "Riudebella" (019) N.U	478	685	860
Vimodí (020) B	453	577	683
Sarral (021) B	393	494	593
Montblanc (022) B	475	569	640
Rocafort de Queralt (024) B	385	496	565
Barbera (028) N.U	368	446	560
Valls (034) B	452	539	660
Cabra del Camp (036) B	528	603	715
Alcover (037 I) B	568	564	605
La Selva del Camp (038) B	493	617	740
Casafort "Nulles" (039) B	443	541	633
Tarragona (042) B	385	479	560
Vimodí "M. de Poblet" (200) B	497	555	595
Sta. Coloma de Queralt (300) A	410	493	575
<u>CUENCA DEL EBRO</u>			
Bellmunt de Ciurana (958) N.U	418	519	670
Bisbal de Falset (960 E) A	485	574	663
Les Cabeles (961) B	438	553	635
<u>PERIFERICOS</u>			
Vandellós (003) B	538	698	833
Salomó (054) B	425	515	610
Torredembarra (055) B	445	553	663
Castellví de la Marca (067) B	530	627	753
L'arboç (068) N.U	533	647	815
Pantano de Foix (069) B	550	628	710
Igualada (171) B	453	589	715
Rocallaura (726) B	418	507	640
Granadella (952) B	315	423	473
La Palma de Ebro (953) B	353	442	528

Los resultados obtenidos para la evapotranspiración potencial y real para una hipótesis de retención de 100 mm, son los que se exponen en la Tabla II.1.-D:

TABLA II.1-D			
EVAPOTRANSPIRACIONES POTENCIALES Y REALES			
OBSERVATORIO	PRECIP. (mm/año)	E.T.P. (mm/año)	E.T.R. (mm/año)
Cambrils	569	817	569
Reus	585	826	585
Vilaseca	576	822	576
Tarragona	479	802	479

Estas cifras, ponen de manifiesto un valor excesivamente elevado de la E.T.R., ya que esto supondría un 100% de la precipitación anual media.

Por consiguiente, puede considerarse el valor de la retención del terreno antes indicado, como excesivamente alto. Si se estima que la E.T.R. fuese el 90% de la precipitación anual media, el valor de la retención sería del orden de 25 mm.

II.2. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La red hidrográfica del "Camp de Tarragona" presenta tres grandes cuencas:

- Cuenca del río Gaiá
- Cuenca del río Francolí
- Sistema de arroyos ("rieras") que drenan los piedemontes del Baix Camp.

Además de estas cuencas, dentro del área geográfica existen otras de índole menor, constituídas por pequeños torrentes de la zona costera suroriental, y parte de las cabeceras de los ríos Montsant y Ciurana que vierten sus caudales al Ebro.

Las aportaciones calculadas están basadas en los datos pluviométricos publicados por el Instituto Nacional de Meteorología, Anuarios de Aforo del M.O.P.U. y consideraciones derivadas del conocimiento hidrogeológico de la zona.

En las tablas adjuntas (II.2.-A,B) se indica el balance hídrico (precipitaciones, aportaciones, deficits de escorrentía, escorrentía subterránea y superficial). así como el porcentaje que representan frente a las precipitaciones, desglosado en cuencas parciales y cuencas totales. (Es preciso indicar que este balance se refiere a condiciones naturales, es decir, no se tienen en cuenta derivaciones ni extracciones de caudales).

TABLA II.2-A								
Balance hídrico anual medio a nivel de cuencas parciales								
Cuenca parcial	Precip. (hm^3)	Aport.		D. Escorr.		Esc. Subt.		Superficie (km^2)
		hm^3	%(P)	hm^3	%(P)	hm^3	%(P)	
Gaiá en Querol (E-6)	64	12	19	52	81	2,5	4	123
Gaiá en Vilabella (E-7)	125	22	18	103	82	20	16	344
Francolí en Montblanc (E-28)	186	23	12	163	88	3,5	2	388
Brugent en La Riba (E-58)	43	13	30	30	70	3	7	69
Francolí de La Riba (E-29)	19	4	21	15	79	4,9	26	450
Francolí en Tarragona (E-79)	273	41	15	232	85	24	9	838
Montsant	119	30	25	89	75	1	1	207
Zona Const. (Sur)	257	26	10	231	90	20	8	509
Ciurana (E-41)	53	15	28	38	72	--	--	88
Otras	80	20	25	60	75	--	--	145

Cuenca	Precip. (hm^3)	Aport.		D. Escorr.		Esc. Subt.	
		hm^3	%(P)	hm^3	%(P)	hm^3	%(P)
Gaiá en Vilabella (E-7)	189	34	18	155	82	22,5	12
Francolí en La Riba (E-29)	148	40	16	108	84	11,4	5
E. de Riudecanyes (E-14)	18	6	33	12	67	---	--
Ciurana (E-41)	53	15	28	38	85	6	11

La observación de estas tablas deducen un balance global anual medio para el Camp de Tarragona de:

- Precipitación..... 1.237 $\text{hm}^3/\text{año}$
- Escorrentía
 - Superficial 127 $\text{hm}^3/\text{año}$ (10%)
 - Subterránea..... 85 $\text{hm}^3/\text{año}$ (7%)
- Déficit de escorrentía..... 1.025 $\text{hm}^3/\text{año}$ (83%)

en donde las cifras entre paréntesis representan los porcentajes frente a la precipitación.

En cuanto a la regulación de estos recursos, en el momento actual, en el Camp de Tarragona sólo existen dos embalses: el de la riera de Riudecanyes, y el del río Gaiá.

El embalse de Riudecanyes tiene una capacidad de 5,4 Hm^3 , con un volumen de regulación promedio de 3,8 Hm^3/a ($\sim 37\%$ de la aportación), para una superficie de cuenca de 28 km^2 . Además se transvasan parte de los caudales del embalse del río Ciurana (Cuenca del Ebro), con lo que el conjunto de ambos regula del orden de 9,5 $\text{Hm}^3/\text{año}$. El agua embalsada se utiliza en el riego de gran parte del

Baix Camp y en complementar el abastecimiento de las poblaciones de Reus y Vilaseca-Salou.

El embalse del río Gaiá, en el El Catllar, tiene una capacidad de 57 Hm^3 , regulando las aportaciones de una superficie de 354 Km^2 , con un promedio de $18,9 \text{ Hm}^3/\text{año}$. Claramente se constata que está sobredimensionado, y que tan solo sería factible una mayor regulación en el caso de que se aportaran caudales del Minitrasvase del Ebro, y en tal caso habría que contemplar importantes pérdidas, como se puso de manifiesto en 1976 cuando se llenó la presa hasta la cota de 128 m, observándose pérdidas entre ésta y la de 96 m del orden de $15 \text{ Hm}^3/\text{año}$, en el caso de que se hubiera continuado el llenado. En condiciones normales se derivan $11 \text{ Hm}^3/\text{año}$ para la refinería de REPSOL y entre $2-3 \text{ Hm}^3/\text{año}$ para el regadío de 220 ha. de los términos de El Catllar, La Riera y Altafulla.

En definitiva, en el Camp de Tarragona y en el momento actual, los dos embalses existentes regulan unos $23 \text{ Hm}^3/\text{año}$, lo que representa un 11% de los recursos superficiales medios anuales.

Minitrasvase del Ebro

Está fundamentado en el aprovechamiento de parte de las aguas encauzadas por los canales de riego derivados del río Ebro. Las obras se iniciaron en el otoño de 1987 acabándose en Julio de 1989. La toma se realiza en Campredó (Tortosa), mediante dos sifones de unos 200 m de longitud que unen los canales de riego de ambas márgenes, desde aquí se bombea hasta la planta depuradora de L'Ampolla, y posteriormente mediante una tubería (de 1,6 m de \emptyset) de casi 70 km de longitud el agua es trasvasada al Camp de Tarragona.

El volumen demandado actualmente es de $2,61 \text{ m}^3/\text{seg}$. ($82 \text{ hm}^3/\text{año}$), con posibilidad de trasvasar hasta un máximo de $4 \text{ m}^3/\text{seg}$. ($126 \text{ hm}^3/\text{año}$). De los 23 municipios que han solicitado caudales, tres de ellos, El Vendrell ($1,05 \text{ hm}^3/\text{año}$), Calafell ($3,51 \text{ hm}^3/\text{año}$) y Cunit ($0,182 \text{ hm}^3/\text{año}$) están fuera del Sistema Acuífero del Camp de Tarragona; del resto destacan por el volumen pedido los de, Tarragona con $7,7 \text{ hm}^3/\text{año}$, Vilaseca-Salou con $6,07 \text{ hm}^3/\text{año}$, y Reus con $3,0 \text{ hm}^3/\text{año}$. De las industrias la que más ha solicitado es REPSOL con $5,28 \text{ hm}^3/\text{año}$.

III.- GEOLOGIA

III.1.- MARCO GEOLOGICO

III.2.- ESTRATIGRAFIA

III.2.1.-ZOCALO GRANITICO

III.2.2.-PALEOZOICO

III.2.3.-MESOZOICO

III.2.4.-CENOZOICO

III.2.5.-CUATERNARIO

III.3.- TECTONICA

III.3.1.-TECTONICA HERCINICA

III.3.2.-TECTONICA ALPINA

III.4.-GEOMORFOLOGIA

III. GEOLOGÍA

III.1. MARCO GEOLOGICO

El Camp de Tarragona se enclava en el sistema orográfico conocido con el nombre de Catalánides, desarrollado entre las cordilleras Pirenaicas e Ibéricas.

Los Catalánides poseen dos sistemas de fracturas, transversales y longitudinales con respecto a la orientación general de la cordillera, lo que determina su división estructural y sedimentaria en tres dominios: Septentrional, Central, y Meridional; y tres sectores paralelos a la orientación: interno, intermedio y externo.

El dominio Septentrional abarca desde el Ampurdán hasta el río Llobregat; el Central, entre el Llobregat y río Francolí, y el Meridional, entre el Francolí y la transversal de Fuentespalda-Peñarroya de Tastavins.

El sector interno está constituido por potentes series mesozóicas, cabalgantes sobre el sector intermedio cuando éste no está afectado por hundimientos tectónicos. En el Camp de Tarragona está representado por el Macizo de Bonastre.

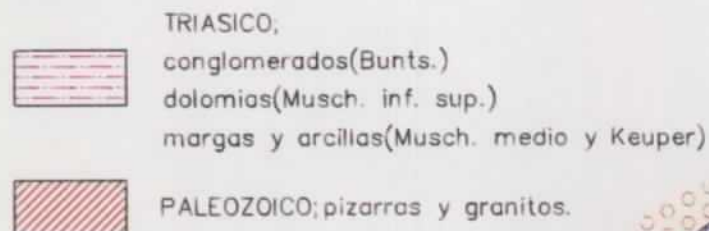
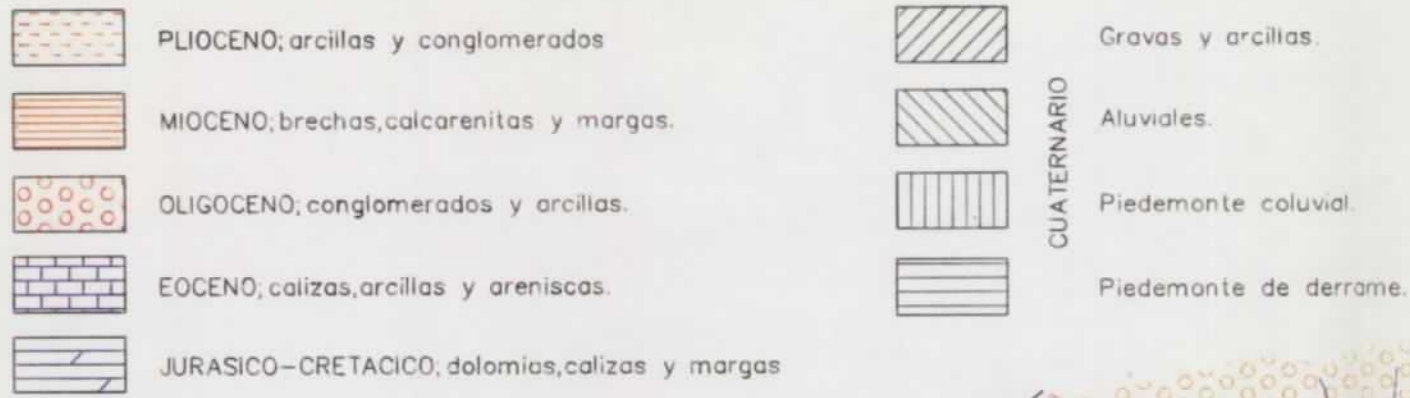
El intermedio, está constituido por una franja entre los otros dos sectores, caracterizado por pliegues vergentes hacia el NO, fuertemente inclinados, con cambios de facies y afectado por las fosas miopliocenas. En el Camp de Tarragona se corresponde con la Depresión de Reus-Valls.

El sector externo, lindante con la cuenca del Ebro, constituido por series reducidas del Jurásico y Cretácico, cabalgantes en general sobre los sedimentos Terciarios de la citada cuenca. En esta zona, está representado por los relieves de las sierras de Prades y Miramar.

El área que abarca el acuífero se ubica entre los dominios Central y Meridional, y en los tres sectores antes mencionados, cuyas particularidades litoestructurales condicionan su funcionamiento hidrogeológico.

En el plano III-1-A se ha sintetizado con criterios litoestratigráficos la disposición de los distintos materiales que conforman el Camp de Tarragona.

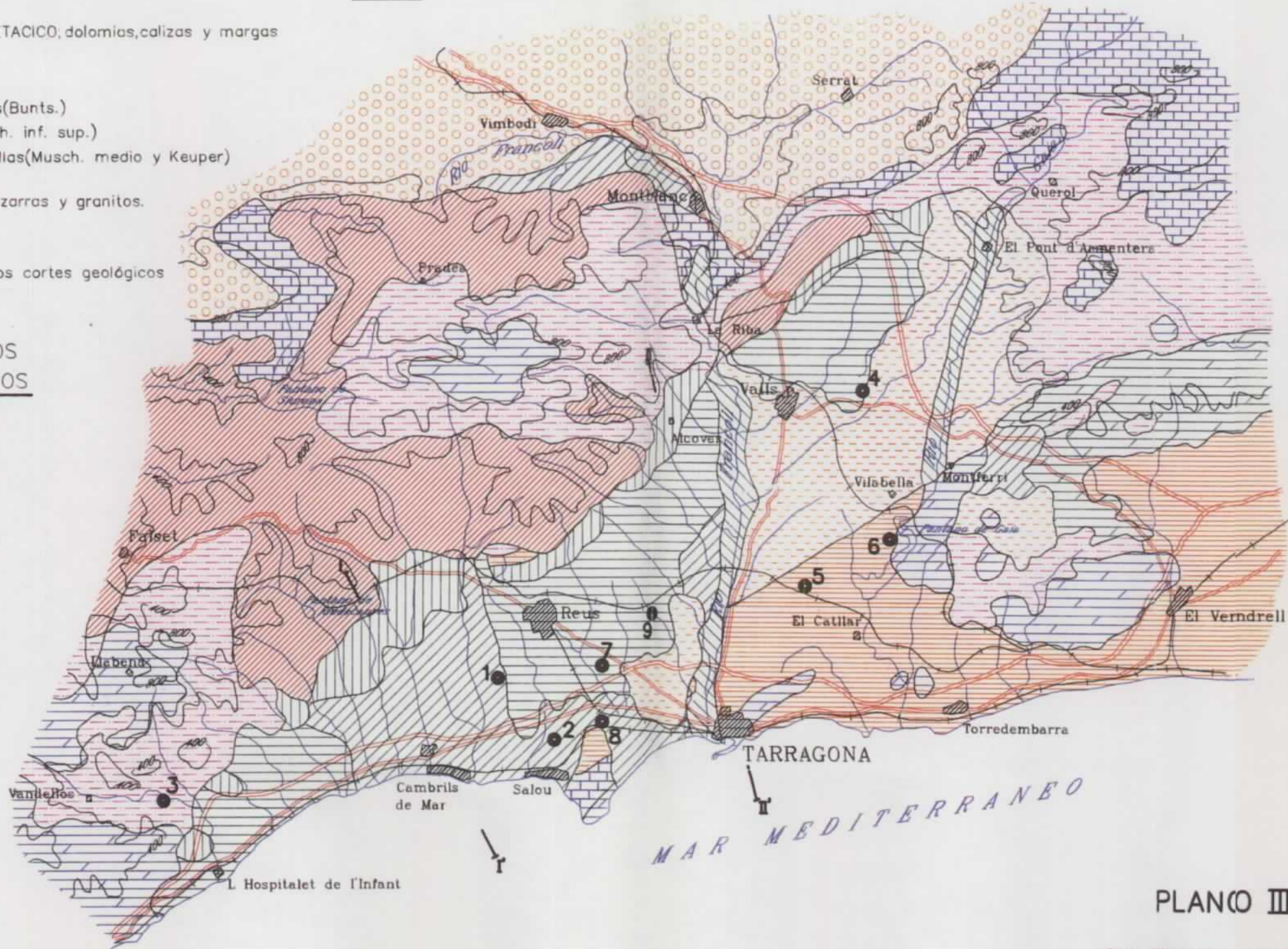
LEYENDA

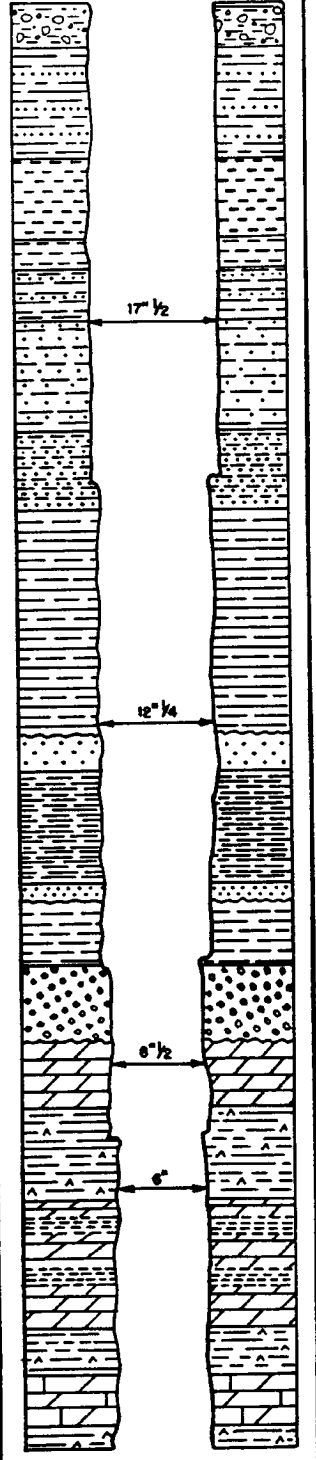
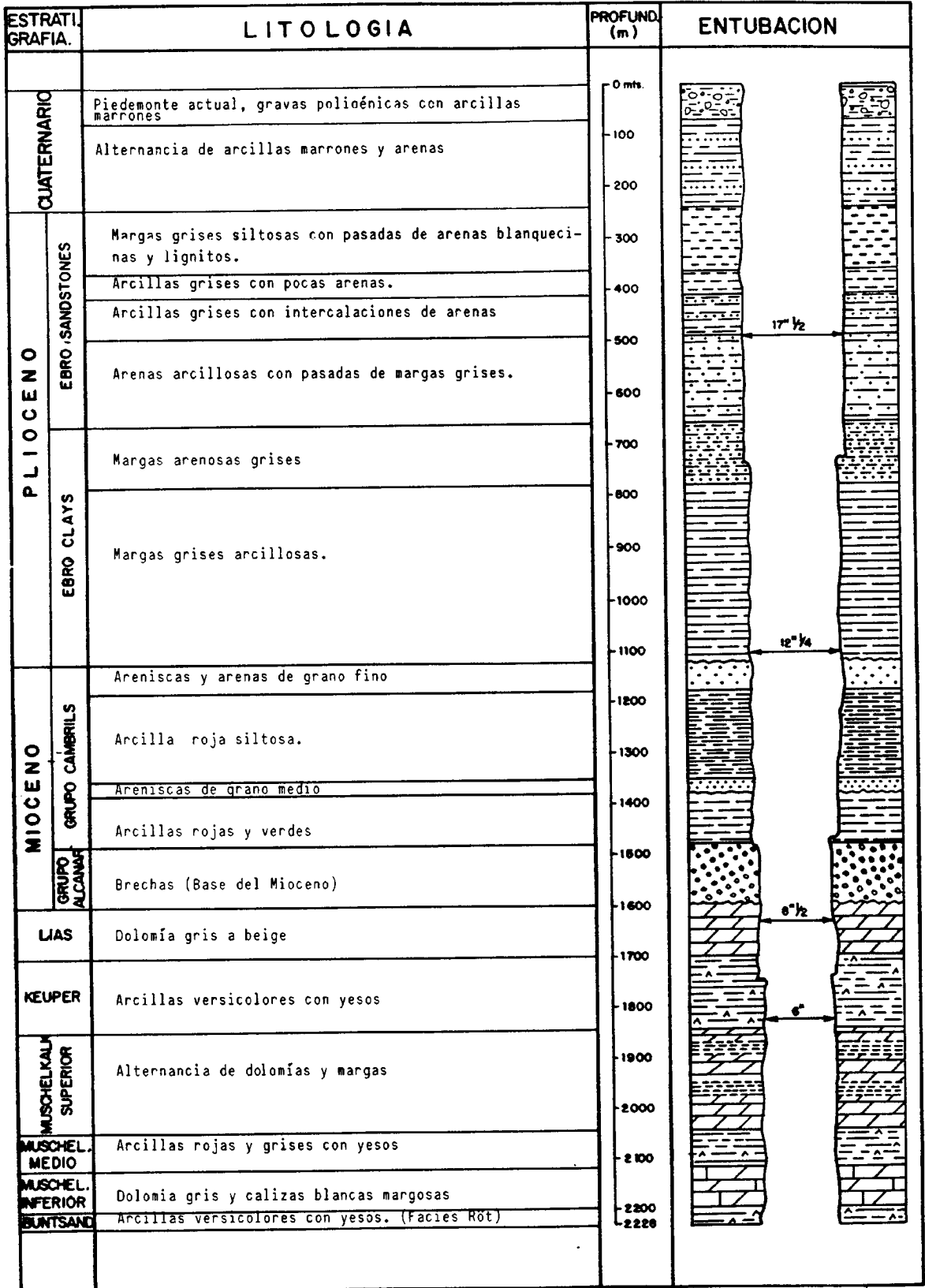


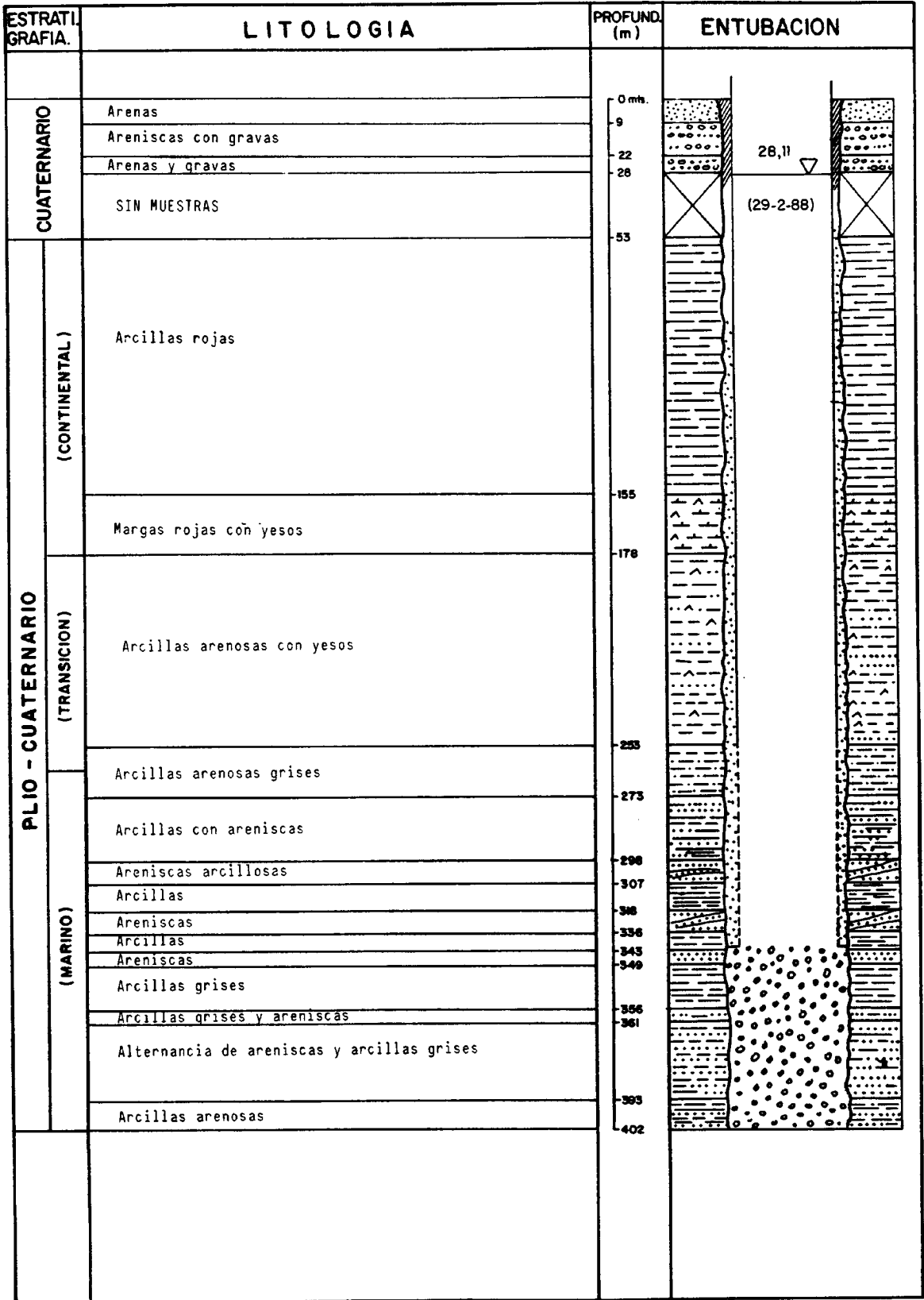
Situación de los cortes geológicos





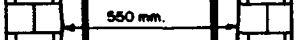





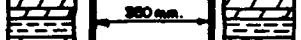







UBICACION DE LOS SONDEOS MECANICOS

- 1-3318-4-212
- 2-3318-4-366
- 3-3318-5-54
- 4-3417-2-135
- 5-3417-6-157
- 6-3417-7-136
- 7-3418-1-287
- 8-3418-1-288
- 9-3418-1-131

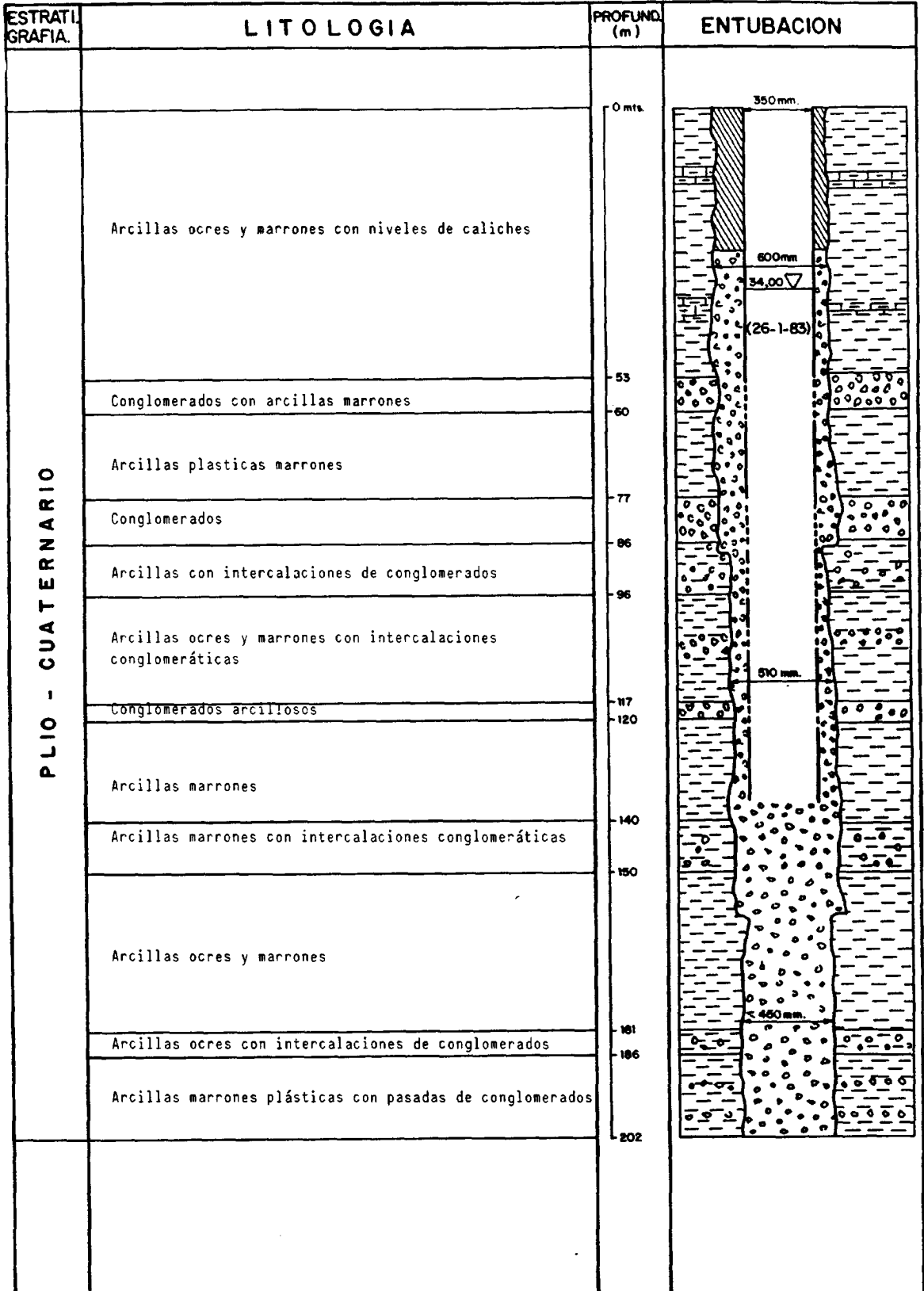


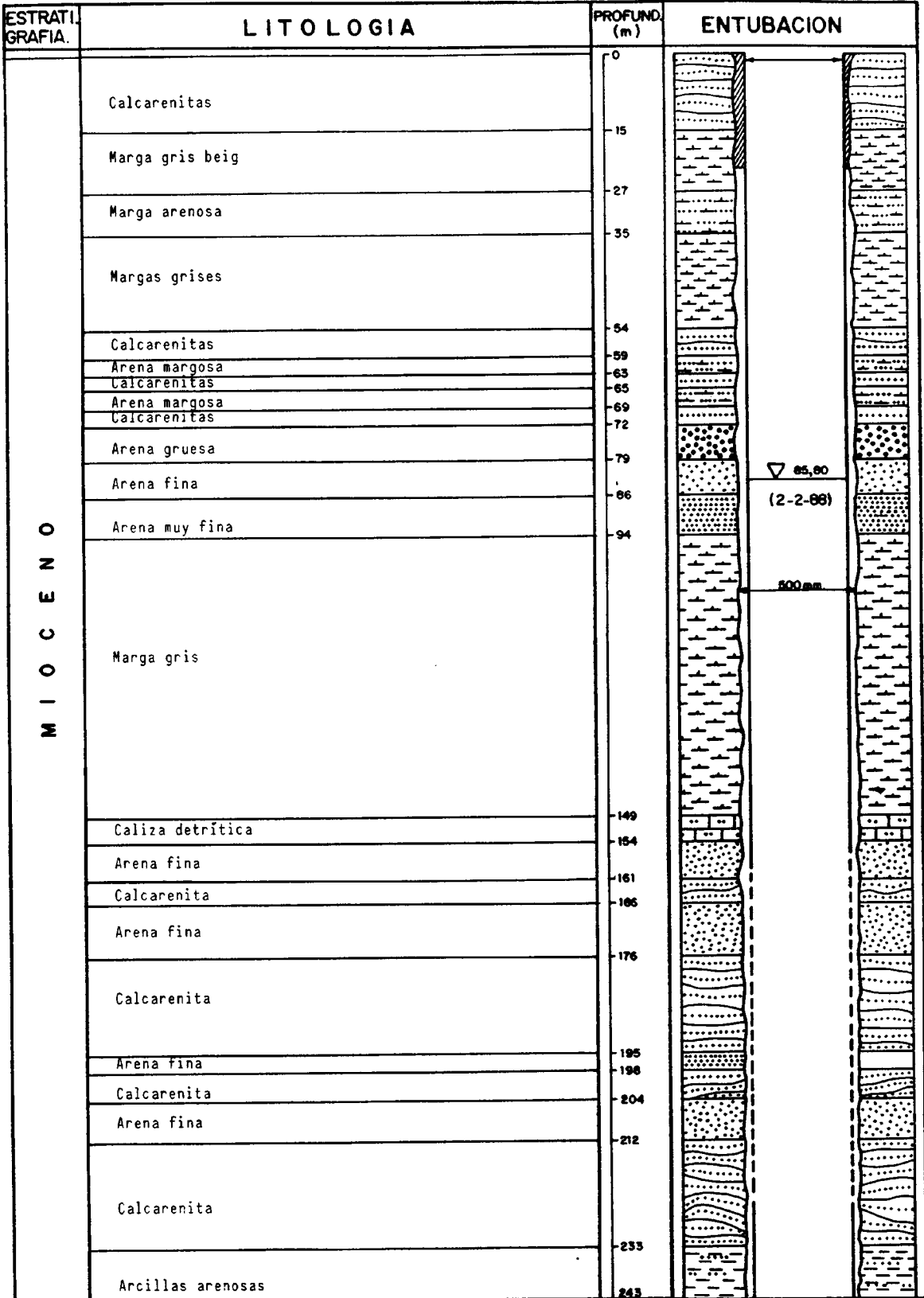


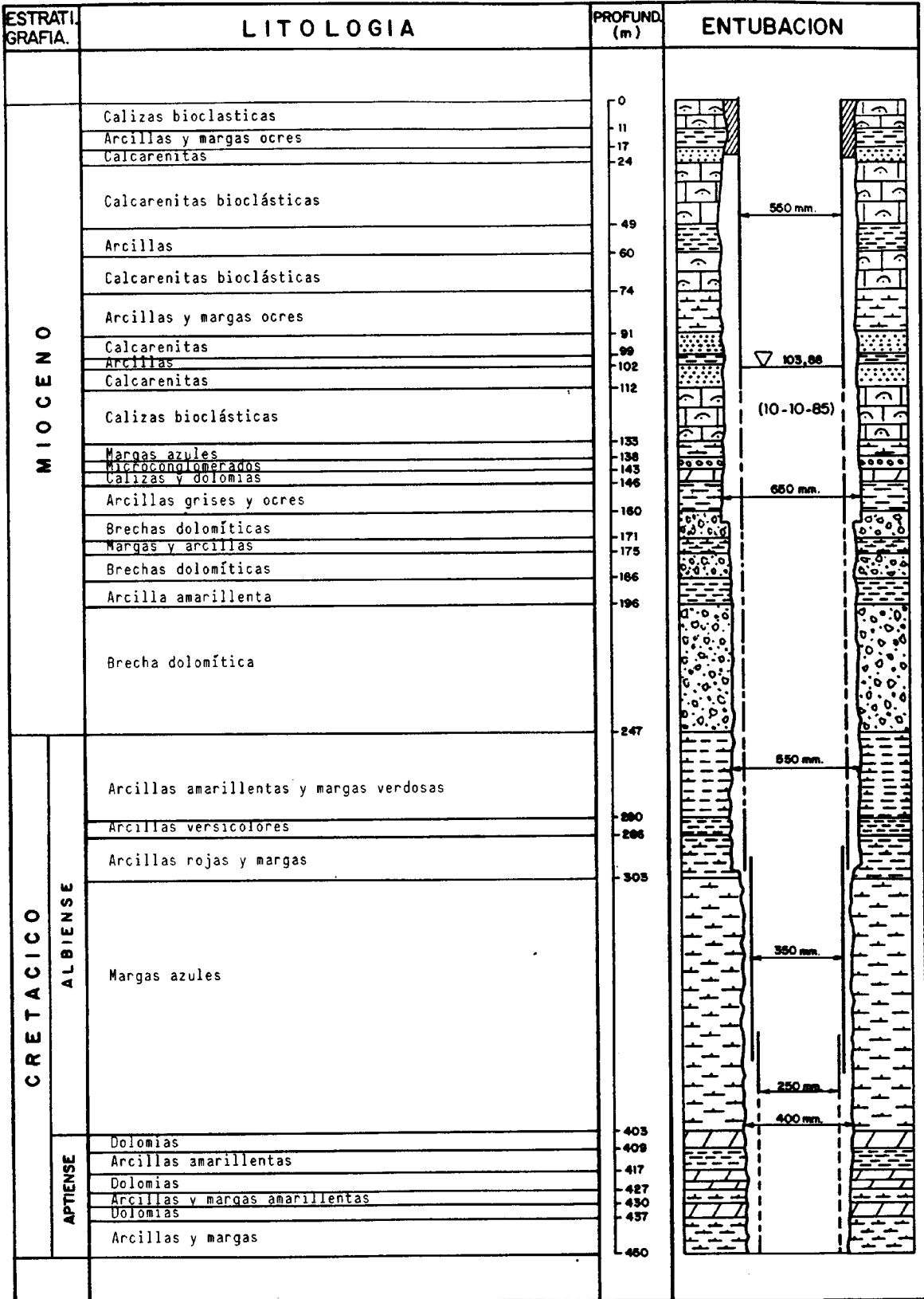


ESTRATIGRAFIA.	LITOLOGIA	PROFUND. (m)	ENTUBACION
MUSCH. MED.	Arcillas rojas	0mts. 3	
	Vulcanitas (Diabasas)	25	
	Dolomias grises y blancas	56	
	Dolomias y calizas grises	70	
	Calizas grises, algo recristalizadas	116	550 mm. 
	Calizas grises oscuras	122	400 mm. 
	Calizas grises micríticas con arcillas	132	
	Arcillas rojas (de relleno)	139	
	Margas grises	143	
	Dolomicríticas blancas	146	300 mm. 
	Arcillas ocreas	149	
	Dolomicríticas claras	153	
	Calizas y dolomicritas recristalizadas	172	450 mm. 
	Dolomias y margas claras	175	
	Calizas micríticas oscuras	186	▽ 187,00 
	Dolomias grises	190	(5-5-85) 
	Calizas micríticas gris oscuro	221	
	Calcarenita de desdolomitizacion	230	

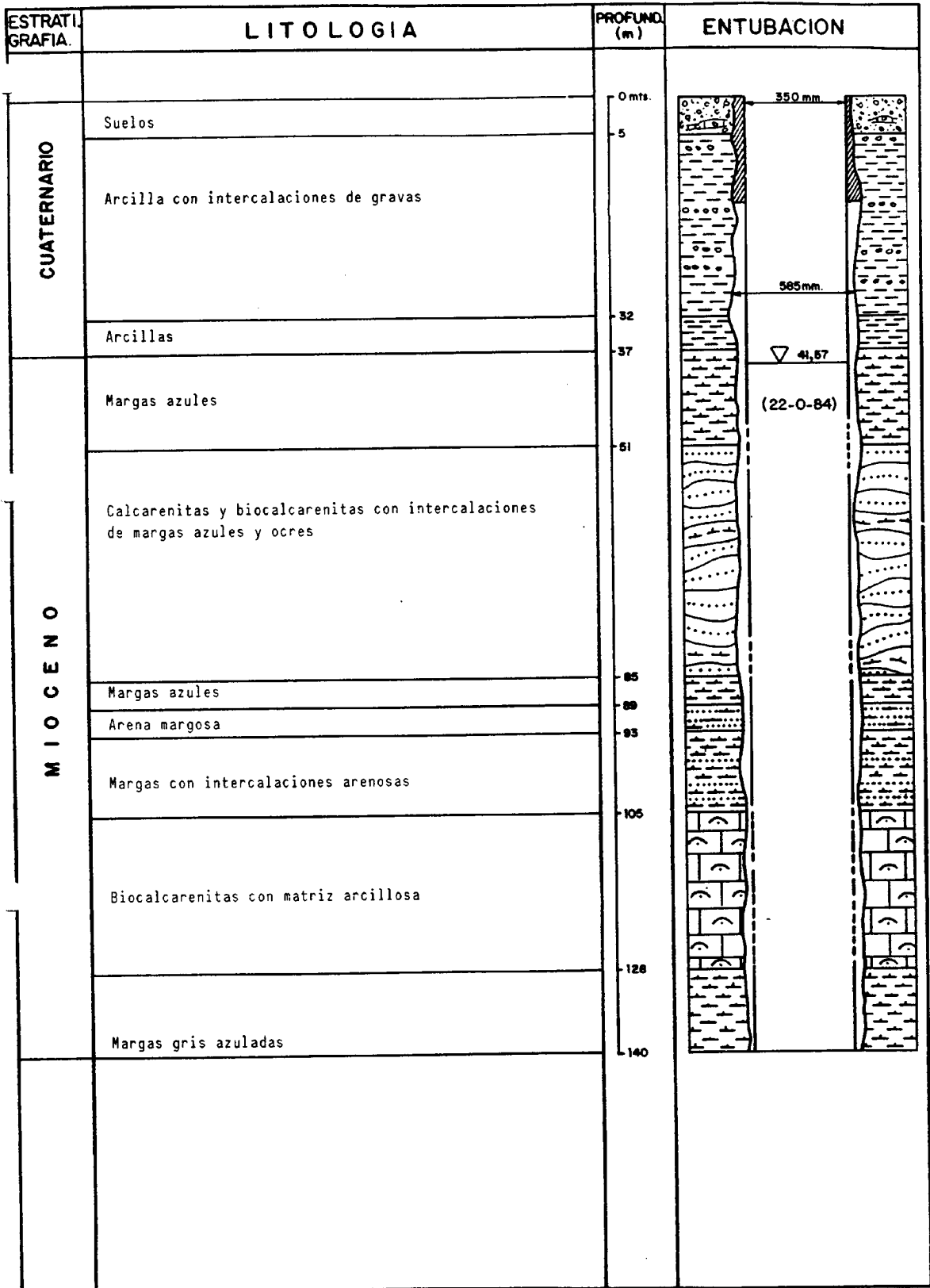
MUSCHELKALK INFERIOR

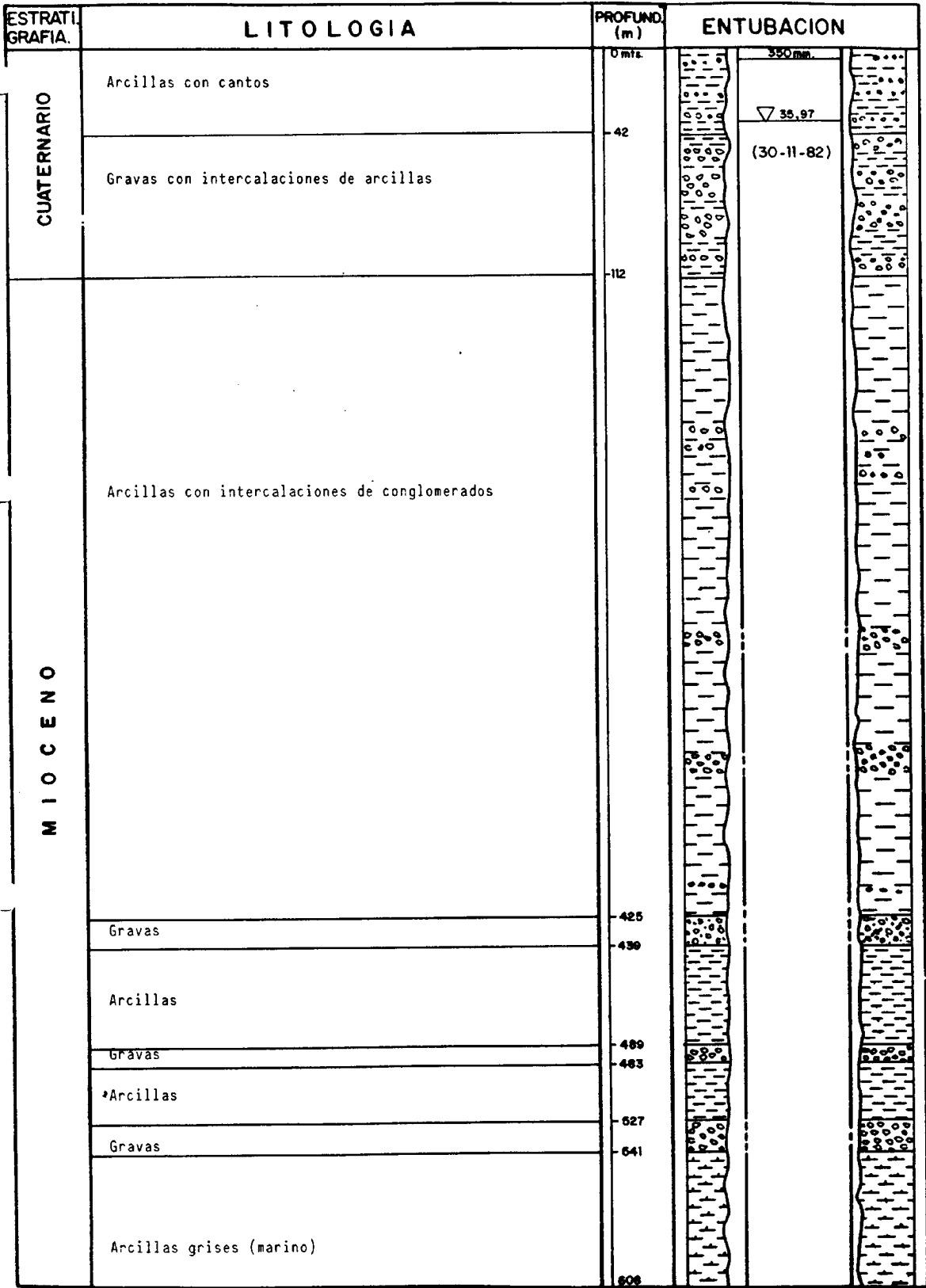






ESTRATIGRAFIA.	LITOLOGIA	PROFUND. (m)	ENTUBACION
PLIO-CUATERNARIO	Suelo vegetal		
	Arcillas con cantos		
	Gravas con intercalaciones arcillosas		
	Gravas		
	Arcillas rojas		
	Gravas con arcillas		
	Arcillas y margas arenosas		
	Gravas con arcillas		
	Arcillas y margas arenosas		
	Gravas con matriz arcillo-arenosas		
	Arcillas rojas		
	Gravas y arenas		
	Margas-arcillas grises y marrones		
	Conglomerados		
	Arcillas		
	Conglomerados		
	Arcillas		





III.2. ESTRATIGRAFIA

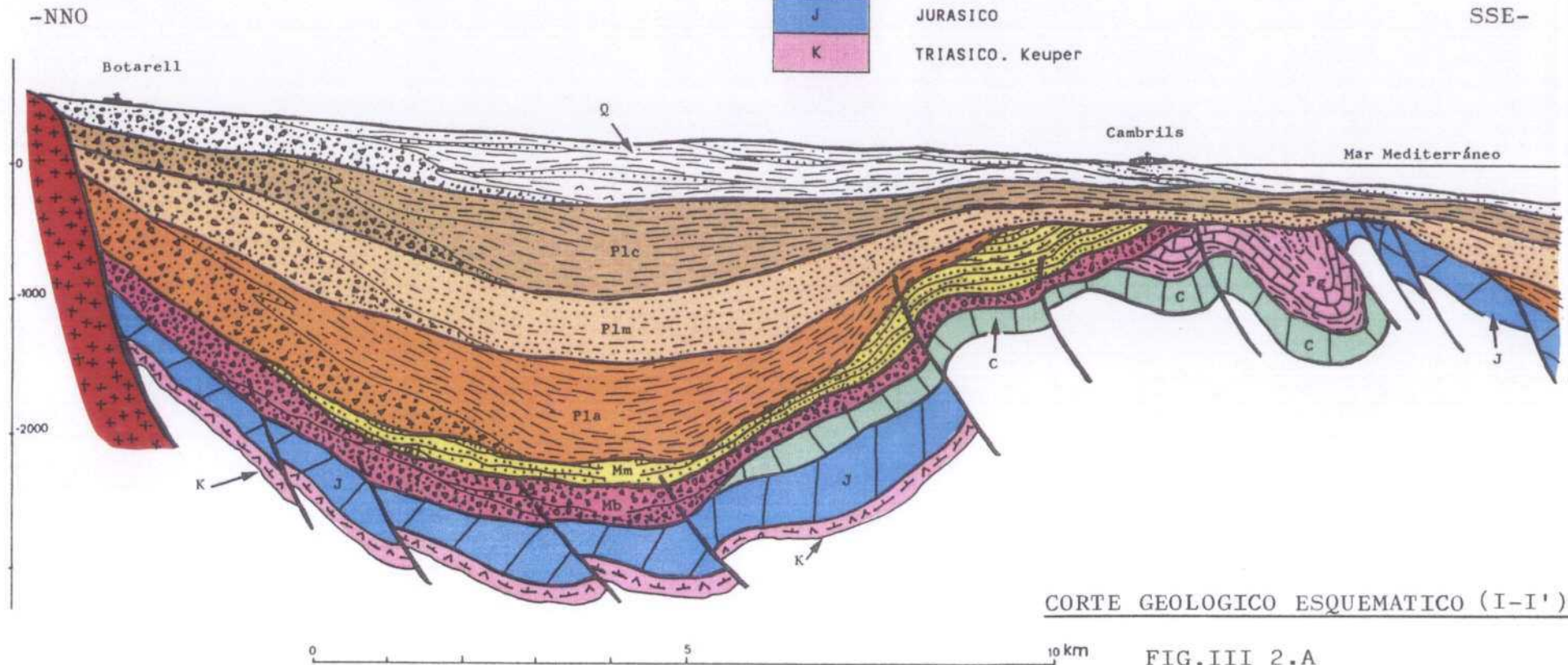
En los cortes de las figuras III.2.-A y B se esquematizan los materiales existentes en el Campo de Tarragona. Son los que se describen a continuación.

LEYENDA

SIMBOLOGIA

- | | | | |
|--|--------------------|--|--------------------------|
| | Calizas | | Arcillas |
| | Dolomías | | Arcillas arenosas |
| | Calizas y dolomías | | Margas |
| | Conglomerados | | Areniscas o calcarenitas |
| | Brechas | | Evaporitas |
| | Arenas | | Granitos |

- | | | |
|--|-----|---|
| | Q | CUATERNARIO |
| | Plc | Plioceno arcilloso. Continental/transición |
| | Plm | Plioceno arenoso. Marino ("Ebro Sandstones") |
| | Pla | Plioceno arcilloso-margoso. Marino/continental ("Ebro Clays") |
| | Mm | Mioceno marino. Langhiense-Serravaliense ("Amposta Chalk") |
| | Mb | Mioceno basal. ("Formación Alcanar") |
| | Pg | PALEOGENO. Paleoceno-Eoceno |
| | C | CRETACICO |
| | J | JURASICO |
| | K | TRIASICO. Keuper |



CORTE GEOLOGICO ESQUEMATICO (I-I')

FIG.III 2.A

SIMBOLOGIA

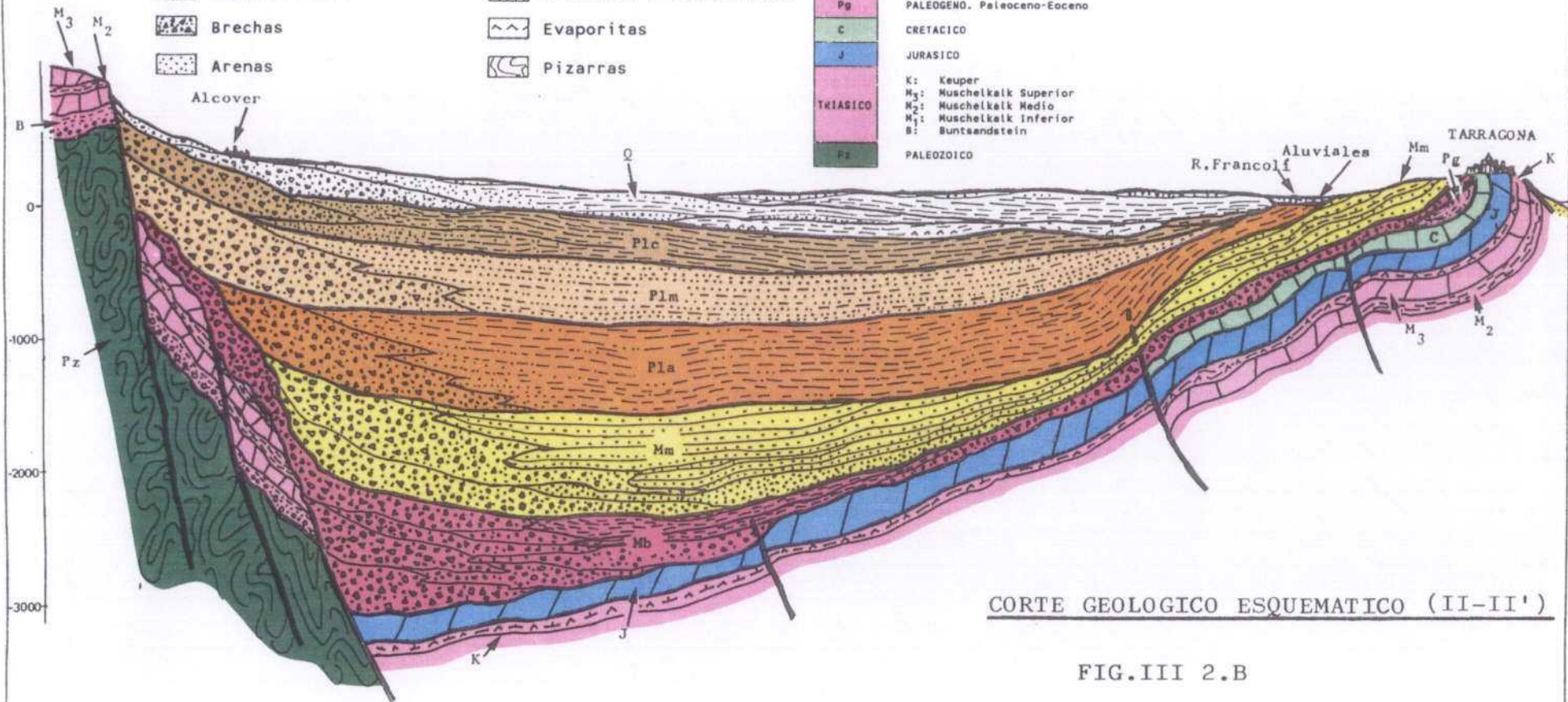
- | | | | |
|--|--------------------|--|--------------------------|
| | Calizas | | Arcillas |
| | Dolomías | | Arcillas arenosas |
| | Calizas y dolomías | | Margas |
| | Conglomerados | | Areniscas o calcarenitas |
| | Brechas | | Evaporitas |
| | Arenas | | Pizarras |

LEYENDA

- | | |
|----------------|---|
| Q | CUATERNARIO |
| Plc | Plioceno arcilloso. Continental/transición |
| Plm | Plioceno arenoso. Marino ("Ebro Sandstones") |
| Pla | Plioceno arcilloso-margoso. Marino/continental ("Ebro Clays") |
| Mm | Mioceno marino. Langhiense-Serravalense ("Amposta Chalk") |
| Mb | Mioceno basal. ("Formación Alcanar") |
| Pg | PALEOGENO. Paleoceno-Eoceno |
| C | CRETACICO |
| J | JURASICO |
| K | Keuper |
| M ₃ | Muschelkalk Superior |
| M ₂ | Muschelkalk Medio |
| M ₁ | Muschelkalk Inferior |
| B | Buntsandstein |
| Pz | PALEOZOICO |

-NNO

SSE-



CORTE GEOLOGICO ESQUEMATICO (II-II')

FIG.III 2.B

0 5 10 km

III.2.1. ZOCALO GRANITICO

Constituyen el substrato de todos los materiales aflorantes, formados por granitos y dioritas, surcados por una compleja red de diques porfídicos y granodioríticos.

La intrusión de este plutón determinó una aureola metamórfica de un espesor medio de 1.000 m que afectó a los sedimentos silúricos y carboníferos.

Sus afloramientos se ubican en las vertientes sur y norte de las sierras de Prades - Mussara, respectivamente en las áreas de Alforja - La Selva y Poblet - Ulldemolins.

III.2.2. PALEOZOICO

Silúrico: Aflorante en la zona de Cabra del Camp-Fontscaldes, con un espesor de 250 m y constituido por pizarras y horizontes carbonatados, con rocas volcánicas del tipo riódacitas. La paleofauna está representada por graptolites que determinan una edad Llandoveryense-Wenlokiense

Devónico: Representado por dolomías rosáceas depositadas en áreas sinclinoideas por encima del silúrico. Afloran en la zona de Picamoixons con una potencia de 30-40 m.

Carbonífero: Discordante sobre el Silúrico y Devónico, con una potencia entre 400-600 m, en la que se pueden distinguir tres tramos: uno, de pizarras oscuras (150 m), otro de pizarras y areniscas (150-180 m), y un último de areniscas y microconglomerados de facies "Culm" (200-250 m). Se extienden por las bases de las sierras de Prades y Miramar.

III.2.3. MESOZOICO

III.2.3.1. Triásico

Buntsandstein: Representado por tres tramos diferenciados; una base conglomerática de cantos rodados de cuarzo pizarras y cuarcitas; un tramo medio fundamentalmente arenoso con matriz arcillosa de tonos rojos; y uno superior de naturaleza arcillosa, también rojiza. Su potencia es del orden de los 50-60 m.

Muschelkalk Inferior: Tiene una potencia variable entre 50 y 70 m, está formado por calizas microcristalinas, bioclásticas, con nódulos de "cherts", fucoides, y secciones de ammonoideos y lamelibranquios. Son frecuentes los tramos dolomitizados, de textura dolomicrocristalina.

Muschelkalk Medio: Adquiere espesores muy variables, entre mínimos de 25 m y máximos de 60 m. Está constituido por arcillas y margas rojas, con intercalaciones arenosas e inclusiones yesíferas. Actúa como nivel de despegue en los procesos tectónicos y como barrera impermeable en el funcionamiento hídrico subterráneo.

Muschelkalk Superior: Con una potencia entre 100 y 120 m, litológicamente muy similar al Muschelkalk Inferior, aunque hacia el techo son frecuentes tramos margosos y calizas tableadas, su cementación es en general esparítica.

Keuper: Constituido por arcillas y margas rojas frecuentemente versicolores, con abundantes inclusiones evaporíticas y horizontes de margas dolomíticas que a veces están carniozadas. Su potencia es sumamente variable, debido a su carácter incompetente que le hace fácilmente laminable por los esfuerzos tectónicos, pudiendo variar entre 30 y 150 m.

III.2.3.2. Jurásico

En las sierras de Vandellós-Llaberia forma un gran paquete carbonático, del orden de 650-700 m de potencia en la que se pueden identificar desde el Lias hasta el Malm; en la Mesa de Prades sólo se encuentra el Jurásico Inferior con una potencia entre 140-180 m; en el alto de Tarragona-Salou, se ha podido reconocer, si bien muy reducidos y tectonizados (50 m), las series de Lias y Dogger; y en el

Macizo de Bonastre, tan sólo se han podido identificar tramos aislados del Lias y Malm (área de Montmell y Salomó) quedando el resto de la serie Jurásica dolomitizada, con una potencia entre 150-200 m.

Lias: En la base presenta una brecha dolomítica rosada de grano grueso, con potencias variables, entre 170-220 m en Vandellós-Llaberia, 80-90 m en las sierras de Prades - Mussara, y máximos de 50 m en el Macizo de Bonastre y alto de Tarragona-Salou. Por encima de este tramo, en Vandellós y Prades, se halla otro formado por calizas micríticas, calcareníticas y oolíticas alternado con margas, con abundante fauna de braquiópodos, lamelibranquios y ammonoideos que datan un Lias Medio a Superior, con una potencia entre 40-70 m.

Dogger: En el área de Tarragona se han podido identificar margas con ammonoideos y braquiópodos, del Bajociense-Toarciense, y calizas y margas del Bathoniense de escaso espesor. En Vandellós-Llaberia, el tránsito Lias-Dogger está representado por un tramo comprensivo, de unos 5 m, constituido por margas calcáreas y nódulos ferruginosos, con abundancia de ammonites, braquiópodos y lamelibranquios. Por encima existe un conjunto de dos tramos, con potencias de 50 y 100 m respectivamente, formado el primero por calizas margosas "aboudinadas" e intercalaciones de margas grises, y el segundo por calizas micríticas, con pasadas de calcarenitas, presentando a veces gran cantidad de filamentos. Este tramo se ha identificado en el cabo de Salou aunque se encuentra muy dolomitizado.

Malm: Constituido por una potente serie de 200 m de espesor, de dolomías grises, vacuolares y con frecuentes fenómenos de karstificación. Su datación se basa en la presencia del Kimeridgiense y Portlandiense en el área de Montmell y Hospitalet del Infante.

III.2.3.3. Cretácico

En la zona de Llaberia se han reconocido la presencia del Albiense al Cenomaniense y en el Macizo de Bonastre y estructura de Tarragona, desde el Barremiense hasta el tránsito Cretácico terminal (Senoniense)-Paleoceno (Facies Tresp).

No se ha podido constatar la presencia del Berriasiense en el ámbito del acuífero, aunque si en áreas próximas (El Perelló) por lo que cabe aceptar su existencia para la cuenca del Gaiá. El Valanginiense se ha podido datar en calizas

microcristalinas, aunque en afloramientos muy puntuales, en cambio el Hauteriviense no se ha encontrado en ningún lugar por lo que parece faltar en este área geográfica.

Barremiense. Adquiere un espesor del orden de 400 m. Está constituido por calizas con carófitas alternando con margas. Hacia el techo la serie adquiere un carácter más marino, con abundancia de rudistas y braquiópodos.

Aptiense. Varía entre 100 y 140 m de potencia. Se caracteriza por la presencia de rudistas y orbitolinas y sus litofacies de biogravelmicritas, calcarenitas, calcividitas, bioespanitas, etc., el techo está formado por dolomías vacuolares.

Albiense. Adquiere un espesor de unos 80 m. Está caracterizado por facies fundamentalmente arcillosas con margas negras y yesos, con intercalaciones de arenas finas con presencia de ostreidos, lamelibranquios, y pequeños niveles carbonosos.

Cenomaniense-Turoniense. Está constituido por una barra calcárea de 12 a 20 m de espesor, con presencia de Prealveolínidos, y que en el techo presenta una facies margosa con Charáceas y fauna de agua dulce.

Senoniense-Paleoceno(Facies Tresp). Encima de las calizas cenomanienses se encuentra una facies de arcillas rojas y arenosas con un espesor de unos 40-50 m. Constituyen el tránsito del Cretácico terminal a Paleoceno.

III.2.4. CENOZOICO

El Paleógeno está representado en los materiales de la cuenca del Ebro, aflorantes en la Conca de Barberá y en los eocenos del Cabo de Salou, (y de hecho, por los pertenecientes a las facies Garumniense, ya de por sí paleocenos). Y el Neógeno por los materiales miocenos y pliocenos de la Depresión Reus-Valls.

III.2.4.1. Paleogeno

Eoceno

Ilerdiense. Representado por un banco de calizas parcialmente dolomitizadas, de 25-30 m de potencia, con presencia de Alveolinas (Cabra del Camp-Salou).

Cuisiense-Luteciense. Formado por una barra de calizas lacustres de 30 m de espesor a la que siguen 170 m de arcillas rojas, unos 70 m de calizas lacustres, y 300 m de margas y calcarenitas marinas, con presencia de Nummulites y Discociclynas (solo en el Terciario del Ebro).

Biarritziense-Priaboniense. Determinado por una barra calcárea con Nummulites de una potencia de 30 m, a la que siguen 80 m de arcillas y margas rojas con inclusiones de yesos (Cuenca del alto Gaiá).

Oligoceno

Sannoisiense. Representado por margas siltsas de carácter lacustre, con una potencia de 140 a 200 m, en las que se intercalan bancos de conglomerados y calcarenitas.

Estampiense. Formado por alternancias de margas y calcarenitas, y una barra superior de unos 10 m de calizas, con una potencia total de unos 250 m.

III.2.4.2. Neogeno

Mioceno

Formación de base, depositada sobre la base jurásico-cretácica, con una potencia de unos 30 m, y constituida por conglomerados gruesos y brechas con una matriz margo-arcillosa de tonos rojizos, de clara influencia continental (F. Alcanar).

Facies calcarenítica, de ambiente arrecifal y pararrecifal, constituida por biocalcarenitas, calizas bioclásticas y calcarenitas, lateralmente pasan a arcillas y margas grises. Dentro de estas facies se distinguen dos tramos, debido a la intercalación de una secuencia margosa. La potencia total oscila entre 100 y 300 m.

Facies arcillo-margosa, de ambientes marinos, mas alejados de la costa, constituida por arcillas y margas siltosas de tonos ocre a grises, con presencia de foraminíferos planctónicos del Tortoniense. Su espesor es máximo en la cubeta de Torredembarra (400 ~ m) e inexistente en el área del Francolí.

Plioceno

Facies marinas. No aflorantes en superficie, conocidas a través de sondeos profundos realizados en la Depresión de Reus-Valls y sondeos petrolíferos en el litoral tarraconense. Están constituidas por areniscas y arenas con matriz margosa, denominadas en la terminología petrolera como "Ebro Sandstones". En su base están limitadas por la formación de arcillas y margas siltosas ("Ebro Clays") de edad miocena (y tal vez, en parte pliocenas), y en su techo por las formaciones continentales del Plioceno. Su potencia varía entre pocos metros (por efecto del "prograding" sedimentario), hasta máximos del orden de los 500 m (según perfiles sísmicos).

Facies continentales. Constituidas por arcillas rojas con intercalaciones de yesos y esporádicos horizontes detríticos, con espesores variables que alcanzan máximos de 500 m en la parte central de la Depresión, a la que siguen formaciones de piedemontes (que llegan hasta el Cuaternario) constituidas por conglomerados y areniscas rojizas con intercalaciones arcillosas, progradantes hacia el Sur, con una potencia máxima de 80 a 100 m.

III.2.5. CUATERNARIO

Está constituido por un conjunto continental en el que se distinguen:

- Formaciones de piedemonte adosados a los relieves periféricos de la depresión Reus-Valls.
- Cuerpos detríticos correspondientes a paleocanales fluviotorrenciales.
- Formaciones arcillosas, de tonos marrón-rojizos con intercalaciones evaporíticas.
- Aluviales de los cursos fluviales actuales, ríos Francolí y Gaiá.
- Coluviales y suelos desarrollados en zonas deprimidas, de poca pendiente, intensamente afectados por las actividades agrícolas.

III.3. TECTONICA

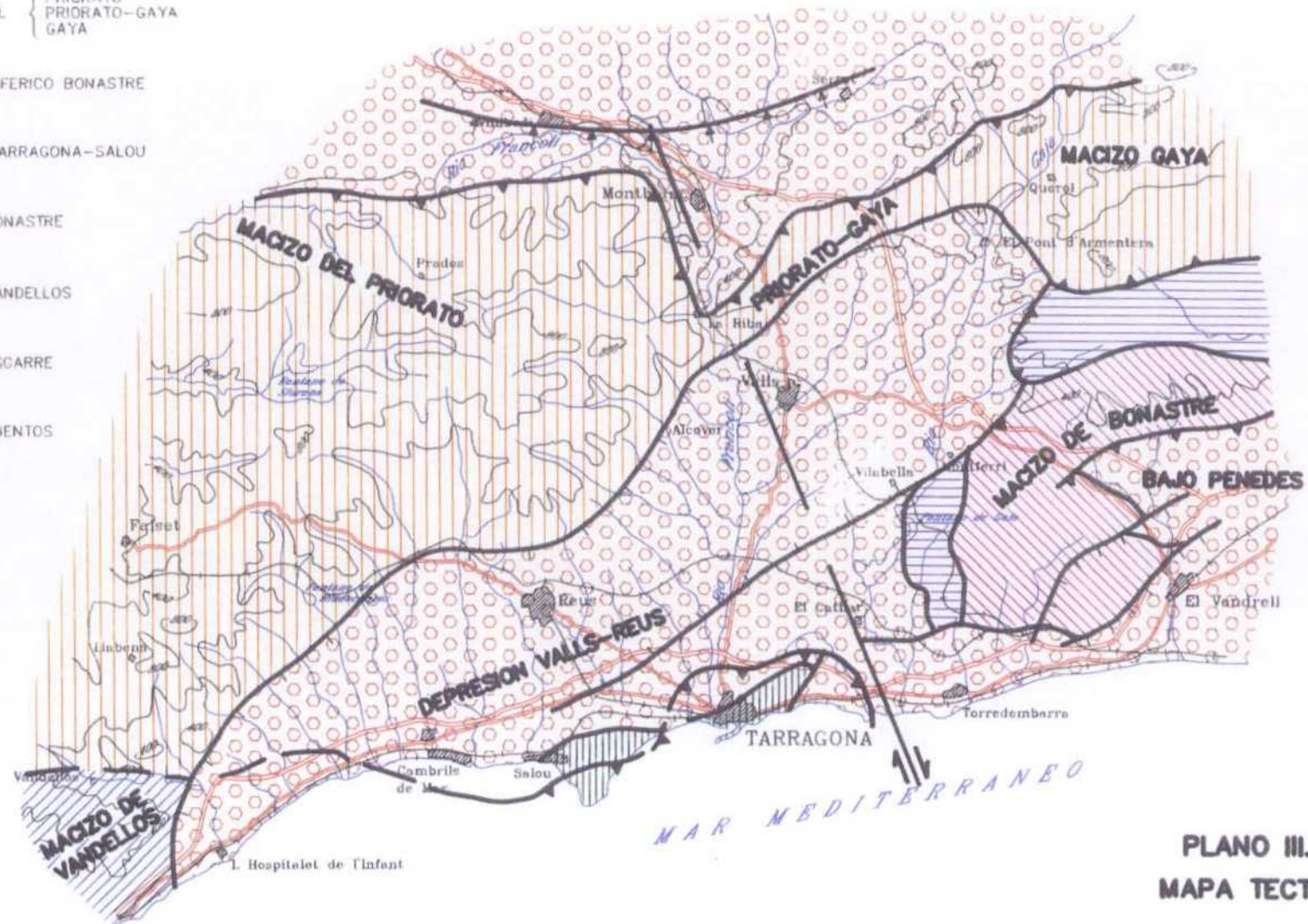
Los accidentes tectónicos mas destacables se pueden agrupar en las siguientes unidades estructurales:

- A) Fallas directas NNE-SSW y perpendiculares NW-SE, que determinan la formación de las cubetas del Camp de Tarragona, Penedés y zona costera, donde se depositarán las series Miopliocenas. Esta tectónica es de distensión y cronológicamente la mas reciente.
- B) Plegamientos, cabalgamientos y fallas inversas de dirección ENE-WSW, que condicionan la estructura básica de la Cordillera Prelitoral. Es una tectónica compresiva.
- C) Cabalgamientos de vergencia NW asociados a pliegues sinclinoides en el Cretácico del Gaiá. Es tectónica de compresión.
- D) Fallas de desgarre, como la de La Riba-Torredembarra, de orientación NW-SE, que controla la sedimentación desde el Mesozoico. Es tectónica compresiva asociada a procesos distensivos.

En el mapa III.3.A se muestran los principales fenómenos tectónicos que condicionan la estructura y morfología general del Sistema Acuífero.

LEYENDA

-  DEPRESIONES TERCARIAS { VALLS-REUS
BAJO PENEDES
-  PRELITORAL { PRIORATO
PRIORATO-GAYA
GAYA
-  ARCO PERIFERICO BONASTRE
-  "TREND" TARRAGONA-SALOU
-  MACIZO BONASTRE
-  MACIZO VANDELLOS
-  FALLA DESCARRE
-  CABALGAMIENTOS
-  FALLAS



PLANO III.3-A
MAPA TECTONICO

III.3.1. TECTONICA HERCINICA

Desarrollada en tres fases:

- 1ª) Formación de una esquistosidad de crenulación, variando entre N-120º y N-145º.
- 2ª) Plegamientos de ejes laxos con una orientación SE-NW.
- 3ª) Intrusión granítica con la consiguiente aureola metamórfica que afecta a los materiales silúricos-carboníferos.

III.3.2. TECTONICA ALPINA

Es la responsable de los cabalgamientos y fallas inversas que se producen durante el levantamiento de la prelitoral. Los pliegues que se forman tienen una dirección ENE-WSW, su intensidad varía allí, donde existen bloques tabulares, los pliegues son laxos, mientras que en las zonas de cabalgamientos llegan a invertir sus flancos. La tectónica varía también en profundidad, pues la menor distancia al zócalo produce un plegamiento más acusado; los niveles triásicos no competentes son aprovechados como niveles de despegue. Así el Buntsandstein, pero sobre todo el Muschelkalk medio y el Keuper por su gran plasticidad, producen escamas y cabalgamientos importantes, aún debajo de bloques cretácicos que no aparentan tanta complejidad.

A finales del Eoceno-Oligoceno tiene lugar la máxima compresión y se producen los cabalgamientos y fallas inversas de la prelitoral en la sierra de Miramar y en Canferré.

Por su parte, la falla de desgarre de La Riba-Torredembarra, cuya actividad se inicia a finales del Lías inferior controlando la elevación del bloque del Gaiá, y provocando la existencia de un umbral sedimentario, muestra la presencia de dos fallas de desgarre paralelas, una dextrógira (Torredembarra) y otra levógira (Punta de La Mora), que han provocado el giro de los bloques Jura-Cretácicos de la margen derecha del Gaiá. En su movimiento dextrógiro arrastra hacia el Sur al pliegue sinclinal de la Tossagrosa, provocando el cabalgamiento; el sinclinal de Bonastre, cambia también la dirección de su eje ENE-WSW a un casi N-S con cabalgamientos intratriásicos en la zona Norte de la Pobl. de Montornés-La Nou de Gaiá.

En su movimiento levógiro provocó el cabalgamiento de Miramar. Estos diferentes movimientos son producidos por distintas direcciones de compresión, así, Guimerá en su estudio sobre la Unidad Litoral encuentra tres fases de compresión en sentido NW-SE y N-S.

Una vez terminadas las fases compresivas se produce la distensión durante el Mioceno, reactivándose parte de las fallas longitudinales NE-SW que habían actuado como fallas inversas, dando lugar a la formación de las cubetas miopliocénicas. Estas fallas han continuado su actividad incluso durante el Cuaternario (algunos piedemontes se ven afectados por fallas normales aunque de pequeño salto).

III.4. GEOMORFOLOGIA

Gran parte de la superficie del acuífero se corresponde con las cuencas de los ríos Francolí y Gaiá, y la red hidrográfica formada por los torrentes o "rieras" que se desarrollan en el sector suroeste del Baix Camp.

Las cabeceras de ambos ríos se ubican en la Depresión Central Catalana, en concreto en la comarca de la Conca de Barberá, donde la geomorfología predominante está constituida por relieves en cuesta con alturas topográficas entre los 300 y 700 m.s.n.m. En un corto trecho atraviesan los relieves de la Cordillera Prelitoral Catalana, con alturas máximas de 864 m (Miramar) y 964 m (Montagut). El río Francolí lo hace a través de un angosto estrecho conocido como "Estret de la Riba", para discurrir posteriormente, en una amplia llanura de inundación, a través de la Depresión de Reus-Valls hasta su desembocadura en Tarragona; mientras que el Gaiá una vez recorridos unos 15 km por la Depresión, donde desarrolla sus terrazas aluviales, se encaja de nuevo en los materiales mesozóicos (área de Salomó-Catllar) mediante un tortuoso y meandriforme trazado, desembocando, después de atravesar los materiales miocénicos de la franja litoral, en un pequeño valle deltaico en Altafulla.

La red de multitud de barrancos y rieras (de Maspujols, Riudecanyes, Alforja, etc.) actúan de manera torrencial, abarrancando, a veces con profundos encajamientos, los materiales pliocuaternarios de piedemonte, que morfológicamente adquieren disposiciones coalescentes en forma de abanicos. Estos cursos fluvio-torrenciales son de corto trayecto (mas cortos cuando mas al sur se encuentran), desembocando directamente al Mediterráneo, donde depositan sus aluviones que serán retrabajados por la acción marina.

La costa en su mayor parte está formada por amplias playas de arena fina con intercalaciones esporádicas de gravas, y formaciones de dunas litorales (área de Salou-Cambrils) que prácticamente han desaparecido por las actividades urbanísticas. Sólomente en Tarragona, Cabo de Salou y pequeños salientes de la zona de Tamarit-Torredembarra, el litoral está formado por pequeños acantilados rocosos, originados por los afloramientos mesozoicos de las dos primeramente citadas, y miocénicos de la tercera.

Las sierras de Prades y Llavería se caracterizan por un relieve tabular condicionado por la estratificación horizontal masiva de los materiales mesozoicos que

las coronan, (Mola de Llabería, Colldejóu, Mesa de Prades, ...); mientras que en los relieves montañosos donde los fenómenos tectónicos, (cabalgamientos, pliegues, etc) condicionan directamente el aspecto geomorfológico, la fisiografía está constituida por cerros y lomas de bajas cotas, y picos escarpados de máximas elevaciones. El conjunto de estos relieves están surcados por numerosos torrentes y barrancos que originan valles pronunciados, presentando, en los excavados en materiales carbonatados, frecuentes fenómenos de disolución kárstica, que originan la infiltración directa de los aportes a través de los cauces (río Glorieta en Alcover, río Dobia en Prasdip, etc.).

IV.- HIDROGEOLOGIA

IV.1.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL SISTEMA ACUIFERO

IV.1.1.- SUBSISTEMA GAIA (74/1)

IV.1.2.- SUBSISTEMA ALT CAMP-BAIX CAMP
(74/2)

IV.1.3.- SUBSISTEMA CONCA DE BARBERA
(74/3)

IV.1.4.- SUBSISTEMA MESA DE PRADES (74/4)

IV.1.5.- SUBSISTEMA LLABEIRA-PRATDIP (75/5)

IV.2.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

IV.3.- FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

IV.3.1.- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS

IV.3.2.- LOS ACUIFEROS REGIONALES Y SU
FUNCIONAMIENTO

IV.4.- PIEZOMETRIA

IV.4.1.- SUPERFICIES PIEZOMETRICAS

IV.4.2.- EVOLUCION PIEZOMETRICA

IV. HIDROGEOLOGIA

IV.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA ACUIFERO

El funcionamiento hídrico del Camp de Tarragona está condicionado por la estructura, litología y características geológicas, que imponen la existencia de varios niveles acuíferos distintos.

Así pues, cuando horizontes impermeables (Buntsandstein, Muschelkalk medio...) provocan una divisoria de aguas subterráneas, o cuando por efecto del "drenaje" originado por las extracciones por bombeo se producen divisorias dinámicas variables en el tiempo, o cuando existen acuíferos colgados por efecto de una base impermeable que se drenan por medio de manantiales, se deriva la necesidad de subdividir el Sistema Acuífero en "parcelas" para un mejor conocimiento de su comportamiento. A partir de los estudios realizados por el ITGE desde 1982 se establecieron los siguientes Subsistemas, (los cuales a su vez, están subdivididos en unidades hidrogeológicas con particularidades propias):

- 74/1 - Gaiá
- 74/2 - Alt Camp - Baix Camp
- 74/3 - Conca de Barberá
- 74/4 - Mesa de Prades
- 74/5 - Llabería






A continuación se indican las principales características de los mismos, y en el plano adjunto su disposición dentro del Sistema Acuífero, (IV.1.A).

SUB-SIST.	UNIDAD	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ACUIFEROS						OBSERVACIONES
		Litología	Edad Geológica	Acuífero	Permeabilidad	Descarga nat.	Recarga	
G A I A 74/1	ALTA SEGARRA	Conglomerados, Areniscas Calizas Dolomitas	Oligoceno Paleoceno Terciario	Superior Interior	Baja Oseonocida	Al no Gall por buriles Oseonocida	Luvia	El acuífero profundo solo se atisvó en el Sordo de Serrat a 1423 m de profundidad.
	PRELITORAL NORTE	Calizas y Dolomitas	Terciario	Único (int.)	Media, por fisura.	Al no Gall y Riera del Cal (Arrocal)	Luvia	El único acuífero regional es el Aluchevala; inferior, los demás horizontes están congeados. El Terciario se hunde bajo el terciario hasta el N.
	PRELITORAL CENTRO	Calizas y Dolomitas Dolomitas	Cretácico-Jurásico Terciario	Superior Interior	Alta-Media Oseonocida	Cal toda la Península	Luvia	El Terciario debe constituir un acuífero más profundo y su drenaje debe hacerse al mar.
	PRELITORAL SUR	Dolomitas	Terciario	Único (int.)	Alta-Media	Luvia	Luvia	La poca extensión superficial de la unidad hace que la recarga sea muy pobre.
	CRETACICO DEL GAMA	Calizas y Dolomitas	Cretácico-Jurásico	Superior	Alta-Media	Al acuífero sup. Mioceno y al mar	Luvia o int. del Rio Gall	La escala horizontal por el I.T.G.E. en Montorní muestra que por afinidad con las empujes el pantano existe una pérdida media de 300 M.
	BAIX GAMA	Areniscas y Calcarenitas Calizas y Dolomitas	Mioceno Mioceno inferior + Cretácico	Superior Interior	Media	Al mar	Desde el Cav. del Gall Luvia y retorno de riego	El acuífero superior está poco conectado con el Cretácico del Gall y bastante explotado por bombeo. La alta permeabilidad del profundo, y el poco flujo que recibe, lo hace muy vulnerable a salinización.
	DEPRESION COSTERA TARRAGONA	Areniscas y Calcarenitas Buechas y Calizas	Mioceno Mloc. int. - Cretácico	Superior Interior	Media	Al mar	Luvia y Alt Camp	La recarga procedente del Alt Camp se purifica y no es suficiente para impedir la salinización del acuífero inferior (Cretácico)
	DEPRESION COSTERA TORREDEBARBA	Areniscas Calizas	Mioceno Mioceno basal + Mesozoico	Superior Interior	Media	Al mar	Desde la Pru. Sur y Luvia	El flujo desde la Preflora Sur es muy pobre e insuficiente para detener la intrusión marina.
	PALEOZOICO ALFORJA-LA SELVA	Pisanas, Areniscas, Granitos, Derrita	Carbonífero a Silúrico	Tampos permeables de arenisca y granito alisado	Muy baja	A las tierras fértiles	Luvia	Esta unidad se comporta en la práctica como un área de recogida de los caudales procedentes de la escorrentía de la masa de Frides.
	BAIX CAMP - ALT CAMP 74/2	MONTRIOG-REUS-ALCOVER	Conglomerados, Buechas, Arenas y Gravas	Cuaternario a Mioceno	Superior Interior	Alta-media Medio-baja	Bombos y mar Bombos y estructuras profundas	Infiltración desde el pleistoceno
PUJOLENO DEL ALT CAMP		Arenas	Cuaternario Plioceno	Superior Interior	Media-Alta Oseonocida	Desde el no Francaif Al Plioceno del Baix-Camp	Luvia Desde el pleistoceno	El no Francaif forma una pequeña parte del Cuaternario de la Unidad. Las arenas pliocenas forman un confluente homogéneo con el Plioceno de la unidad inferior.
BAIX FRANCOU		Gravas y areniscas Buechas, Congl. + Calizas	Cuaternario + Mioceno Mioceno basal + Cretácico	Superior Interior	Media Muy alta	Al Francaif y al acuífero inferior Al mar y bombeo	Luvia + flujo del Plioceno del Alt Camp Desde el acuífero superior	El superior tiene su base por encima del nivel del mar, lo que permite su explotación interna sin peligro de salinización. El acuífero profundo sufre una salinización interna y progresiva, debido a la alta permeabilidad e intenso bombeo.

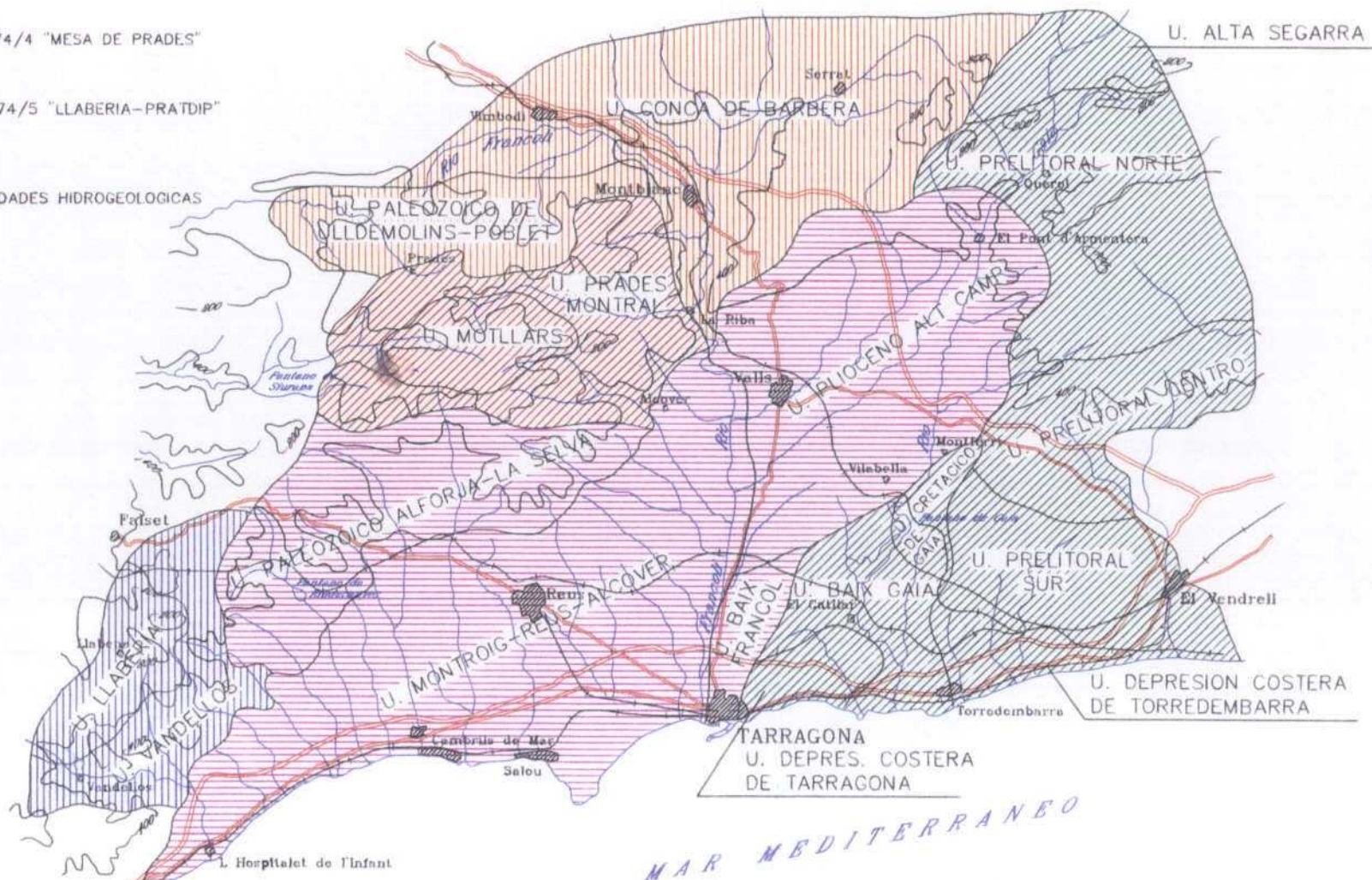
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ACUIFEROS

SUB-SIST.	UNIDAD	OBSERVACIONES						
		Litología	Edad Geológica	Acuífero	Permeabilidad	Descarga nat.	Recarga	
CONCA DEL BARBERA 74/3	PALEOZOICO POBLET-VILLEMOLINS	Pizarras y Conglomerados	Carbonífero-Silúrico	Único	Muy baja	Al río Francolí y las paleo- derrames de la conca Barberá.	Lluvia	Su papel hidrogeológico es semejante al de la unidad Alcega la Sala. Poco je la economías de los manantiales de la mesa de Prades.
	CONCA DE BARBERA	Infiltraciones, Areniscas y Calizas, Conglomerados, Dolomías	Oligoceno Paleoceno Triásico	Superior Inferior	Baja Desconocida	Al Francolí Desconocida	Lluvia y aporte unidad superior. Desde paleoderrames del acuífero superior.	El acuífero superior está totalmente drenado por el Francolí, puesto que aque- rreo al final del flujo al Paleozoico (La riba-Franchonja). El acuífero inferior solo se conoce en el Sordo de Santul.
	UNIDAD COLGADA DELS MOTLLATS	Calizas y brechias dolomíticas	Jurásico	Único	Alta	Por manantiales al Bouquet (Francolí)	Lluvia	Los niveles acuíferos están cogidos y su economía es total.
MESA DE PRADES 74/4	UNIDAD COLGADA DE PRADES-MONTREAL	Calizas y Dolomías	Triásico	Único	Alta-media	Por manantiales a Bouquet, Montseny y Cubera	Lluvia	Al parecer el Paleozoico en la base de la unidad se produce al drenaje total de la misma, pero al entrar en los paleoderrames de Alcega, se pierde parte del caudal del Girona por filtración.
	UNIDAD COLGADA DE LABERIA	Calizas y Dolomías	Triásico	Único	Alta	Por manantial	Lluvia	Parte del caudal se infiltra en la unidad de Yerdalen
LLABERIA-PRATDIP 74/5	VANDELOS	Calizas y Dolomías	Triásico	Único	Alta	Por manantial y Borrachos	Lluvia y aporte extremadilla	Solamente en época de grandes lluvias discurren los arroyos, pero estos se infiltran en la unidad del Esla Camp.

LEYENDA

-  SUBSISTEMA 74/1 "GAIA"
-  SUBSISTEMA 74/2 "BAIX CAMP-ALT CAMP"
-  SUBSISTEMA 74/3 "CONCA DE BARBERA"
-  SUBSISTEMA 74/4 "MESA DE PRADES"
-  SUBSISTEMA 74/5 "LLABERIA-PRATDIP"

— LIMITE DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS



PLANO IV.1-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
SUBSISTEMAS Y UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DEL SISTEMA-74

IV.1.1. SUBSISTEMA GAIÀ. (74/1).

Entre el sector externo e interno de los Catalánides, existe una zona singular en la cual no se ha desarrollado claramente el sector intermedio caracterizado por corresponderse casi siempre con las fosas miocénicas. El macizo del Gaià es en realidad el zócalo de dichas fosas con la peculiaridad de que en esta zona está levantado y separa por tanto la fosa del Penedés de la del Camp de Tarragona.

Tectónicamente posee los mismos elementos que las fosas como puede verse si se contempla el mapa geológico. La falla de la Juncosa tiene dirección NE-SO y se correspondería con la falla norte del Penedés. Pero no sólo existe esta falla con dicha dirección, sino que un conjunto de fallas y pliegues siguen dicha alineación, solamente alterada en el borde W del bloque (zona de Salomó) en donde los pliegues tienen una dirección casi N-S, debido al efecto de rotación que les impone la falla de desgarre de La Riba-Altafulla, cuya componente final es dextrógira. Este juego de pliegues y fallas provoca una compartimentación de los materiales permeables que implica con ello la formación de 8 unidades hidrogeológicas.

Los acuíferos son de naturaleza calcárea y en general de edad mesozoica. Los más profundos corresponden al Trías y se localizan al Norte y al Sur del sistema, ocupando el sector intermedio las calizas y dolomías jurásico-cretácicas.

La característica general del subsistema, es que gran parte de las unidades están drenadas por el río Gaià. Sin embargo en el borde Este de dichas unidades el drenaje se realiza a través del río Anoia, Riera de Marmellá y barrancos del borde W del Penedés, cuya depresión recibe un importante flujo desde dichas unidades.

Unidad Alta Segarra

Geológicamente corresponde a la Depresión Central Catalana, que a su vez forma parte de la depresión del Ebro. Litológicamente está formada por un zócalo de calizas y dolomías triásicas cuya profundidad exacta no se conoce en la zona. Sobre el Mesozóico se depositó una sedimentación lacustre continental formada por calizas paleocenas, arcillas, margas, areniscas y conglomerados que estratigráficamente se corresponden con el Eoceno y Oligoceno.

La piezometría muestra claramente el drenaje que el río Gaià efectúa a la unidad, ya sea por drenaje directo al atravesar el río y los materiales permeables, o bien por el caudal que en forma de aguas superficiales le aportan las numerosas fuentes existentes en la unidad.

Unidad Prelitoral Norte

El conjunto de calizas triásicas, pertenecientes al sector externo ó Cordillera Prelitoral, forman una unidad hidrogeológica, parte de cuyo drenaje se hace a través del río Gaià y del río Anoia, lo que provoca una divisoria dinámica en la cuenca. Los principales niveles acuíferos permeables son el Muschelkalk superior y el inferior. El primero de ellos está colgado, por afloramientos de su impermeable de base, el Muschelkalk medio, que aflora a lo largo de gran parte de la línea de drenaje (el río Gaià).

El Muschelkalk inferior es el único acuífero que no está "colgado", excepto en el extremo Sur de la unidad en que por la cota a que se encuentra, se supone la existencia del Bundsandstein por encima de la cota piezométrica razón por la que se produce una barrera impermeable entre ambas unidades.

Unidad Prelitoral Centro

Está formada por un conjunto de calizas y dolomías de edad jurásica y cretácica, que constituyen los acuíferos. En esta unidad no se conoce el papel que puedan tener los acuíferos profundos del Trías.

El flujo subterráneo, determinado por la piezometría, se dirige hacia el sistema del Penedés, y a la cuenca del río Foix. El resto de los recursos subterráneos se evacúan por surgencias de manantiales al Foix y Alt Camp.

Unidad Prelitoral Sur

El anticlinal del Albinyana-Bonastre-La Nou, separa, mediante la barrera impermeable que crean las arcillas del Muschelkalk medio, los acuíferos de calizas jurásicas y cretácicas de la unidad centro de las de igual edad de la unidad Sur.

Existen pocos sondeos que exploten el Muschelkalk inferior, único nivel acuífero que puede tener entidad regional, por lo que el bombeo apenas es de 0,2 Hm³/año, mientras que el agua utilizada es prácticamente de consumo urbano y se vierte directamente al mar a través de un emisario.

Unidad del Cretácico del Gaià

El anticlinal triásico que separa la Unidad Prelitoral Centro de la Sur, provoca a su vez una separación hidráulica de los niveles cretácicos y jurásicos en la propia zona del río Gaià.

El papel hidrogeológico de esta unidad es básico dentro del conjunto de unidades del subsistema. La situación topográfica de las calizas respecto a la cota del río provoca que éste infiltre parte de su caudal al entrar en contacto con los terrenos carbonatados.

El valor de esta recarga ha sido determinado por el balance del río a la entrada y a la salida del acuífero, la aportación del río, el valor de la transmisividad y la diferencia de niveles entre el río y el acuífero.

A pesar de los reducidos recursos, que en su mayor parte pasan a ser teóricamente regulados por el embalse de El Catllar, el acuífero jurásico-cretácico, que constituye la unidad, tiene un notable interés en cuanto a la posibilidad de coordinar la utilización de su capacidad útil de embalse subterráneo con la utilización del embalse superficial.

Unidad del "Baix Gaià"

Geológicamente se compone de un nivel detrítico del Mioceno marino que forma el acuífero superior. Debajo del cual existe otro acuífero formado por las calizas del Cretácico y Jurásico en contacto con los niveles basales del Mioceno que constituyen el acuífero inferior.

La recarga se realiza por infiltración de la lluvia y por el flujo que aporta la descarga de la unidad Cretácico del Gaià.

Otra fuente de recarga supone la utilización de 80-100 l/s para el regadío de las 155 ha que a lo largo del cauce del Gaià utilizan agua procedente del pantano.

Unidad Depresión Costera de Tarragona

Estructuralmente se corresponde con una pequeña depresión, en parte cubeta tectónica, situada entre el anticlinorio de Tarragona y el mar.

Este "alto" de Tarragona consiste en un anticlinal cabalgante sobre un sinclinal tumbado y fallado al mismo tiempo. Está formado por materiales mesozoicos, que van desde el Triásico hasta el Jurásico superior. Después de la fase compresiva que dió origen a esta estructura, se sucedió una etapa distensiva, generándose entonces depresiones a uno y otro lado de la estructura. Estas se colmataron con los sedimentos miocénicos primero, y plio-cuaternarios después.

Las facies miocénicas de estas depresiones se caracterizan por su heterogeneidad en sus litologías y desarrollo espacial. Esquemáticamente se sintetizan en: conglomerados brechoides y calizas bioclásticas de matriz arcillosa en la base; por encima, calcarenitas y calizas lumaquéllicas que pasan lateral y verticalmente a arcillas y margas arenosas; y por último, recubriendo estos materiales, existen sedimentos pliocuaternarios de naturaleza arcillo-arenosa y conglomerática.

Estas dos formaciones, la mesozoica y la miocénica, han generado la existencia de dos acuíferos: uno inferior o profundo, constituido por los materiales calcáreo-dolomíticos mesozoicos, y por los conglomerados y areniscas del mioceno basal, estos materiales están interconectados hidráulicamente debido a su gran permeabilidad; el otro acuífero, el superior o superficial, está formado por las areniscas y lumaquelas del Mioceno y las gravas del Pliocuatnario.

Unidad Depresión costera de Torredembarra

El acuífero está formado por los materiales areno-arcillosos del Mioceno marino. Estructuralmente es una fosa tectónica abierta al mar.

El acuífero profundo está constituido por los materiales calcáreos del mesozoico. Si bien a nivel geológico no existe duda alguna de que estas formaciones son la extensión espacial de la unidad prelitoral Sur, hidrogeológicamente, su co-

nexión hidráulica se vé dificultada por el gran salto de falla existente. La fosa tiene profundidades, entre Torredembarra y Vendrell, superiores a 400 m, mayores, por consiguiente, al espesor total de los acuíferos triásicos del Muschelkalk.

IV.1.2. SUBSISTEMA ALT CAMP-BAIX CAMP (74/2).

Geológicamente este subsistema se divide en dos unidades estructurales diferenciadas: los afloramientos paleozoicos situados al SO del subsistema, y la Depresión Reus-Valls, constituida por una potente serie neógena, ella actúa como superficie de recarga para el Baix Camp, ya que la práctica totalidad de su escorrentía superficial se infiltra en los piedemontes adosados de la Depresión.

La primera de ellas es la que constituye la unidad de Alforja-La Selva, enmarcada dentro del macizo del Priorato, actuando como zócalo de los materiales mesozoicos que forman la Cordillera Prelitoral. Se incluyen en este subsistema por su papel de superficie de recarga para el Baix Camp.

La segunda unidad estructural, es una gran fosa tectónica ("grabben") que a finales del Oligoceno se formó en el borde Sur de la Cordillera Prelitoral. Rellenada por un potente conjunto de conglomerados, areniscas y arcillas, culmina con el desarrollo de piedemontes, a costa de la denudación de los materiales de la cordillera. Se ha subdividido en tres unidades: Montroig-Reus-Alcover, Plioceno del Alt Camp y Baix Francolí, debido a las particularidades hidrogeológicas que presenta cada una de ellas.

Unidad Paleozoico de Alforja-La Selva

Está constituida por una potente serie carbonífera de un espesor estimado en 1000 m, mezclada con intrusiones porfídicas y afloramientos de granodioritas, que en conjunto forman el basamento donde se apoyan los sedimentos mesozoicos.

El carbonífero está formado por grandes alternancias de pizarras y areniscas de grano fino y se encuentra afectado por dos tipos de metamorfismo: el primero, regional de bajo grado, y otro posterior de contacto, producido por la intrusión granodiorítica.

Las rocas intrusivas son de dos tipos: rocas plutónicas y diques porfídicos. Ambas presentan tectura porfídica y una fracturación intensa. Los diques porfídicos son graníticos y cuarcíferos, presentando en general alteraciones hidrotermales en mayor o menor grado y alteraciones de origen meteórico. Las rocas plutónicas son fundamentalmente granodioritas, biotíticas y en menor cantidad granitos

adamelíticos. Su composición mineralógica es cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita.

Tiene una pluviometría media de 550 mm que suponen 33 hm³/año de escorrentía superficial en los 182 Km² de superficie de la unidad. Por carecer, prácticamente de materiales permeables la infiltración es inapreciable, y sus únicos recursos anuales son éstos, más los procedentes de la escorrentía superficial de la Mesa de Prades (1 hm³/año) y el agua embalsada en el Pantano de Ruidecanyes, que recibe además 5,5 hm³/año del Ciurana.

Unidad Montroig-Reus-Alcover

Está constituida por los materiales que colmataron la fosa tectónica generada después de la etapa de compresión, durante el levantamiento de la Cordillera Prelitoral. Sincrónicamente al hundimiento, se fueron rellenando con sedimentos de naturaleza marina en episodios de comunicación con el mar, y terrígenos en los de emersión. Al final del mismo, se produjo una regresión generalizada en la que los sedimentos que se depositan lo hacen en un medio fluvio-torrencial con formaciones de piedemontes en los bordes de la depresión.

Estos piedemontes junto con los materiales fluvio-torrenciales constituyen un acuífero de entidad regional, el cual se encuentra intensamente explotado.

Además de este acuífero existe otro profundo, cuya piezometría sólo se conoce en la franja costera y que se corresponde con los sedimentos marinos del Plioceno ("Ebro Sandstones").

Las rieras Maspujols, Alforja, Riudecanyes, Rifá y Llastres-Dobia, actúan como áreas de recarga, existiendo en muchas de ellas vertidos de aguas residuales importantes tales como la de Barenys, que recibe los residuos líquidos de Reus. Este hecho que hidráulicamente no es muy patente por la pequeña recarga que supone, sí que tiene especial importancia en la calidad del agua en el entorno de dichos puntos.

El flujo subterráneo tiene una dirección perpendicular al mar, excepto en las zonas en donde el río Francolí y su aluvial drenan lateralmente al acuífero. Las transmisividades son muy variables, teniendo valores máximos de 2.000 a 3.000 m²/día en los puntos donde predominan las gravas, y valores mínimos de 10 a 50 m²/día en los lugares donde el predominio es de arcillas y limos. Estas variaciones

influyen en los caudales de extracción, estando en relación directa con el contenido conglomerático de la columna atravesada.

Unidad Baix Francolí

Al Noroeste del anticlinorio de Tarragona se extiende esta pequeña cuenca que se delimita por el Norte, desde Perafort-Argilaga hasta la línea divisoria de aguas subterráneas, que coincide a "grosso modo" con la alineación Argilaga-Pallaresos, para descender hasta Tarragona. El límite Oeste lo determina el propio Francolí.

Si desde el punto de vista geográfico, forma parte de la comarca del Tarragonés, hidrogeológicamente pertenece al acuífero del "Baix Camp". El río Francolí es su nivel de base. En el plano de isopiezas se observa que el río drena al acuífero, aunque en pequeñas cantidades.

En esta unidad se distinguen claramente dos horizontes acuíferos:

- El acuífero "superficial" constituido por un conjunto de calcarenitas del Mioceno marino, y gravas del aluvial del Francolí, con una potencia total entre 50 y 70 m.
- El acuífero "profundo" constituido por las formaciones calcareo-dolomíticas mesozoicas y conglomeráticas del Mioceno basal, tiene en esta área una profundidad entre 100 y 140 m, o lo que es lo mismo entre -80 y -50 m.b.n.m. Los espesores del zócalo calcareo-dolomítico son del orden de los 300-400 m como mínimo, puesto que geológicamente el área se sitúa en el borde Norte de un sinclinal tumbado, varias veces fallado por el efecto de la tectogénesis miocénica y postmiocénica.

Unidad Plioceno del Alt Camp

Es la parte nor-oriental de la fosa Reus-Valls, por lo que se refiere a su estructura interna morfológica y litológica, no difiere en lo fundamental, del extremo sur-occidental (Unidad Montroig-Reus-Alcover) comentado en el apartado anterior. La divisoria de aguas subterráneas que impone el río Francolí, ha determinado la separación de ambas unidades.

En la unidad, los niveles acuíferos están constituídos por gravas y conglomerados de piedemonte, y por niveles de conglomerados y areniscas de las formaciones pliocénicas continentales.

Las calizas mesozoicas que bordean sus límites Norte y Este actúan como áreas de recarga, desconociéndose la cuantía por drenaje vertical. De hecho, como el salto de la falla Norte es importante, la superficie de contacto entre las calizas de borde y conglomerados de la depresión es muy pequeña, por lo que la recarga vertical ha de ser de escasa entidad.

IV.1.3. SUBSISTEMA CONCA DE BARBERA (74/3).

Se ha dividido el subsistema en dos unidades hidrogeológicas, atendiendo a sus distintas morfoestructuras y litologías. La unidad "Paleozoico de Poblet-Ulldemolins", abarca la parte suroccidental, y está constituida por los afloramientos paleozoicos, que actúan como zócalo de los sedimentos mesozoicos de la Sierra de Prades.

La segunda unidad, "Conca de Barberá", comprende los terrenos paleógenos del borde oriental de la Depresión del Ebro, correspondientes a sedimentos detríticos continentales.

Unidad Paleozóico de Poblet-Ulldemolins

Esta unidad consta de una potente serie de 800 a 1000 m de pizarras y conglomerados de edad silúrico-carbonífera, afectada por un metamorfismo de contacto, originado por la intrusión de granitos y dioritas. Sus características petrológicas y texturales son similares a las descritas para las rocas de la Unidad de Paleozóico de Alforja-La Selva.

Su importancia estriba en su alta topografía que favorece la abundancia de precipitaciones (de 600 a 700 mm) lo que determina una escorrentía superficial importante ($12 \text{ hm}^3/\text{año}$).

Debido al caracter impermeable de sus materiales carece de acuíferos propiamente dichos, salvo en los pequeños depósitos cuaternarios acumulados en los valles, que son siempre poco potentes, por lo que los caudales surgentes son de escasa importancia.

Unidad Conca de Barberá

Tiene una extensión de 395 km^2 y está formada por los sedimentos terrígenos de edad terciaria de la Depresión del Ebro.

Está delimitada por las cuencas de los ríos Francolí y Anguera y por su contacto con los materiales paleozoicos y secundarios de las sierras de Prades y Miramar. Este contacto es un gran accidente tectónico, una flexión-falla, que deter-

mina un desnivel topográfico entre las sierras y la "conca" de más de 500 m. Este hecho motiva la distinta precipitación que presentan ambas unidades: 400-500 mm en la "Conca" y 600-700 mm en la Sierra.

Así pues, la escasez de precipitaciones sumada a la poca permeabilidad de los materiales terciarios provocan la reducida infiltración que registra anualmente la unidad, apenas 7 hm³/año. Recibe 4 hm³/año de la unidad del Paleozoico de Poblet y de la unidad colgada de Prades-Montral por mediación de los conos de deyección y depósitos de pie de monte, que captan el agua superficial que circula por esas unidades y lo ceden en forma de flujo subterráneo a esta unidad.

La presencia de yesos de las formaciones margo-arcillosas implica que las aguas infiltradas adquieran elevados contenidos de sulfatos (entre 600 y 1.500 ppm) que las hacen no aptas para el consumo, tanto urbano como agrícola. Por esta razón las reservas subterráneas utilizables son de difícil estimación, y sólo serán aprovechables las existentes en los aluviales del río Francolí y sus afluentes y en aquellos puntos donde la existencia de yesos fuera mínima.

IV.1.4. SUBSISTEMA MESA DE PRADES (74/4).

Este subsistema está dividido en dos unidades hidrogeológicas, en razón a sus distintos funcionamientos, condicionados por la litología y geomorfología que presentan.

Geomorfológicamente se corresponde con una estructura tabular ("mesa"), constituida por los materiales triásicos y liásicos, con buzamientos subhorizontales, que descansan sobre un zócalo paleozoico de granitos y pizarras.

No posee accidentes tectónicos de importancia, salvo una serie de fallas normales en su límite Noroccidental.

Litológicamente está constituido por una serie calizodolomítica, con alternancia de paquetes de areniscas, arcillas y margas (Buntsandstein, Muschelkalk medio y Keuper), que actúan como impermeables, compartimentando los niveles acuíferos.

Unidad colgada de Motllats

Está constituida por dolomías y calizas dolomíticas del Lías, con una potencia entre 140-180 m y separada de la unidad inferior por las arcillas y margas del Keuper (entre 50 y 150 m de potencia). Su superficie es de 22 km².

La recarga se realiza exclusivamente por las aguas meteóricas, estimándose una infiltración de 2 hm³/año, de los cuales la práctica totalidad se vierte por medio de manantiales situados normalmente en el Keuper. Estos caudales en general son pequeños en la vertiente Sur y mayores en la Norte, debido a la ligera inclinación que presentan los estratos en este sentido, favoreciendo el flujo en esa orientación. Destaca la "Font de la Llodriga" (3317/3/1) en la parte Norte, con un caudal de 47 m³/h. En la meridional los manantiales raramente superan 1 m³/h.

Unidad colgada de Prades-Montral

Esta unidad está delimitada en su base por la línea de contacto entre la serie triásica, de la cual está formada y el zócalo paleozoico. En su techo, por el nivel impermeable de las margas del Keuper, que la aislan de la unidad superior.

Abarca una superficie de 160 km^2 con una potencia total comprendida entre 370 y 600 m. Recibe $13 \text{ hm}^3/\text{año}$ por infiltración de la lluvia, $2 \text{ hm}^3/\text{año}$ procedentes de la escorrentía superficial de la unidad superior y $25 \text{ hm}^3/\text{año}$ como escorrentía superficial dentro de la propia unidad.

Sus descargas las realiza por medio de manantiales, que como ocurre en la unidad superior, son más importantes en la vertiente Norte. Los caudales de estas fuentes son: la "Font Grossa" (3317/4/11) osciló entre $260 \text{ m}^3/\text{h}$ (abril de 1984) y $50 \text{ m}^3/\text{h}$ (abril de 1985), la "Font Gran" en las mismas fechas daba $846 \text{ m}^3/\text{h}$ y $284 \text{ m}^3/\text{h}$. Estas fuentes aportan la mayor parte de volumen de agua que transporta el río Brugent, afluente del Francolí. La suma de estas descargas está comprendida entre $12\text{-}16 \text{ hm}^3/\text{año}$. El resto de los recursos, unos $12 \text{ hm}^3/\text{año}$, se evacúan por medio del flujo subterráneo a través de las formaciones de piedemonte adosadas a los bordes de la unidad.

IV.1.5. SUBSISTEMA LLABERIA-PRATDIP (74/5).

Está formado por un conjunto de horizontes calcáreos plegados y cabalgantes entre sí. El gran nivel de despegue es el Muschelkalk medio, de naturaleza arcillosa, y por tanto impermeable, lo que origina la surgencia de las fuentes más importantes del subsistema. En las zonas donde no existen afloramientos del Muschelkalk medio, éste se encuentra en general subyacente al Muschelkalk superior, pero en cotas más altas que el nivel regional, existiendo además en dichas zonas una intensa fracturación vertical. Estos factores determinan que el único acuífero con entidad regional sea el Muschelkalk inferior, no obstante para comprender el funcionamiento del subsistema es necesario conocer la hidrogeología de las "areas colgadas" que controlan el drenaje de las aguas infiltradas de la lluvia. Por esta razón el subsistema está dividido en dos unidades: La Unidad de Vandellós y la Unidad Colgada de Llaberia.

Unidad Colgada de Llaberia

Está constituida por los materiales cabalgados y "colgados", con una extensión total de 45,5 km². Tiene dos zonas de drenaje, una hacia la cubeta de Mora y otra hacia el "Baix Camp", que implica la formación de una divisoria de aguas subterráneas según sea el área donde se dirige el flujo subterráneo. La gran altitud de la formación colgada y la práctica inexistencia de sondeos que exploten el acuífero, dificulta la ubicación de dicha divisoria, que a falta de mejores criterios se ha situado en la mitad de los puntos de drenaje más bajos.

La pluviometría de la zona está comprendida entre 550-600 mm lo que representan 4 hm³/año de infiltración, para una tasa de infiltración de 90 l/m² que en su práctica totalidad son drenados por manantiales situados en el Keuper (2,5 hacia la Cubeta de Mora y 1,5 hacia la Unidad de Vandellós). La escorrentía superficial hacia la Cubeta de Mora es de 0,5 hm³/año, y el resto 0,5 hm³/año se dirigen hacia la Unidad de Vandellós.

Unidad de Vandellós

Abarca una superficie de 74 km^2 de los cuales 30 pertenecen a afloramientos permeables (Muschelkalk inferior y Muschelkalk superior). Es espesor del acuífero es variable y en gran parte desconocido, puesto que existen tres niveles de cabalgamiento del Muschelkalk inferior sobre sí mismo, no obstante, el espesor medio puede estimarse en 100 m.

Tiene una precipitación entre 550-600 mm y una tasa de infiltración el 30%, lo que representa 6 hm^3 al año de recarga por las lluvias. Además recibe 1 hm^3 /año por medio de la infiltración de aguas superficiales, con lo que sus recursos subterráneos anuales suponen 7 hm^3 .

Los recursos superficiales suman 5 hm^3 /año, provenientes de la escorrentía y descarga de manantiales de la unidad superior ($0,5$ y $1,5 \text{ hm}^3$ /año) y de la escorrentía propia (3 hm^3 /año).

El drenaje de la unidad se realiza a través del río Dobra en el que se ha observado, mediante aforos realizados por la C.A.P.O. y el ITGE, que para caudales inferiores a 50 l/s la infiltración en el cauce del río es total, y para caudales entre 50 y 75 l/s es del 90 al 98%. El resto llegan al piedemonte del Baix Camp, en donde a su vez se infiltran. El flujo hacia el Baix Camp para un valor de $T=450 \text{ m}^2$ /día (obtenida en un ensayo de bombeo en el sondeo 3318/5/45), y para un gradiente de 0,082 es de $6,5 \text{ hm}^3$ /año.

Por medio de la escorrentía superficial la unidad descarga 4 hm^3 /año que van a parar al piedemonte de la Unidad Montroig-Reus.Alcover.

IV.2. INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

En el Camp de Tarragona se han inventariado un total de 3.488 puntos acuíferos, que representan el 32% del total que tiene la delegación de Minas para toda la provincia (10.977 pozos y sondeos en 1989).

Los criterios utilizados en el Inventario de estos Puntos Acuíferos, han partido de la base de respetar la información existente en otros Organismos, que han realizado estudios en la zona, aunque actualizando la misma. Dentro de esta línea, se han recogido 1.485 puntos inventariados por el R.E.P.O. (1969-1971) y 251 puntos inventariados por la C.A.P.O. (1979). El inventario totalmente nuevo, efectuado por el ITGE, utilizando la metodología establecida por este Organismo para este tipo específico de trabajos, ha sido de 1752 puntos, y su elaboración ha tenido lugar fundamentalmente durante el periodo comprendido entre 1984 y 1985.

En el cuadro adjunto (IV.2-A) se exponen por hojas y octantes el reparto de puntos inventariados.

Un análisis detallado de toda la información obtenida en el cómputo general del inventario, ha permitido determinar, como conclusiones más características del mismo las siguientes:

- 1) La densidad de puntos inventariados varía de una zona a otra; la mayor concentración corresponde a las zonas de regadíos con aguas subterráneas, siguiéndole las zonas mixtas. Por ejemplo, el octante 4 de la hoja de Reus 33/8 tiene una densidad de 5,5 puntos/Km² en un área sin aportes superficiales, lo mismo cabe decir del octante 5 de la hoja de Valls en donde existen 4,4 puntos/Km², en el octante 3 de Reus que abarca la zona de regadío del pantano de Riudecanyes la densidad baja a 3 puntos/Km².
- 2) Los sondeos realizados para abastecimiento de industrias se circunscriben a las áreas del polígono petroquímico de la Pineda y al polígono del Morell. Siendo la densidad de pozos en estas áreas baja por haberse eliminado los antiguos de regadío.

CUADRO IV-2-A PUNTOS INVENTARIADOS EN EL CAMP DE TARRAGONA				
HOJA	OCTANTE	REPO (1970)	CAPO (1979)	ITGE (1984)
ESPLUGA DEL FRANCOLI (3316)	3	1 AL 2	---	---
	4	---	---	1 al 2
	6	1	---	2 al 3
	7	1 al 12	---	13 al 20
	8	1 al 20	---	21 al 31
CORNUDELLA (3317)	1	---	---	1 al 3
	2	---	---	1 al 2
	3	1 al 5	---	6 al 11
	4	1 al 10	---	11 al 13
	5	---	---	1 al 4
	6	1 al 21	---	22 al 44
	7	1 al 45	---	46 al 89
	8	1 al 68	---	69 al 92
REUS (3318)	1	1 al 6	---	7 al 37
	2	1 al 60	---	61 al 91
	3	1 al 95	---	96 al 193
	4	1 al 124	---	125 al 366
	5	1 al 15	---	16 al 54
	6	1 al 47	---	48 al 86
	7	1 al 99	---	100 al 153
	8	1 al 32	---	33 al 74
HOSPITALET DEL INFANTE (3319)	1	1 al 16	---	17 al 30
	2	1 al 21	---	22 AL 36
	5	1 al 2	---	3 al 7
CERVERA (3415)	7	---	---	1 al 37
MONTBLANC (3416)	1	1 al 9	---	10 al 26
	2	1 al 13	---	14 al 18
	3	1 al 7	---	8 al 14
	4	1 al 5	---	6 al 12
	5	1 al 8	---	9 al 33
	6	1 al 10	---	11 al 63
	7	1 al 21	---	22 al 38
	8	1 al 4	---	5 al 17
VALLS (3417)	1	1 al 46	47 al 53	54 al 101
	2	1 al 50	51 al 64	65 al 136
	3	1 al 37	38 al 47	48 al 91
	4	1 al 22	23 al 41	42 al 46
	5	1 al 143	144 al 202	203 al 287
	6	1 al 56	57 al 91	92 al 157
	7	1 al 33	34 al 56	57 al 136
	8	1 al 26	al 27	28 al 80
TARRAGONA (3418)	1	1 al 122	123 al 155	156 al 306
	2	1 al 50	51 al 73	74 al 133
	3	1 al 31	32 al 58	59 al 139
	4	1 al 18	---	19 al 31
	5	1 al 4	---	5 al 17
VILANOVA I LA GELTRU (3517)	1	1 al 45	---	46 al 74
	5	1 al 24	---	25 al 53
TOTALES EN CADA ESTUDIO		1485	251	1752
TOTAL DE PUNTOS EN SISTEMA Nº 74		3.488		

- 3) En los sondeos realizados exclusivamente para abastecimiento urbano se observa una tendencia de las poblaciones a abandonar sus antiguas zonas de bombeo, puesto que en la mayoría de los casos, las captaciones están inadecuadas a la demanda; ya sea por causas de tipo intrusión marina (Hospitalet de l'Infant, Salou, Tarragona, Torredembarra, Altafulla, Vendrell etc.) ó bien porque su ubicación no permite explotar los acuíferos en mayor cuantía.
- 4) En los inventarios antiguos se atribuyeron los niveles piezométricos del Camp de Tarragona a un único acuífero, cuando la realidad pone de manifiesto la existencia de tres e incluso cuatro superficies piezométricas distintas.
- 5) El haber podido reinventariar gran parte de los sondeos de otros estudios, ha permitido el poder comparar los niveles piezométricos de distintas épocas observándose la tendencia general de que el acuífero cuaternario sostiene una explotación casi en el límite de sus posibilidades.

IV.3. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

IV.3.1. PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS

En la tabla adjunta (IV.3.1.-A), en forma resumida, se muestran todos los horizontes litológicos existentes en el Camp de Tarragona, indicando su grado de permeabilidad, sus potencias medias y su naturaleza:

TABLA IV.-3-1-A			
HORIZONTE ESTRATIGRAFICO	LITOLOGIA	POTENCIA (m)	PERMEABILIDAD
CUATERNARIO ALUVIALES TERRAZAS PIEDEMONTES	Gravas Gravas, arenas y limos Gravas arcillosas	5-10 10-20 5-10	ALTA ALTA ALTA-MEDIA
PLIOCENO	Conglom., arenas y arcillas Arcillas arenosas	100-400 200-500	MEDIA BAJA
MIOCENO	Arcillas y margas arcillosas Calcarenit. y margas arenosas Brechas y congl. arcillosos	50-400 50-300 20-50	IMPERMEABLE MEDIA ALTA
OLIGOCENO	Conglom., areniscas y margas	1000-1500	BAJA MEDIA
EOCENO	Margas, arcillas y calizas	400-500	IMPERMEABLE BAJA
F. GARUMNENSE	Arcillas	40-50	IMPERMEABLE
CENOMANENSE-TURONIENSE	Calizas	20-40	ALTA-MEDIA
ALBIENSE	Arenas y arcillas	50-80	BAJA-MEDIA
BARREMIENSE-APTENSE	Calizas	100-160	ALTA-MEDIA
HAUTERIVIENSE-BARREMIENSE	Calizas y margas	100-120	BAJA
CALLOVIENSE-BARRIASIENSE	Dolomías	180-500	ALTA
BATHONIENSE	Calizas	25-30	ALTA
BAJOCIENSE	Margas	20-30	IMPERMEABLE
LIAS	Dolomías y dolomías brechoideas	250-300	ALTA
KEUPER	Margas, arcillas y dolomías	50-150	IMPERMEABLE
MUSCHELKALK SUPERIOR	Calizas y dolomías	100-200	MEDIA-ALTA
MUSCHELKALK MEDIO	Arcillas, areniscas y yesos	70-80	IMPERMEABLE
MUSCHELKALK INFERIOR	Calizas y dolomías	50-90	MEDIA-ALTA
BUNTSANDSTEIN	Conglom., areniscas y arcillas	50-100	BAJA
PALEOZOICO	Pizarras y microconglomerados	800-1000	IMPERMEABLE

En el plano IV.3.1.A, se han representado, las distintas litologías existentes en el área, agrupadas según criterios de permeabilidad y estratigrafía.

De todos éstos, a continuación se trata sobre los principales parámetros hidrogeológicos de aquellos que, en sentido estricto, se pueden considerar como horizontes acuíferos.

Paleozoico

Solo actua como nivel permeable en las áreas donde está intensamente alterado por la meteorización, formando acuíferos de escasa entidad que se drenan por surgencias de escaso caudal en los contactos con la roca inalterada.

Muschelkalk Inferior y Superior

Poseen permeabilidades muy variables, en función del grado de fisuración, disolución kárstica y porosidad en procesos de desdolomitización; por consiguiente sus transmisividades son también muy dispares, entre 50 y 450 m²/día. Lo mismo sucede con los coeficientes de almacenamiento, entre 0,001 y 0,25.

Lias

En las sierras de Llabería y Prades forma acuíferos colgados. En la primera adquiere una gran importancia actuando como nivel de recarga del Triásico infrayacente, con surgencias superiores, en ocasiones, a los 50 m³/h. En Prades, constituye un acuífero de menor entidad por su escasa extensión, con caudales en sus fuentes (en el contacto con el Keuper) del orden de 1 m³/h, aunque con gran variabilidad en función directa con la recarga pluvial.

En la cuenca del Gaiá solo existe en el Cabo de Salou, Bonastre y Montmell, con una potencia muy reducida (30-50 m), de escasa extensión, y no constituye un acuífero propiamente dicho.

Su permeabilidad se origina fundamentalmente por procesos de fisuración, en especial en los niveles brechoides de su base, desconociéndose con suficiente precisión sus parámetros hidrogeológicos por falta de perforaciones y extracciones que permitan su investigación.

Jurásico Superior (Bathonense-Berriasiense)

En Vandellós-Hospitalet del Infante, y mas concretamente en los sondeos de la Central Nuclear, se han podido registrar transmisividades entre 400 y 6.000 m²/día, con un promedio de 700 m²/día, los coeficientes de almacenamiento varían entre 0,01 y 0,008.

En el Bloque del Gaiá (área de Bonastre-Roda de Berá) los caudales que se obtienen en sondeos que lo explotan varían entre 100 y 300 m³/h, con caudales específicos entre 0,05 y 45 l/s m, y transmisividades del orden de 4.500 m²/día.

En el área de Vandellós su potencia varía entre 180 y 500 m., y en el Gaiá entre 180 y 200 m, con una permeabilidad debida a fisuración y porosidad secundaria.

Barremiense Superior a Aptiense

Forman un acuífero con un espesor de 100-160 m, con permeabilidad originada por fisuración y porosidad secundaria (en las áreas dolomitizadas). Sus afloramientos, tanto en Llaberia como en el Bloque del Gaiá, se sitúan en cotas topográficas altas, actuando como horizonte de recarga para los materiales infrayacentes (jurásico-cretácicos), por lo que está prácticamente inexplorado y en consecuencia sus parámetros hidrogeológicos no son conocidos con exactitud.

Cenomaniense

Forma un paquete de 20-40 m de potencia, está constituido por areniscas en la base y calizas en la parte superior. Es explotado en el área de Vespella con caudales de extracción entre 4 y 20 m³/h y caudales específicos de 0,08 l/sm.

Oligoceno

Tan solo en las intercalaciones conglomeráticas, areniscosas y calcáreas existen permeabilidades relativamente altas, que originan acuíferos, aunque de escasa entidad. En conjunto, estas formaciones poseen una permeabilidad debida a fisuración, en la que predomina la escorrentía hipodérmica, como demuestran los manantiales situados en las bases de los cuerpos detríticos, con caudales entre 4-30 m³/h, y en pozos, poco profundos, con caudales del orden de 40 m³/h.

Mioceno

La formación basal, constituida por brechas y conglomerados arcillosos, con una potencia muy variable (20-60 m), posee una gran permeabilidad que origina su conexión hidráulica con el acuífero jurásico-cretácico infrayacente. Las transmisividades observadas varían entre 3.000 y 15.000 m²/día.

Las facies calcareníticas de ambiente arrecifal y pararrecifal con potencias que oscilan entre 50 y 300 m, poseen valores de transmisividad de 45-180 m²/día y caudales específicos de 0,8 a 3,5 l/sm.

Plioceno

El estado actual de los conocimientos de este acuífero, determinado por las facies arenosas del Plioceno marino ("Ebro Sandstones"), no permiten precisar con suficiente fiabilidad sus parámetros hidrogeológicos, no obstante, al ser un acuífero confinado, se puede estimar un coeficiente de almacenamiento del orden de 0,001.

Las formaciones continentales de arcillas con intercalaciones conglomeráticas, y conglomerados y arenas arcillosas no poseen en conjunto permeabilidades altas, debido al contenido arcilloso y a la irregular embergadura de los cuerpos detríticos. Los caudales de bombeo raramente superan los 30 m³/h, con caudales específicos de 0,1 l/sm, y transmisividades en general por debajo de 70 m²/día.

Cuaternario

Las formaciones de piedemontes poseen caudales de extracción muy variables en función del contenido conglomerático, son frecuentes los comprendidos entre 18-25 m³/h, llegándose en ocasiones a los 140 m³/h en perforaciones profundas con gran número de intercalaciones permeables. Las transmisividades oscilan entre 50-200 m²/día, con máximos del orden de 1.000 m²/día.

Las terrazas y aluviales de los ríos Gaiá y Francolí, y aluviones de las "rieras" determinan acuíferos que actúan como áreas de recarga o descarga subterránea según sean las condiciones hidráulicas dominantes en cada momento. Los pozos excavados, de escasa profundidad (10-20 m), extraen caudales variables entre 7 y 100 m³/h en relación directa con el espesor de aluviones atravesados y situación

hídrica estacional existente. Los caudales específicos oscilan entre 0,3 y 0,5 l/sm y las transmisividades entre 500 y 1.000 m²/día.

En los dos mapas adjuntos se han indicado las transmisividades y caudales de extracción promedio, en los acuíferos predominantemente explotados en cada área geográfica. (Planos IV.3.1.-B,C).

LEYENDA

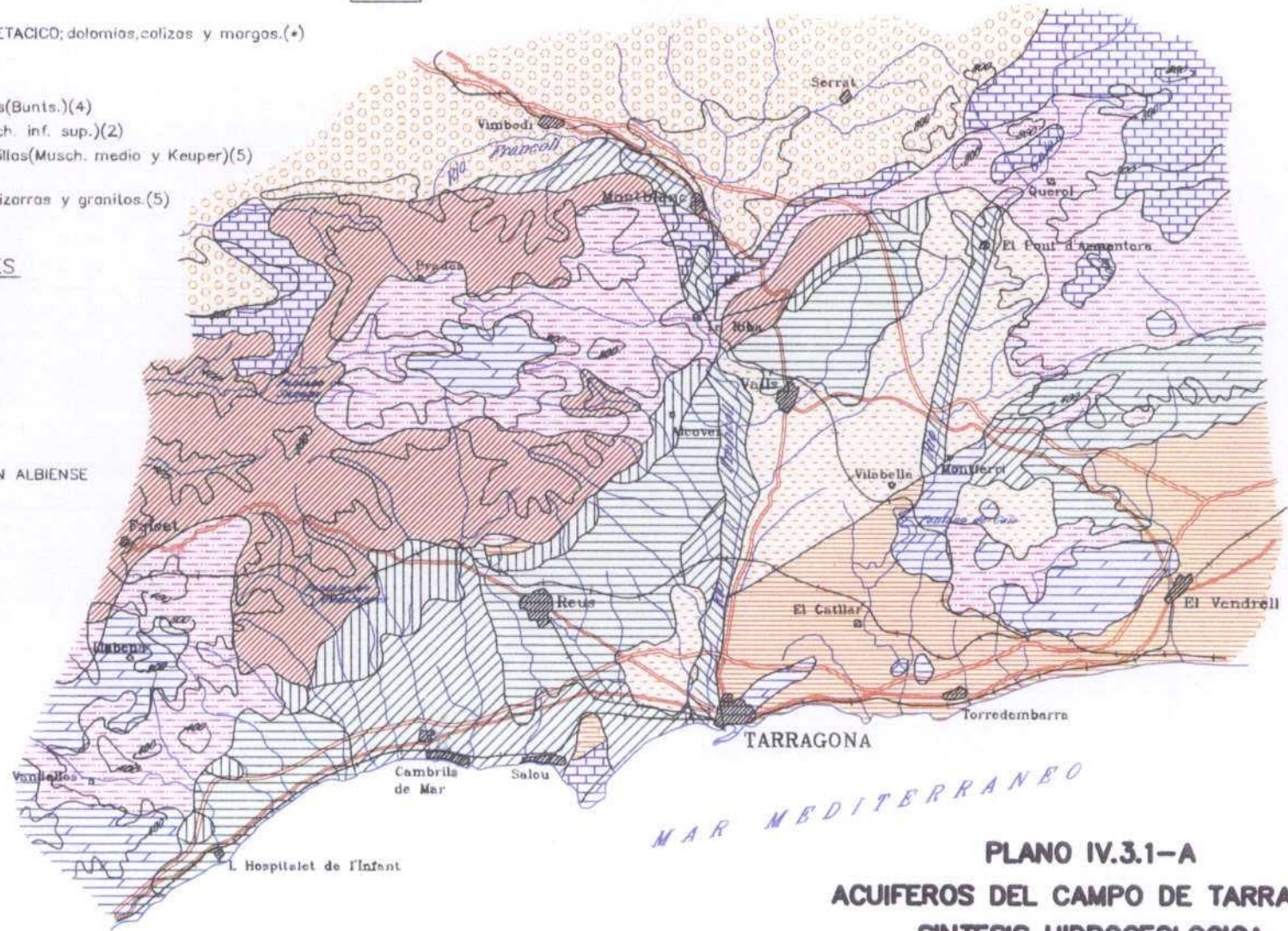
	PLIOCENO; arcillas y conglomerados.(3)		Gravas y arcillas.(1)
	MIOCENO; brechas, calcarenitas y margas.(2)		Aluviales.(1)
	OLIGOCENO; conglomerados y arcillas.(4)		Piedemonte coluvial.(1)
	EOCENO; colizas, arcillas y areniscas.(5)		Piedemonte de derrame.(2)
	JURASICO-CRETACICO; dolomias, colizas y margas.(*)		

TRIASICO:

	conglomerados(Bunts.)(4)
	dolomias(Musch. inf. sup.)(2)
	margas y arcillas(Musch. medio y Keuper)(5)
	PALEOZOICO; pizarras y granitos.(5)

PERMEABILIDADES

- (1) ALTA
- (2) ALTA A MEDIA
- (3) MEDIA
- (4) BAJA
- (5) IMPERMEABLE
- (*) SEMIIMPERMEABLES EN ALBIENSE Y DOGGER



MAR MEDITERRANEO

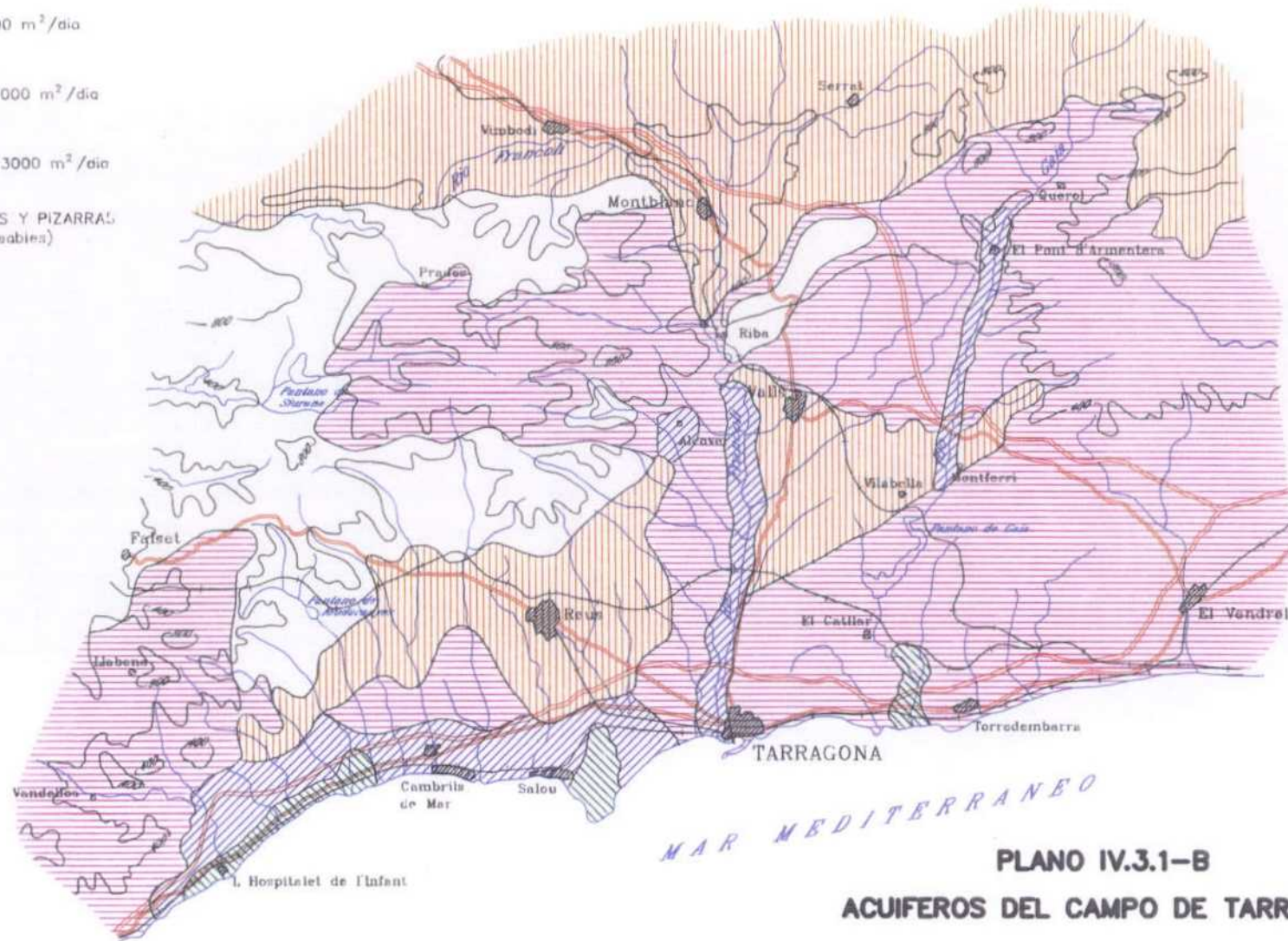
PLANO IV.3.1-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
SINTESIS HIDROGEOLOGICA





LEYENDA

-  < 50 m²/día
-  50 - 200 m²/día
-  200 - 1000 m²/día
-  1000 - 3000 m²/día
-  GRANITOS Y PIZARRAS
(impermeables)








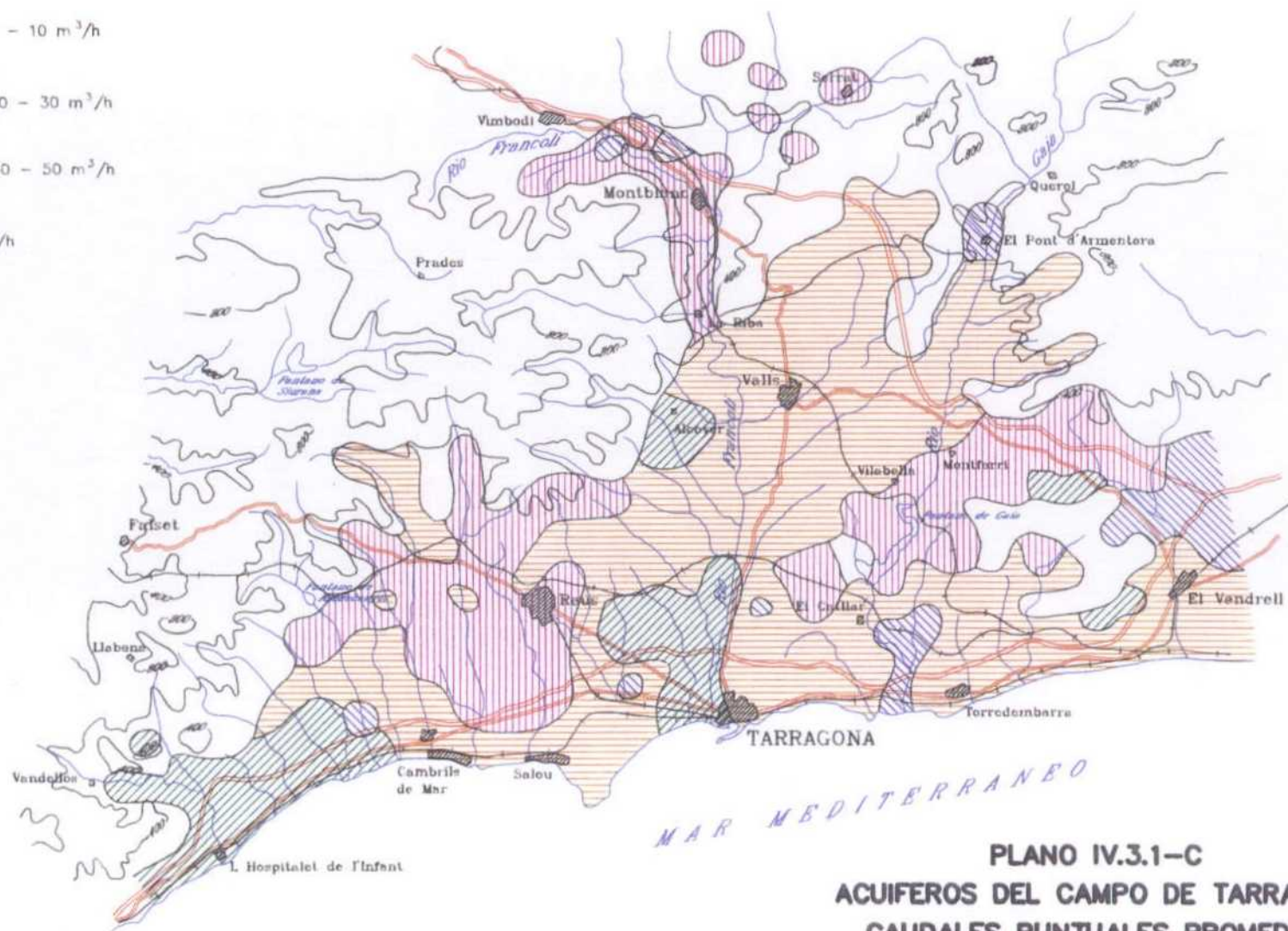
MAR MEDITERRANEO

PLANO IV.3.1-B
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
TRANSMISIVIDADES (En los acuíferos más explotados)



LEYENDA

-  AREAS CON BOMBEO NULO O IRRELEVANTE
-  ENTRE 1 - 10 m³/h
-  ENTRE 10 - 30 m³/h
-  ENTRE 30 - 50 m³/h
-  < 50 m³/h



PLANO IV.3.1-C
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CAUDALES PUNTUALES PROMEDIO
(En los acuíferos predominantemente explotados)



IV.3.2. LOS ACUIFEROS REGIONALES Y SU FUNCIONAMIENTO

Dada la complejidad de tratar individualizadamente el funcionamiento de cada uno de los horizontes acuíferos antes mencionados, en este apartado se tratarán en forma de acuíferos con entidad regional, unificando los criterios sobre permeabilidad, extensión, espesor, aprovechamiento hídrico, etc. Según ésto, los acuíferos que se consideran son:

- Acuífero Mesozoico
- Acuífero Mioceno
- Acuífero Plioceno marino
- Acuífero Pliocuaternario

IV.3.2.1. Acuífero Mesozoico

Constituido por materiales calizos y dolomíticos, con permeabilidad originada por fisuración, disolución kárstica y procesos de desdolomitización. En los relieves montañosos que bordean la depresión terciaria estos materiales forman el acuífero regional en el que la existencia de horizontes impermeables (Muschelkalk Medio, Keuper,...) y la compleja estructura tectónica provoca cierta compartimentación. Los niveles mas profundos se corresponden con el Triásico, mas concretamente con el Muschelkalk Inferior, existiendo horizontes colgados, o con relaciones hidráulicas mas o menos directas con los restantes materiales mesozoicos suprayacentes.

Se recarga por la infiltración de las aguas meteóricas y de la escorrentía superficial, siendo especialmente importante ésta última en los afloramientos de Vandellós y el Cretácico del Gaiá; en la primera, los torrentes infiltran del orden de 1 hm³/año de los caudales drenados por manantiales situados en las cotas mas elevadas; y en la segunda, según los últimos datos deducidos por el control foronómico, el río Gaiá cede a este acuífero del orden de 15 hm³/año.

Los flujos de descarga, en el ámbito del Camp de Tarragona, se reparten entre los depósitos de piedemontes adosados a estos relieves (áreas de Montroig, Alcover, Plá de Sta. María, etc.); las formaciones continentales pliocuaternarias del borde oriental de la depresión (Pont d'Armentera-Villarrodona); Mioceno cal-

carenítico del sector suroriental; y hacia el mar, bien por contacto directo, o a través de la formación conglomerática basal del Mioceno, que como ya se ha comentado, está unida hidráulicamente al Mesozoico. Hacia afuera del Sistema Acuífero se producen flujos de descarga en el borde occidental de los afloramientos de la Mesa de Prades y de Llabería (en este caso a través de manantiales); y hacia el Penedés, en el borde oriental, condicionado por la existencia de barreras mas o menos impermeables que "desvían" el flujo hacia esa área, (p. ej., Muschelkalk Medio en el anticlinal de Bonastre-Albinyana).

A través del control piezométrico que lleva a cabo el ITGE desde 1981, se ha observado un comportamiento que denota una rápida respuesta a la recarga inducida por las precipitaciones, con oscilaciones piezométricas importantes, especialmente destacables en áreas con clara influencia por parte de las infiltraciones en barrancos y torrentes (Bco. de Vandellós, Río Dobbia, riera de Salomó, etc), con máximos de 20-25 m; así como en el caudal suministrado por los manantiales, (en la Mesa de Prades, la Font Gran varía entre mínimos de 80 l/s a máximos de 235 l/s).

IV.3.2.2. Acuífero Mioceno

En los afloramientos del sector suroriental del Sistema Acuífero (véase el Plano de Síntesis Hidrogeológica IV.1.A) forma el acuífero superficial, o superior, en contraposición con el acuífero inferior del Mesozoico. La irregular disposición de las distintas facies litológicas del Mioceno condiciona sus relaciones hidráulicas con el acuífero inferior, de esta manera, cuando las facies calcareníticas y arrecifales están en contacto con los materiales mesozoicos, o sobre la formación de base miocena, se observan comportamientos que indican cierta conexión hidráulica entre ambos acuíferos, como son la intrusión marina en el litoral transmitida a través del Mesozoico, o evolución piezométrica casi paralela en zonas del interior en piezómetros próximos a los afloramientos jurásico-cretácicos. Contrariamente, en lugares donde las facies arcillo-margasas se interponen entre la base miocena y las calcarenitas superiores no se registran relaciones hidráulicas, permaneciendo ambos acuíferos independientes, como muestran los sondeos de abastecimiento de Sant Salvador, en donde los que bombean por encima de las facies margo-arcillosa no presentan intrusión, mientras los que lo hacen por debajo registran un destacado grado de salinización; o por su comportamiento piezométrico, claramente distinto.

En su contacto con el Pliocuatenario de la Depresión existe una relación hidráulica, demostrada por la continuidad de la superficie piezométrica entre ambos, aunque con un claro cambio en sus parámetros hidrogeológicos.

Su recarga proviene de la infiltración provocada por las precipitaciones en sus afloramientos, por la recarga inducida en los aluviales de los ríos Gaiá y Francolí (y la originada en el embalse del primero), y por flujo subterráneo procedente del Mesozoico en sus áreas de contacto común. Su descarga la realiza mediante flujo al mar, bien por contacto directo o por intermediación del Mesozoico o base miocena, no existiendo manantiales de importancia, salvo escasas e irregulares surgencias en horizontes colgados (Font del Garrot en Tarragona, o Font del Poble en el Catllar).

IV.3.2.3. Acuífero Plioceno marino

Su funcionamiento es poco conocido en la actualidad, aunque se ha explotado desde hace algunas décadas. Hacia 1970 se perforaron varios sondeos profundos en la refinería de ENPETROL (actualmente REPSOL) en El Morell, explotándose desde entonces con resultados óptimos; mas recientemente el ITGE ha perforado 3 sondeos de investigación en el área de Salou, y otros organismos públicos (Generalitat y Ayto. de Vilaseca) y privados han construido captaciones que aprovechan satisfactoriamente sus recursos.

Está formado por un cuerpo sedimentario de arenas y calcarenitas con matriz variable de naturaleza margo-arcillosa, denominado en la investigación petrolífera como "Formación Ebro-Sandstones". Es un acuífero confinado en su muro por una formación de arcillas y margas silteosas ("Ebro Clays") y en su techo por arcillas rojas de carácter continental y de transición. Está conectado hidráulicamente con los piedemontes adosados al borde norte de la Depresión Reus-Valls, y con materiales mesozoicos (o base miocena) mar adentro, en el Alto de Tarragona ("Tarragona High").

Su recarga se realiza a través de esa conexión con las formaciones de piedemontes, estimándose en unos 30 Hm³/año. Presenta oscilaciones piezométricas que denotan claramente una periodicidad estacional, como demuestra la evolución de niveles en los 3 piezómetros del ITGE. Su descarga la realiza por medio de su contacto con el "Tarragona High" a cotas de -300 m bajo el nivel del mar (según perfiles sísmicos), conexión que puede ser directa o por medio de la base miocena suprayacente al Mesozoico.

IV.3.2.4. Acuífero Pliocuaternario

Comprende las formaciones continentales del Plioceno superior, piedemontes y aluviales cuaternarios, que en conjunto forman una unidad acuífera, aunque en algunas zonas, estén parcialmente aislados hidráulicamente entre sí por intercalaciones arcillosas.

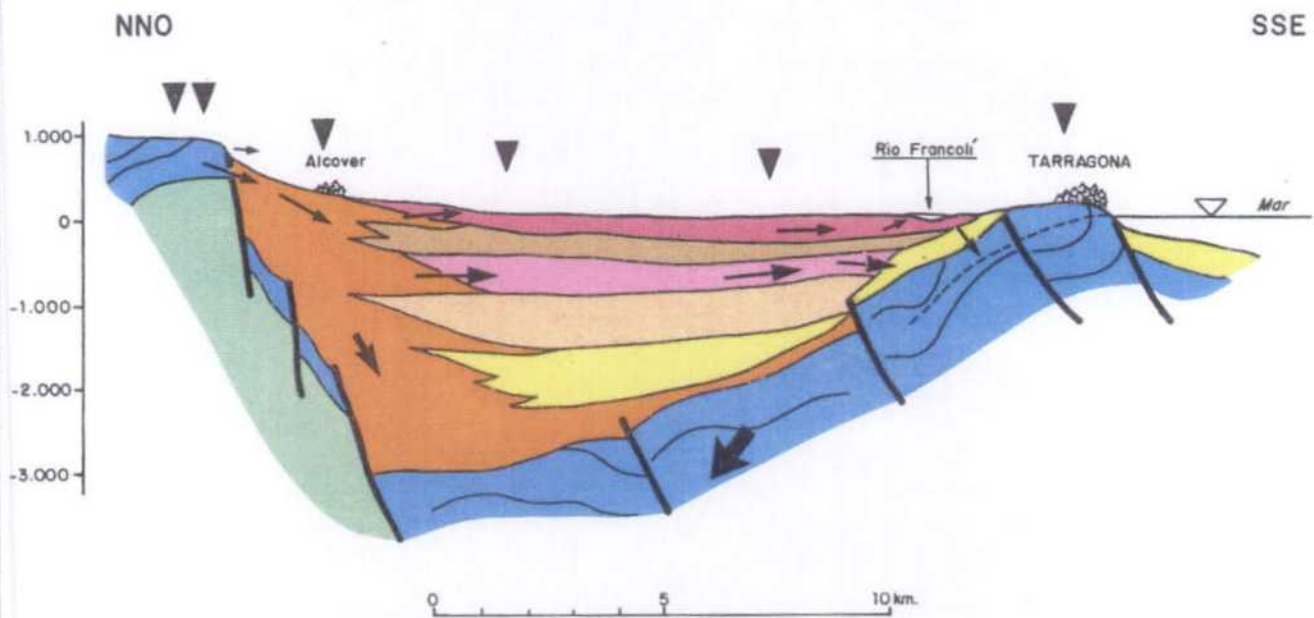
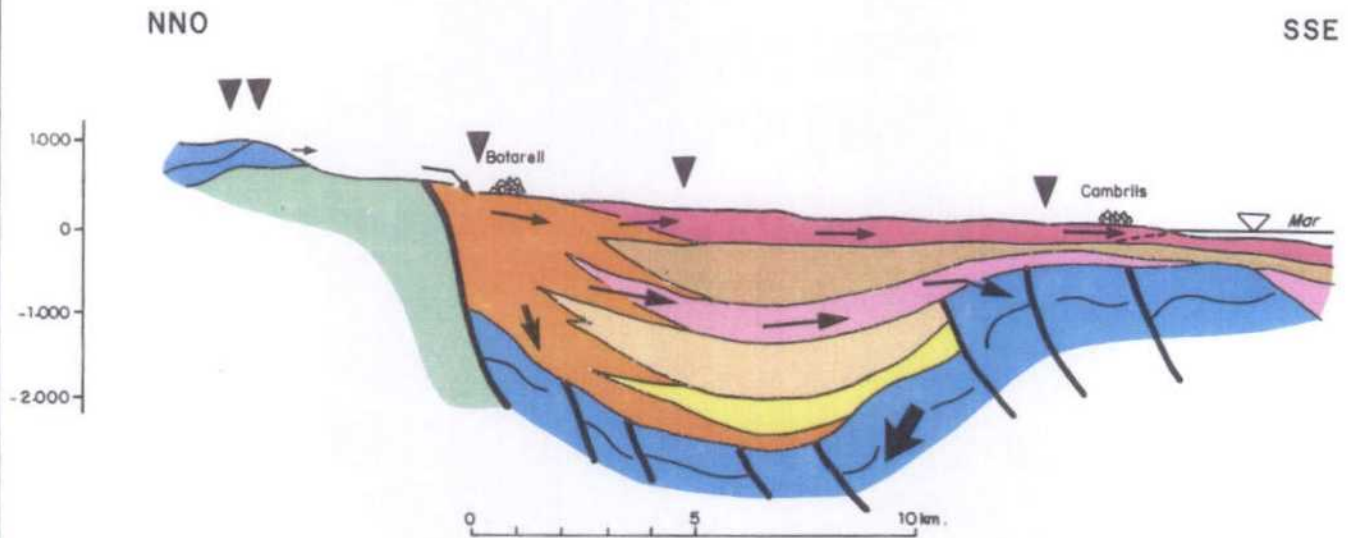
Es el acuífero que tradicionalmente ha sido explotado casi con exclusividad en las comarcas del Tarragonés, Baix y Alt Camp, por medio de infinidad de pozos para uso agrícola y urbano.

Los piedemontes adosados a las sierras de Llaberia, Prades, Miramar, etc. reciben, ya sea por infiltración directa en los cursos fluviales que los atraviesan, o a través del flujo subterráneo, los aportes de descarga de los acuíferos mesozoicos de las citadas sierras, cediendo a su vez parte de estos recursos a los acuíferos profundos de la Depresión y parte a las formaciones conglomeráticas superficiales del Pliocuaternario, las cuales se recargan, además, con los procedentes de la escorrentía propia encauzada por las diversas rieras (Llastres, Alforja...) y ríos (Glorieta, Francolí,...), de la infiltración de las lluvias (~ 12% de una pluviometría media de 575 mm/año) y de un destacable retorno de los riegos con aguas del pantano de Riudecanyes (~ 2,5 Hm³/año). El flujo de descarga es hacia el mar, adquiriendo una orientación perpendicular a la línea de costa, además el aluvial del Francolí drena parcialmente al acuífero, especialmente en las proximidades de su desembocadura.

Mediante el control piezométrico realizado desde 1981 se ha podido constatar que en general, los niveles se han mantenido estables, con oscilaciones estacionales, especialmente notables en los piedemontes con mayores permeabilidades (Alcover, Montroig.....) y en las zonas influenciadas por rieras (Maspujols, La Selva...); incluso en piezómetros próximos a bombeos intensos y continuados se ha observado una estabilización de niveles después de un descenso inicialmente brusco (área del Polígono Industrial del Francolí, en Constantí).

En la figura adjunta (IV.3.2.A.) se esquematiza el sistema de flujos subterráneos preferenciales del conjunto de acuíferos mencionados.

ESQUEMA HIDROGEOLOGICO DE CIRCULACION GENERAL



LEYENDA

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Recarga pluvial Infiltración de aguas superficiales Descarga en rios y manantiales Flujo en acuíferos "superiores" Cuña marina | <ul style="list-style-type: none"> Flujo en el Plioceno ("Ebro Sandstones") Flujo hacia las formaciones del zócalo Flujo preferencial (SO) en las formaciones del zócalo (Mesozoico y Mioceno basal) |
| <p><u>FORMACIONES PERMEABLES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Piedemontes Pliocuaternario detrítico Plioceno marino Mioceno marino Mesozoico y zócalo | <p><u>FORMACIONES IMPERMEABLES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pliocuaternario arcilloso Plioceno arcillo-margoso Paleozoico (granitos y pizarras) |

FIG. IV 3.2.A

IV.4. PIEZOMETRIA

IV.4.1. SUPERFICIES PIEZOMETRICAS

Se analizan a continuación las distintas disposiciones de las superficies piezométricas en los acuíferos del Camp de Tarragona, referidas a su vez a tres períodos de observación:

- 1970. Según los datos del REPO (M.O.P.U. - 1970) adaptando éstos a los conocimientos actuales.
- 1984. Según el "Estudio de los Recursos Hídricos Subterráneos del Sistema Hidrogeológico 74. Camp de Tarragona", del ITGE, 1984.
- 1988. A partir del seguimiento de la Red de Control Piezométrico del ITGE.

Acuífero Pliocuaternalio de la Depresión y Mioceno Superior del sector suroccidental

En los acuíferos superiores (Pliocuaternalio y Mioceno Superior) la disposición piezométrica, en los tres períodos considerados, indica un flujo de descarga preferencial hacia la línea de costa, con inflexiones acusadas en el área de influencia del río Francolí, reflejo del drenaje de éste sobre el acuífero; en cambio, el río Gaiá recarga al Pliocuaternalio en el primer tramo de su curso sobre estos afloramientos, mientras que en el inferior, antes de entrar en los materiales mesozoicos, lo drena. En los períodos de 1984 y 1988 se puede apreciar la influencia de áreas de bombeos, como los de los polígonos industriales del Francolí y de Valls. (Planos IV.4.1. A,B y C)

Acuífero Mesozóico y Mioceno basal

En los acuíferos mesozoicos del Bloque del Gaiá, son las influencias de barreras mas o menos impermeables y las estructuras tectónicas, las que fundamentalmente determinan la disposición general de las isopiezas. Así, la presencia del Mus-

chelkalk Medio, arcilloso, en el anticlinoide de Bonastre-Albinyana provoca el "desvio" del flujo de descarga, preferentemente, hacia el Penedés, mientras que hacia la línea de costa, las isopiezas se "comprimen" con un gradiente elevado en respuesta a la baja permeabilidad de esta estructura, "abriéndose" posteriormente en la franja litoral, donde los materiales jurásico-cretácicos y base miocena poseen una mayor transmisividad, que favorece la circulación hacia el mar. Por otra parte se puede apreciar la recarga inducida por el Gaiá, provocado por la situación topográfica de los afloramientos mesozoicos, en contacto directo con el río, con lo que gran parte de su caudal se infiltra en los materiales carbonatados, con un gradiente del orden del 10% entre el río y el acuífero. (Planos IV.4.1.-D yE)

Acuífero Plioceno marino

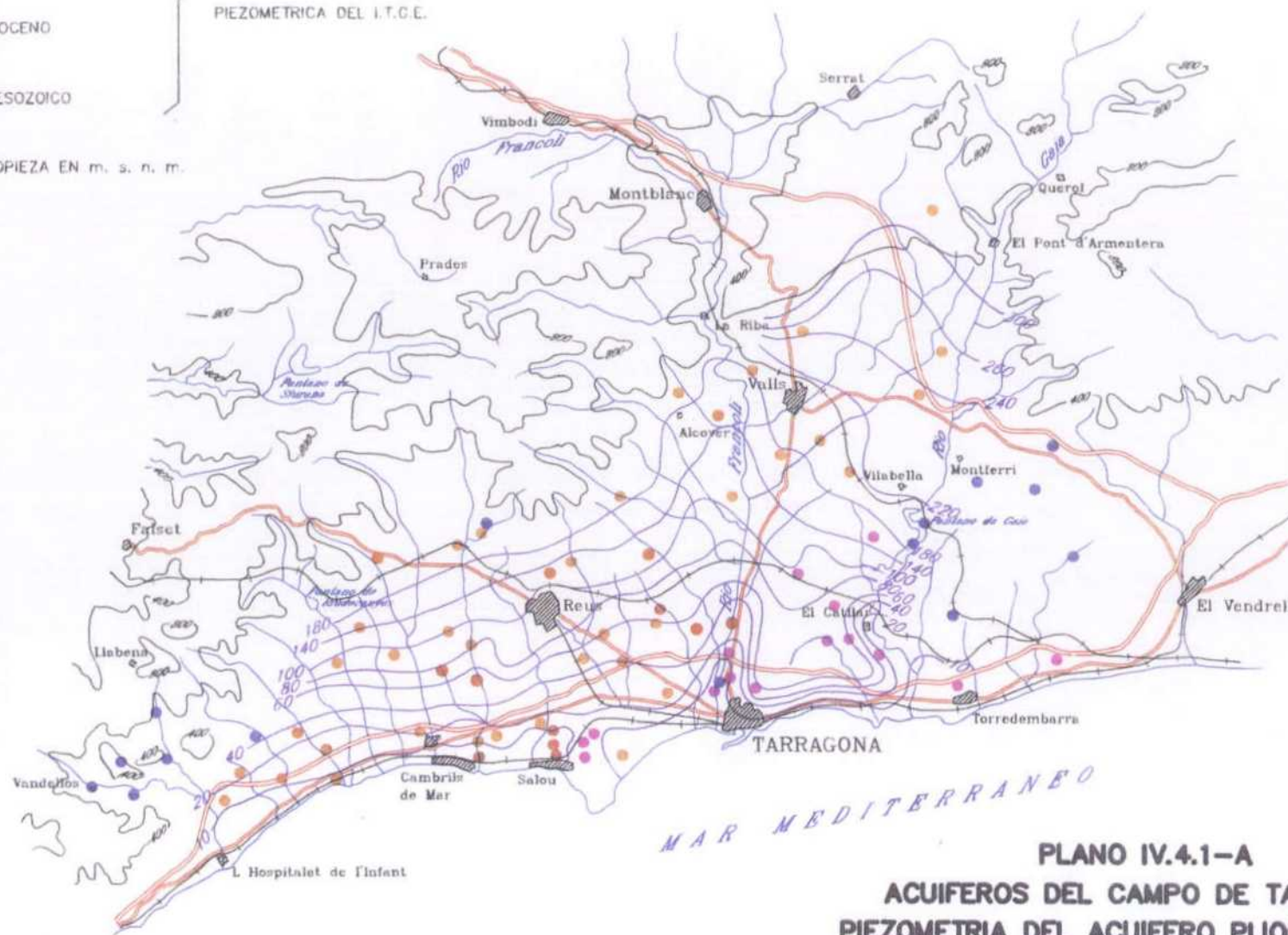
La disposición piezométrica del acuífero Plioceno marino ("Ebro Sandstones"), es poco precisa, debido a la escasez de sondeos perforados y a que la mayoría de ellos tienen una piezometría distorsionada por los bombeos, no obstante, es conocido que adquiere valores de -35 a -40 m bajo el nivel del mar en El Morell (refinería de REPSOL), aumentando progresivamente a -20 y -10 m en el área de la Base Aérea de Reus y Vilaseca, y positivas en el área de Salou-Vila Fortuny. Estos datos piezométricos permiten deducir que el flujo de descarga regional se dirige hacia el SE (lógicamente, sin tener en cuenta el efecto dinámico provocado por los bombeos), orientación que se corresponde con los datos ofrecidos por el estudio de perfiles sísmicos, que muestran el contacto del "Ebro Sandstones" con el "Tarragona High" a cotas de -300 m mar adentro. (Plano IV.4.1.-F)

LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

— 100 LINEA DE ISOPIEZA EN m. s. n. m.

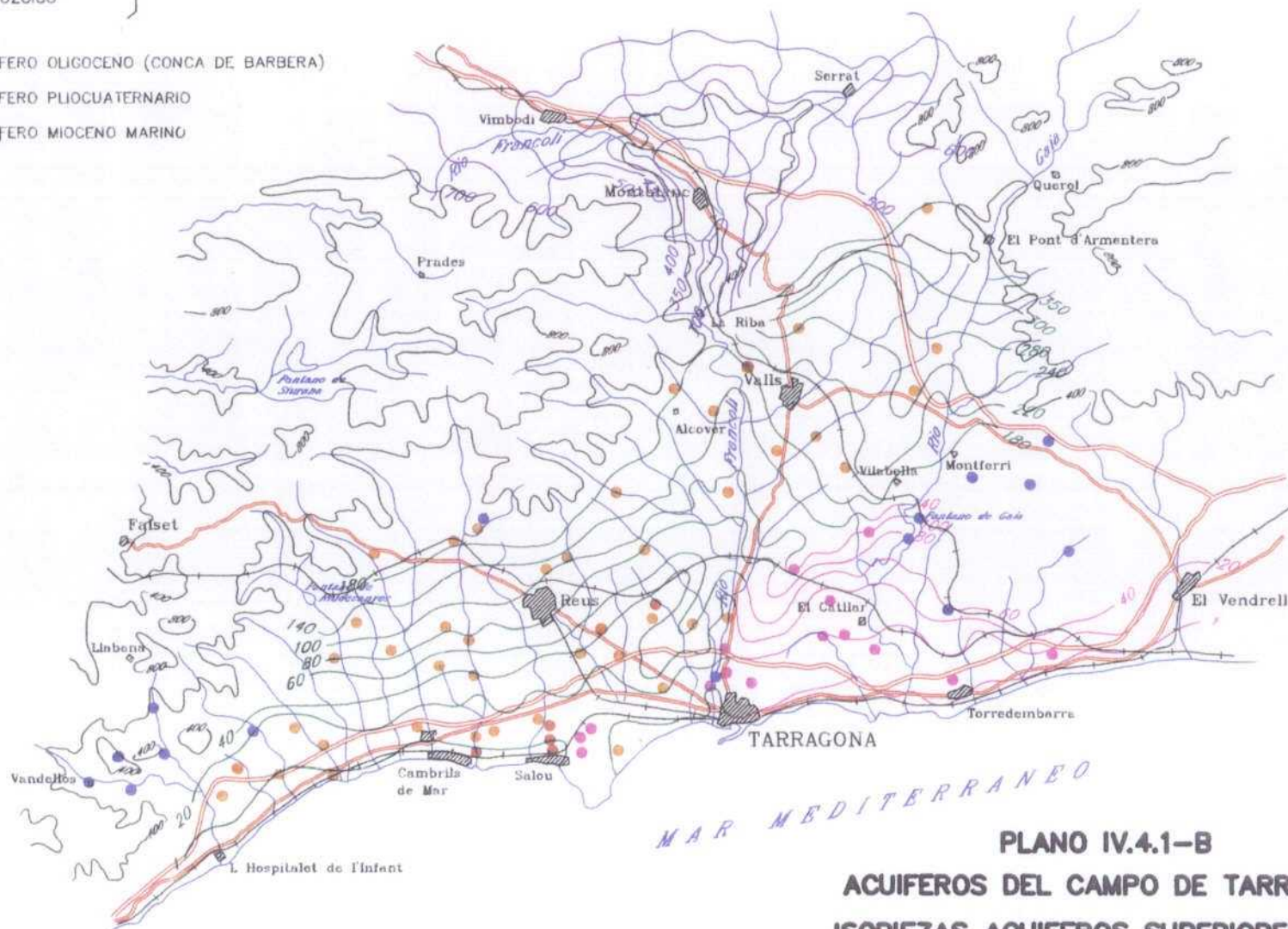


PLANO IV.4.1-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA DEL ACUIFERO PLIOCENOCUATERNARIO
SEGUN REPO 1970 (Modificada)

LEYENDA

- ACUIFERO PLOCUATERNARIO
 - ACUIFERO PLOCIENO MARINO
 - ACUIFERO MIOCENO
 - ACUIFERO MESOZOICO
- PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

- 300 — ISOPIEZA ACUIFERO OLILOCENO (CONCA DE BARBERA)
- 180 — ISOPIEZA ACUIFERO PLOCUATERNARIO
- 140 — ISOPIEZA ACUIFERO MIOCENO MARINO



MAR MEDITERRANEO

PLANO IV.4.1-B
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
ISOPIEZAS ACUIFEROS SUPERIORES (ITGE)
(Valores medios 1984)

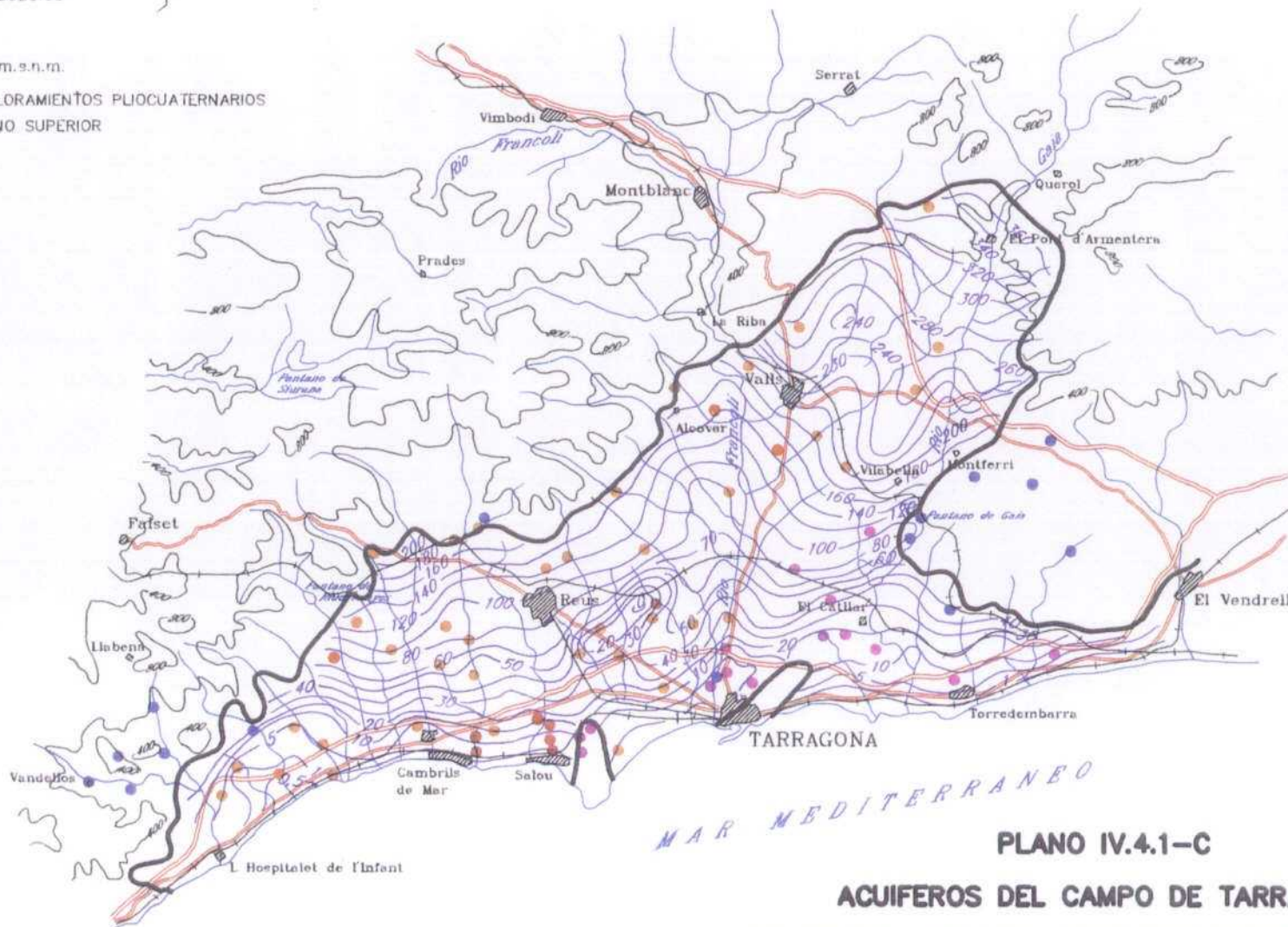


LEYENDA

- ACUIFERO PLOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLOCIENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

- ISOPIEZA EN m.s.n.m.
- LIMITE DE AFLORAMIENTOS PLOCUATERNARIOS
Y DEL MIOCENO SUPERIOR



MAR MEDITERRANEO

PLANO IV.4.1-C

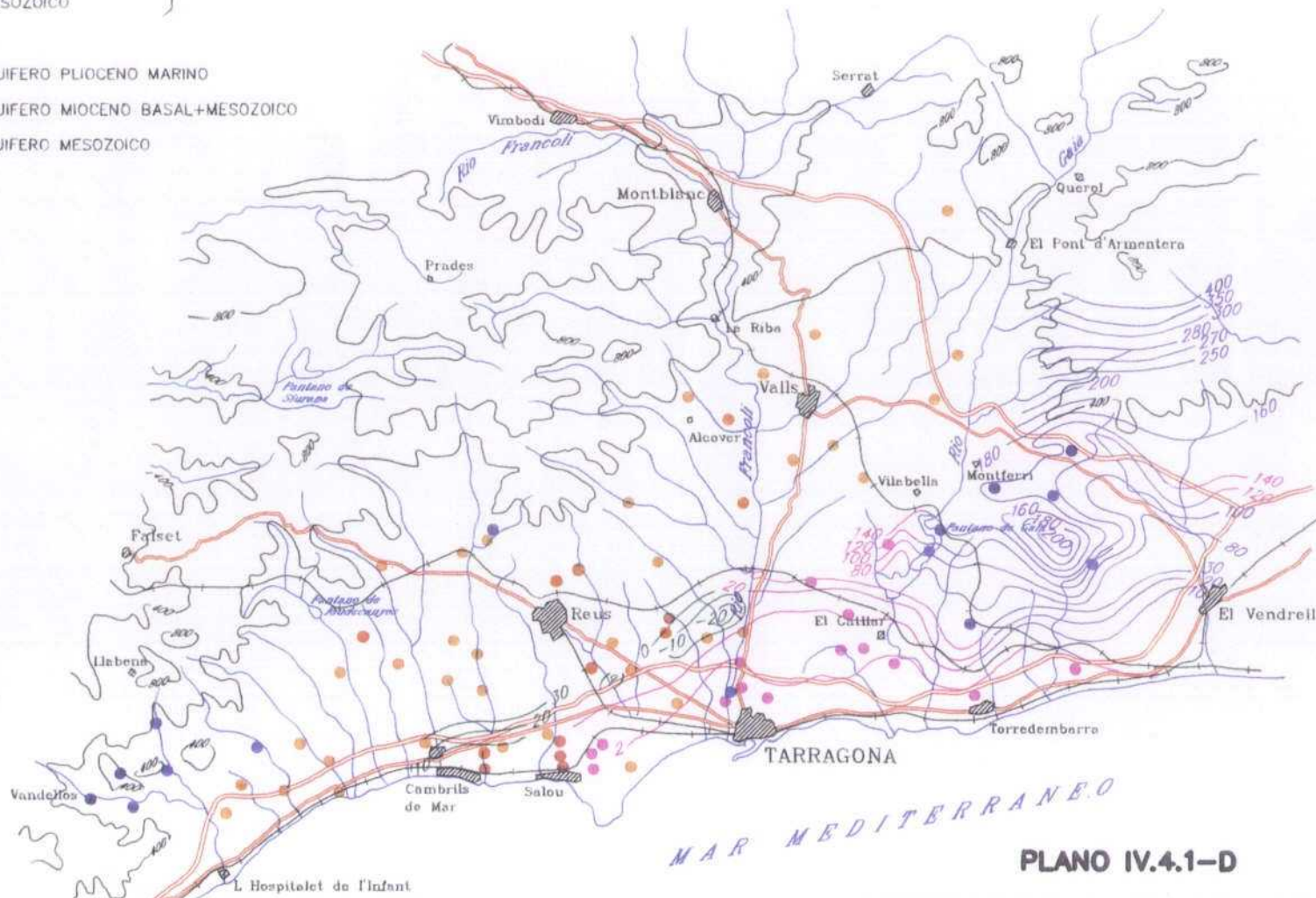
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA DE LOS ACUIFEROS SUPERIORES (1988)



LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
 - ACUIFERO PLIOCENO MARINO
 - ACUIFERO MIOCENO
 - ACUIFERO MESOZOICO
- } PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

- 20 ——— ISOPIEZA ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- 80 ——— ISOPIEZA ACUIFERO MIOCENO BASAL+MESOZOICO
- 160 ——— ISOPIEZA ACUIFERO MESOZOICO



MAR MEDITERRANEO

PLANO IV.4.1-D

ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
ISOPIEZAS ACUIFEROS INFERIORES (ITGE)
(Valores medios 1984)



LEYENDA

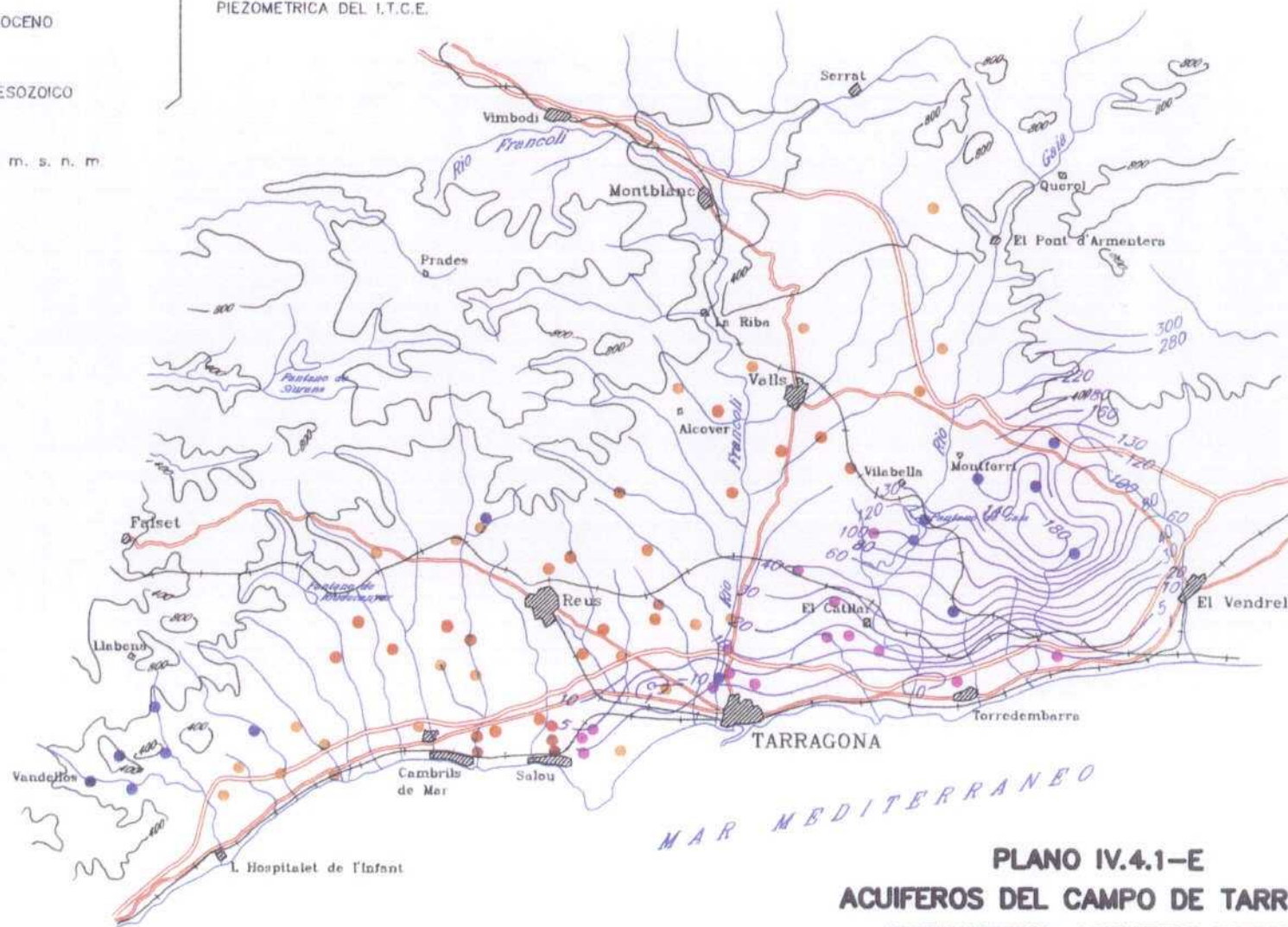
- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.C.E.

— 20 ISOPIEZA EN m. s. n. m.



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



PLANO IV.4.1-E
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA ACUIFERO INFERIOR
(Mioceno Basal + Mesozoico) (1988)

LEYENDA



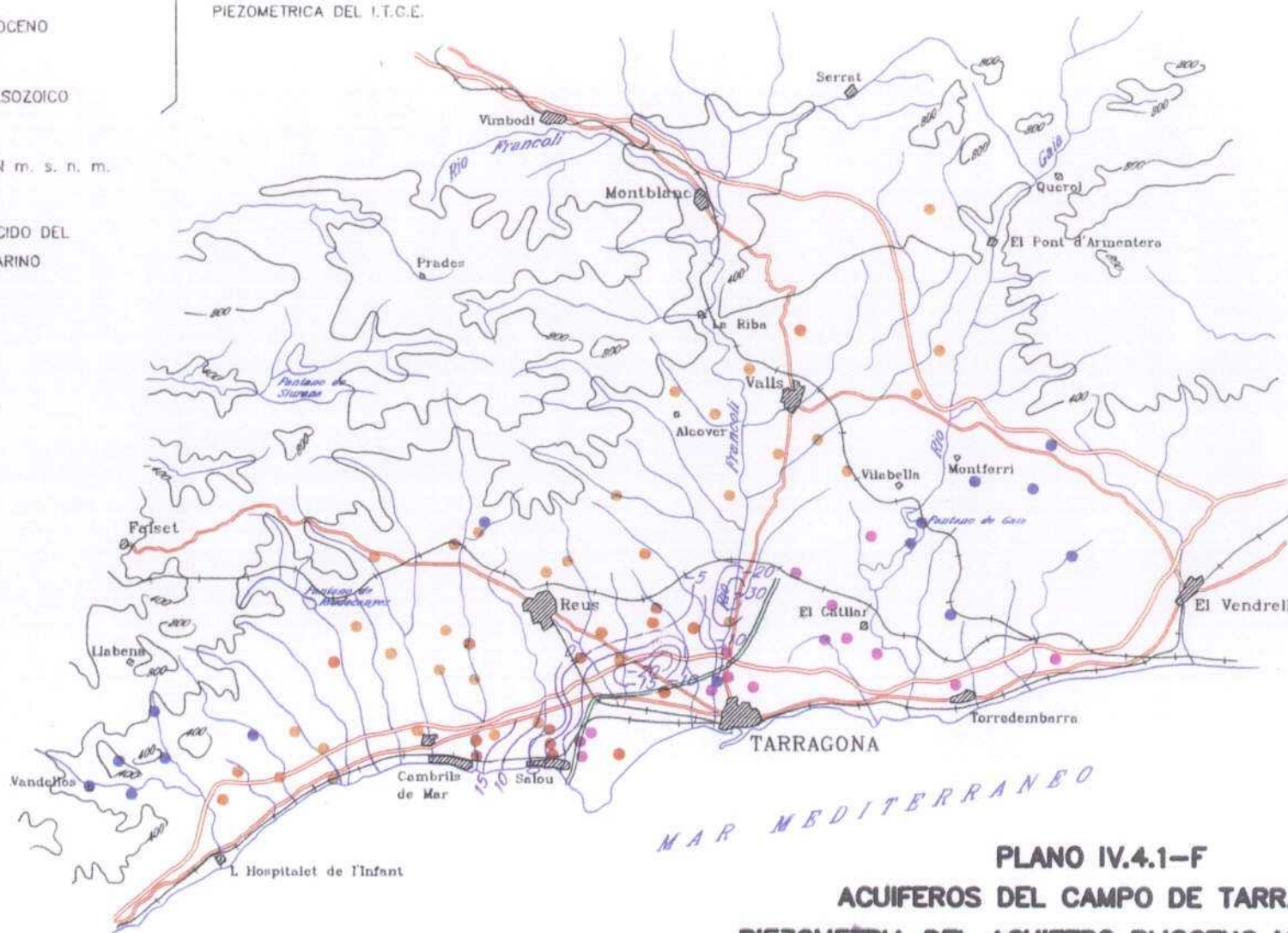
Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

- ACUIFERO PLOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLOCIENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.C.E.

— ISOPIEZAS EN m. s. n. m.

— LIMITE CONOCIDO DEL
PLIOCENO MARINO



MAR MEDITERRANEO

PLANO IV.4.1-F
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA DEL ACUIFERO PLOCIENO MARINO (1988)



IV.4.2. EVOLUCION PIEZOMETRICA

Isodescensos en el período 1970-84

Obtenidos a partir de un conjunto de las mediciones hechas durante el REPO, comparadas con las realizadas por el ITGE en 1984 en los mismos pozos y sondeos. (Planos IV.4.2. A y B). De estos planos se puede deducir que los descensos en el área de Montroig (acuífero pliocuaternario) fueron ocasionados, esencialmente, por las extracciones de Aguas Industriales de Tarragona, S.A., (A.I.T.A.S.A.), empresa que abasteció durante ese período (y hasta el presente) continuamente a las industrias petroquímicas del área de Tarragona. Igual explicación, por efecto de bombeos locales, tienen los registrados en los polígonos industriales de Valls y Francolí, en Constantí. En cambio, los de la zona de influencia de las rieras de Maspujols y Alforja, hay que atribuirlos a una situación "coyuntural", es decir, en el Estudio del REPO en 1970, la situación del acuífero era de recarga, mientras que en el del ITGE en 1984, por falta de ella, los niveles estaban en unas cotas mas bajas. Este razonamiento es aplicable para el resto de las zonas, incluidas las del acuífero mesozoico, excepto en el área de Bonastre, donde además se produjo la influencia de las extracciones del sondeo de abastecimiento de esta población, (y de Roda de Berá), puesto en servicio hacia 1977. En el acuífero plioceno marino, los descensos conocidos son los referentes a los provocados por los bombeos de la entonces refinería de ENPETROL.

Oscilaciones piezométricas en el período 1984-1988

Obtenidas a partir de la Red de Control Piezométrico, en este caso muestran "oscilaciones" y no "isodescensos" ya que se ha podido constatar, por el seguimiento de la evolución piezométrica, que el comportamiento de los distintos acuíferos ha sido de bajadas y subidas, mas o menos periódicas de los niveles, en función directa con las condiciones de recarga e influencia de bombeos. Este mapa permite observar el comportamiento dinámico de los acuíferos en relación con la variabilidad de las condiciones antes mencionadas. (planos IV.4.2. C y D).

Las oscilaciones piezométricas entre 1984-1988, son máximas en las áreas de influencia de las rieras de Maspujols y Alforja (de hasta 14 m) y río Glorieta en Alcover (12 m), en relación directa con la recarga inducida por esos cursos fluvio-torrenciales, favorecida por una mayor permeabilidad de las formaciones de piedemon-

tes; y, en las ya citadas de los polígonos industriales de Valls y Constantí, donde se añade el efecto de los bombeos al provocado por las variaciones de las infiltraciones pluviales. En el resto de los acuíferos superiores (pliocuaternarios y Mioceno del sector suroriental), las oscilaciones, mas o menos intensas, son originadas por la conjunción de ambos factores, recarga y extracciones (porcentualmente variables), condicionados, a su vez, por la mayor o menor permeabilidad de los materiales que constituyen los diferentes acuíferos superiores.

En los acuíferos mesozoicos del Bloque del Gaiá y base miocena de la zona meridional, las oscilaciones observadas están regidas casi en su totalidad por las variaciones en la recarga de las aguas meteóricas, sumándose los efectos de las extracciones, en Bonastre (por el sondeo de abastecimiento antes citado), y en La Secuita (por el bombeo de sondeos que captan la base miocena).

En el área conocida del Plioceno marino las variaciones piezométricas están condicionadas por las extracciones, con una tendencia general, en estas zonas de explotación, al descenso continuado de los niveles, aunque en los piezómetros del ITGE en Salou, se han podido observar subidas y bajadas, en clara relación con las situaciones de recarga por parte del flujo procedente de los piedemontes del borde noroccidental de la Depresión de Reus-Valls. (Véase el gráfico adjunto, IV.4.2.A).

Todas estas consideraciones se reflejan en los gráficos de evolución piezométrica que se acompañan en el Anejo IX.4.

PIEZOMETRO 3318-4365

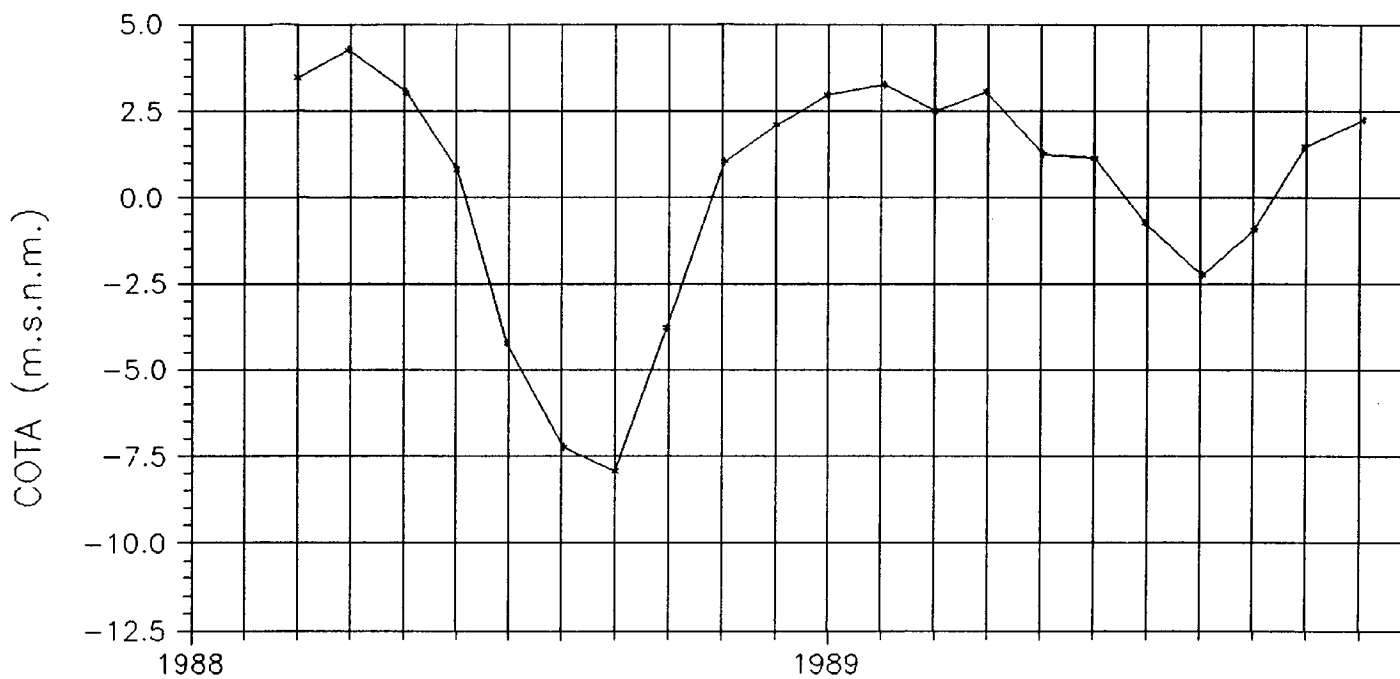
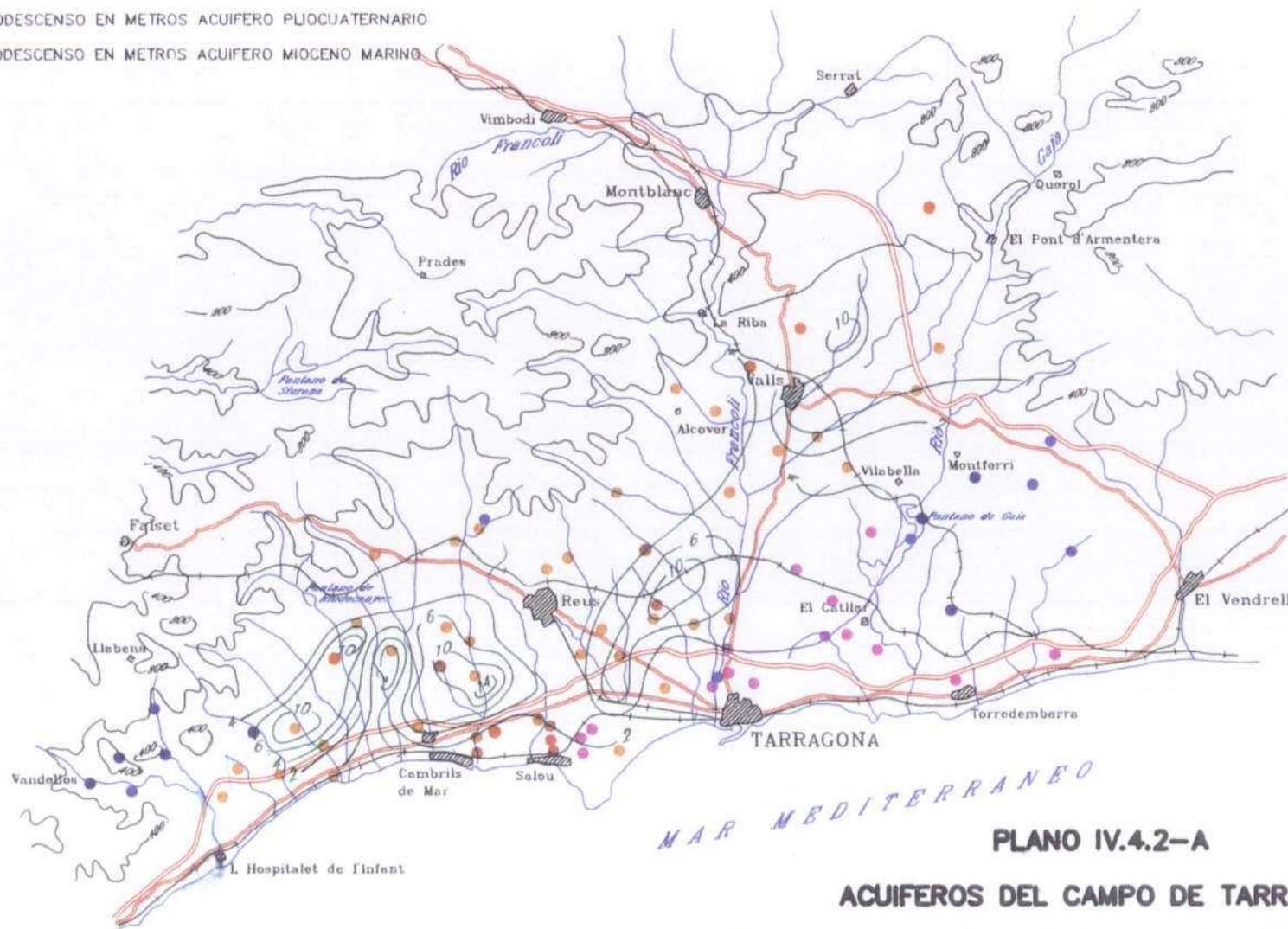


Grafico IV. 4.2.A

LEYENDA

- | | |
|----------------------------|---|
| ● ACUIFERO PLOCUATERNARIO | } PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E. |
| ● ACUIFERO PLOCIENO MARINO | |
| ● ACUIFERO MIOCENO | |
| ● ACUIFERO MESOZOICO | |

- 6 — LINEA DE ISODESCENSO EN METROS ACUIFERO PLOCUATERNARIO
- 4 — LINEA DE ISODESCENSO EN METROS ACUIFERO MIOCENO MARINO



MAR MEDITERRANEO

PLANO IV.4.2-A

ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA

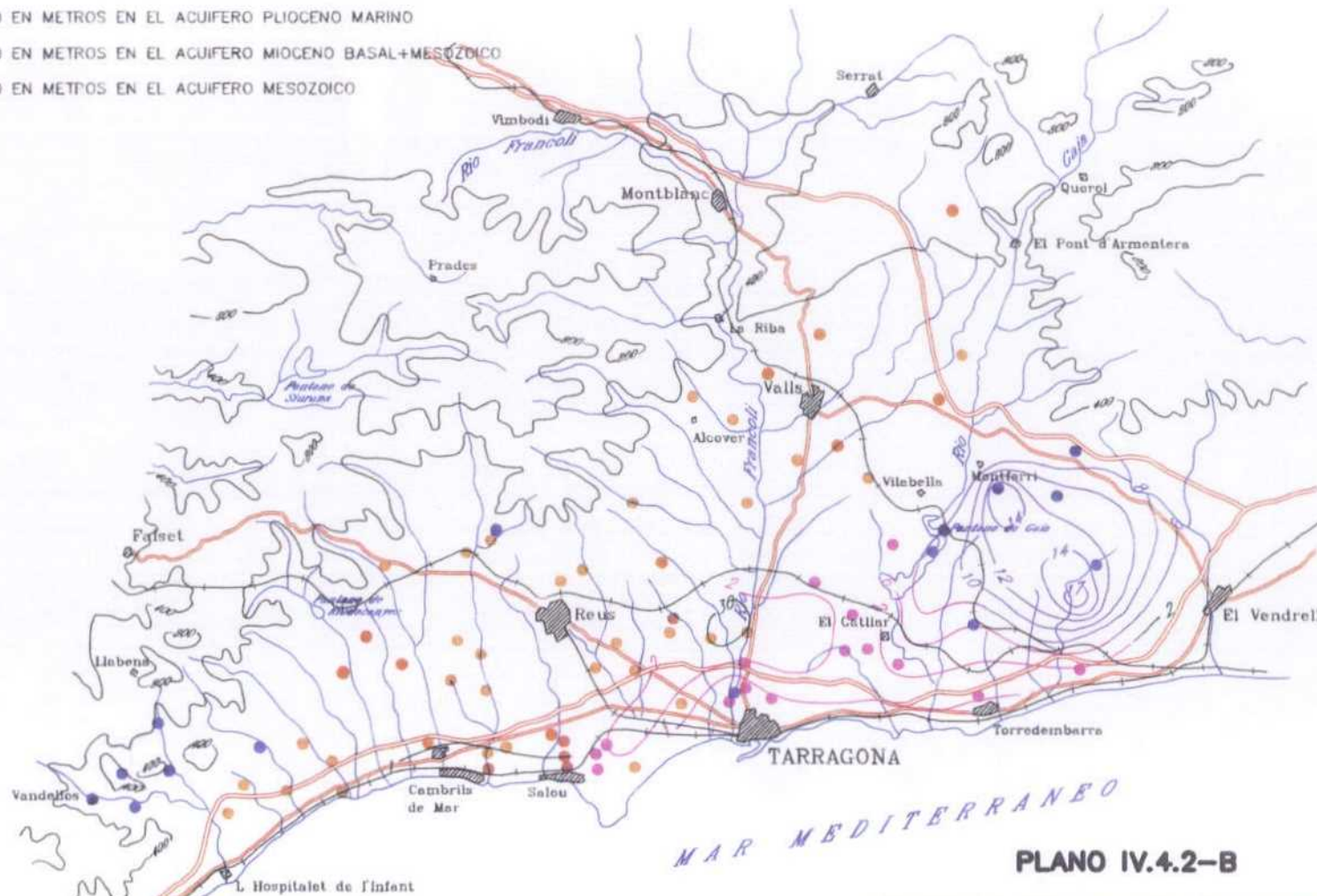
ISODESCENSOS 1970-1984 EN ACUIFEROS SUPERIORES



LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
 - ACUIFERO PLIOGENO MARINO
 - ACUIFERO MIOCENO
 - ACUIFERO MESOZOICO
- } PUNTOS DE LA RED
 } PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

- 30 — ISODESCENSO EN METROS EN EL ACUIFERO PLIOGENO MARINO
- 6 — ISODESCENSO EN METROS EN EL ACUIFERO MIOCENO BASAL+MESOZOICO
- 10 — ISODESCENSO EN METROS EN EL ACUIFERO MESOZOICO



MAR MEDITERRANEO









PLANO IV.4.2-B
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
ISODESCENSOS 1970-1984 EN ACUIFEROS INFERIORES

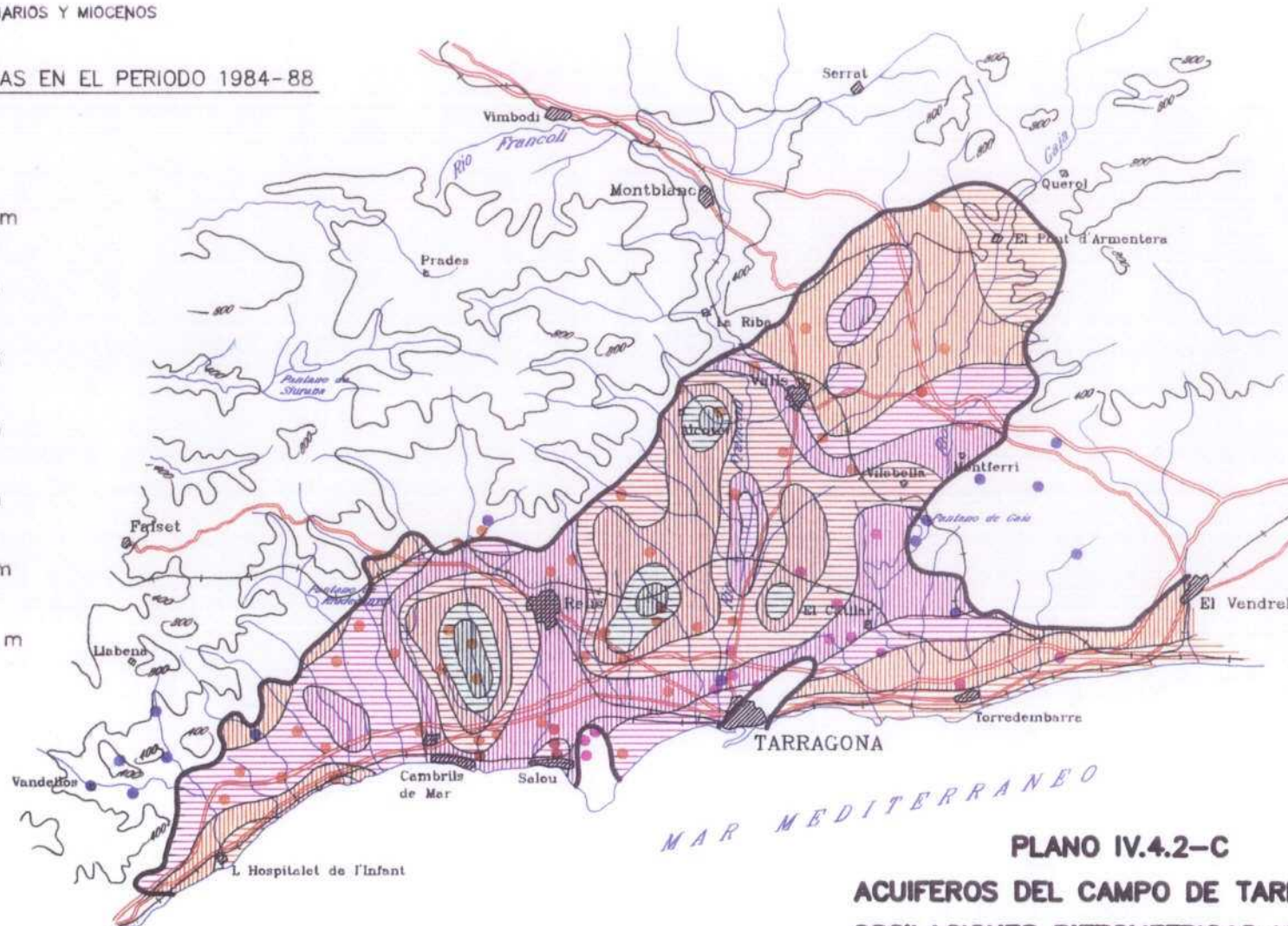


LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
 - ACUIFERO PLIOCENO MARINO
 - ACUIFERO MIOCENO
 - ACUIFERO MESOZOICO
- PUNTOS DE LA RED
 PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.
- LIMITE DE LOS AFLORAMIENTOS
 PLIOCUATERNARIOS Y MIOCENOS

OSCILACIONES MAXIMAS EN EL PERIODO 1984-88

-  ≤ 0,5 m
-  0,5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  2 - 4 m
-  4 - 6 m
-  6 - 8 m
-  8 - 10 m
-  10 - 12 m



PLANO IV.4.2-C
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
OSCILACIONES PIEZOMETRICAS MAXIMAS
EN LOS ACUIFEROS SUPERIORES (1984-88)









LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.C.E.

OSCILACIONES MAXIMAS EN EL PERIODO 1984-88

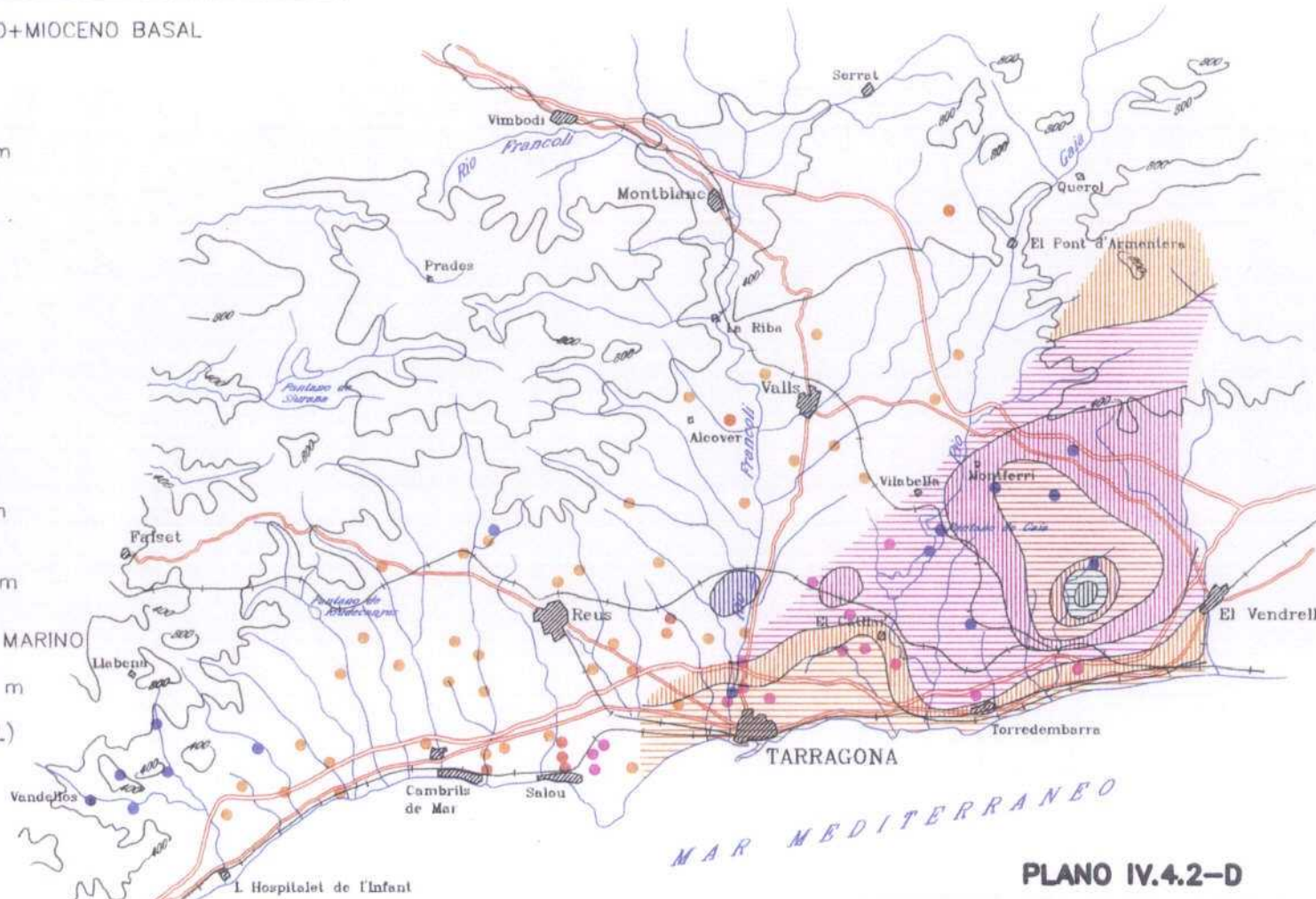
ACUIFERO MESOZOICO+MIOCENO BASAL

-  <0,5 m
-  0,5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  2 - 4 m
-  4 - 6 m
-  6 - 8 m
-  8 - 10 m
-  10 - 12 m

ACUIFERO PLIOCENO MARINO

-  20 - 25 m

(Area de ENPETROL)



PLANO IV.4.2-D
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
OSCILACIONES PIEZOMETRICAS MAXIMAS
EN LOS ACUIFEROS INFERIORES (1984-1988)

V.- USOS DEL AGUA

V.1.- DEMANDAS

V.1.1.-DEMANDAS DE AGUA SUPERFICIALES

V.1.1.-DEMANDAS DE AGUAS SUBTERRANEAS

V.2.- USOS DEL AGUA

V. USOS DEL AGUA

V.1. DEMANDAS

V.1.1. DEMANDAS DE AGUAS SUPERFICIALES

En la actualidad las demandas de aguas superficiales están establecidas en el aprovechamiento de los caudales aportados por: río Francolí, y embalses del Gaiá y Riudecanyes.

Río Francolí.

En el presente año 1989, sin obras de regulación, aunque existen las siguientes derivaciones y caudales de concesión:

	ha regadas	Caudal de concesión
MARGEN DERECHA		
Acequia Molino de la Granja	78,35	64,4 l/s
Acequia Molí Nou	---	74
Acequia Molí Tendre	---	34,8
L'Acequieta	---	35,85
Los Molinos de Constantí-Huertas del Francolí	158,2	85
Huerta de Tarragona (La Protectora)	165,62	284
TOTAL	401,97	331,33 l/s
MARGEN IZQUIERDA		
Molinos de Vallmoll y Puigdelfí	97	48
Huertas de la Pedrera	40	27
Huerta de Tarragona (La Protectora)	41	93
Azud Tarragona (1983)	---	300
TOTAL	178	468 l/s

El caudal total concedido es de 799,33 l/s (25 hm³/año), con la posibilidad de regular por medio de presas adecuadas del orden de 56,5 hm³/año. Es preciso indicar que de manera incontrolada se extraen entre 5 y 9 hm³/año de la concesión de 85 l/s, para uso industrial, (refinería de REPSOL)

Embalse del Gaiá.

En condiciones normales, es decir cuando los aportes lo permiten, la demanda se reparte en:

– Riego de 220 ha (en Altafulla, La Riera y el Catllar).....	2 hm ³ /año
– Abastecimiento de REPSOL (antes ENPETROL).....	20 hm ³ /año
Total	22 hm ³ /año

Embalse de Riudecanyes.

Con aproximadamente 5,5 hm³/año procedentes del embalse de Ciurana, sus demandas se reparten entre:

– Abastecimiento de Reus y Vilaseca-Salou	3,6 hm ³ /año
– Riego agrícola	5,9 hm ³ /año
Total	9,5 hm ³ /año

En el total del Sistema del Camp de Tarragona, las demandas de aguas superficiales se resumen en las siguientes cifras:

– Riego.....	23,6 hm ³ /año
– Abastecimiento	13 hm ³ /año
– Industria	20 hm ³ /año
Total	56,6 hm ³ /año

V.1.2. DEMANDAS DE AGUAS SUBTERRANEAS

ABASTECIMIENTO PUBLICO

Las demandas de aguas subterráneas para abastecimiento público se han establecido en base a los datos ofrecidos por los Padrones Municipales confrontados con los consumos reales de cada ayuntamiento, deduciéndose una dotación promedio teórica, litros/habitante/día, para cada uno de ellos. El resumen de estas demandas se indican clasificados por las comarcas incluidas en el ámbito del Sistema Acuífero nº 74:

	Habitantes	Dm ³ /año	Dotación l/h/día
BAIX CAMP	123.615	10.310	228
ALT CAMP	34.014	2.356	189
TARRAGONES	149.547	13.335	244
CONCA DE BARBERA (Dentro del S. 74)	15.061	972	176
TOTAL	322.237	26.973	226 (promedio)

Si a estas demandas se le añaden las existentes para aguas superficiales, las demandas totales de abastecimiento son:

$$26.973 \text{ (Subterráneas)} + 13.000 \text{ (Superficiales)} = 39.973 \text{ Dm}^3/\text{año}$$

con una dotación promedio de 339 l/h/día, relativamente alta, aunque explicable por la influencia que en el abastecimiento tiene la importante demanda estival en las poblaciones turísticas del litoral, y también porque gran parte de las actividades industriales consumen caudales de las redes municipales de suministro.

RIEGO AGRICOLA

Establecidas a partir de los datos facilitados por la Cámara Agraria Provincial de Tarragona sobre la distribución de los distintos cultivos de regadío, a los que

se ha adjudicado unas dotaciones promedio, en m³/ha/año, obtenidas a partir de encuestas agrícolas realizadas dentro de diversos estudios (de carácter regional y locales) llevados a cabo durante los últimos años por el ITGE en el entorno del Sistema Acuífero. En la tabla adjunta (V.1.2.-A) se muestran para los principales cultivos de regadío, las dotaciones promedio, así como las superficies utilizadas y las demandas teóricas para las cuatro comarcas.

TABLA V.1.2.A

TIPO DE CULTIVOS	HUERTA		AVELLANO		FRUTALES		OTROS		TOTALES	
	6345		1.450		7.990		3.200			
Dotación m ³ /ha/año	Supf.	Demanda	Supf.	Demanda	Supf.	Demanda	Supf.	Demanda	Supf.	Demanda
COMARCAS										
BAIX CAMP	1441	9.143	7.689	11.149	1.566	12.512	795	2.544	11.491	35.348
ALT CAMP	388	2.492	2.824	4.095	271	2.165	19	61	3.502	8.783
TARRAGONES	210	1.332	3.670	5.322	414	3.308	105	397	4.399	10.359
CONCA DE BARBERA	264	1.675	195	283	61	487	213	682	733	3.127
TOTALES	2.303	14.612	14.378	20.849	2.312	18.472	1.132	3.684	20.125	57.617

ABASTECIMIENTO INDUSTRIAL

Las demandas industriales de aguas subterráneas se han calculado en base a las extracciones máximas teóricas que necesitan cada tipo de industria, deducidas en las encuestas e inventarios realizados durante el Estudio de los Recursos Hídricos Subterráneos del Sistema Hidrogeológico 74 (ITGE-1984). En el resumen adjunto, clasificadas por comarcas, se indican estas demandas haciendo referencia a las principales industrias establecidas en cada caso:

COMARCAS	Dm ³ /año	PRINCIPALES INDUSTRIAS
BAIX CAMP	2.618	HIFRENSA (Central nuclear de Vandellós), AITASA (Aguas industriales de Tarragona en sus pozos de Montroig, etc.)
AL CAMP	2.087	Poligono industrial de Valls, e industrias papeleras de Alcover y La Riba.
TARRAGONES	16.699	Refineria de REPSOL, industrias petroquimicas y Poligonos industriales.
CONCA DE BARBERA	821	Papeleras y diversas industrias del área de Montblanc.
TOTAL	22.225	

En resumen, para los tres sectores las demandas hidráulicas son:

	DEMANDAS (en Dm ³ /año)		
	SUBTERRANEAS	SUPERFICIALES	TOTALES
ABASTECIMIENTO PUBLICO	26.973	13.000	39.973
RIEGO AGRICOLA	57.617	23.600	81.217
ABAST. INDUSTRIAL	22.225	20.000	42.225
TOTAL	106.815	56.600	163.415

V.2. USOS DEL AGUA

Durante el "Estudio de los Recursos Hídricos del Sistema 74", (ITGE-1984), se realizaron diversas encuestas sobre la utilización de los recursos hídricos en cada uno de los municipios comprendidos en el Camp de Tarragona, consultando sobre la procedencia y cuantía de los mismos. Partiendo de las subdivisiones hidrogeológicas establecidas, se contrastaron estas utilizaciones para cada una de las "parcelas" con objeto de establecer el balance hídrico general del Sistema Acuífero. En el cuadro adjunto (Tabla V.2.A) se muestran estas utilizaciones, diferenciándose entre el volumen de agua "empleada" en cada uno de los sectores (urbano, agrícola e industrial), y el agua "consumida" realmente, es decir descontando el volumen que retorna al conjunto de los recursos del Sistema, en forma de escorrentía superficial (vertidos directos a cursos fluviales) y que en mayor o menor medida se infiltra recargando los horizontes acuíferos.

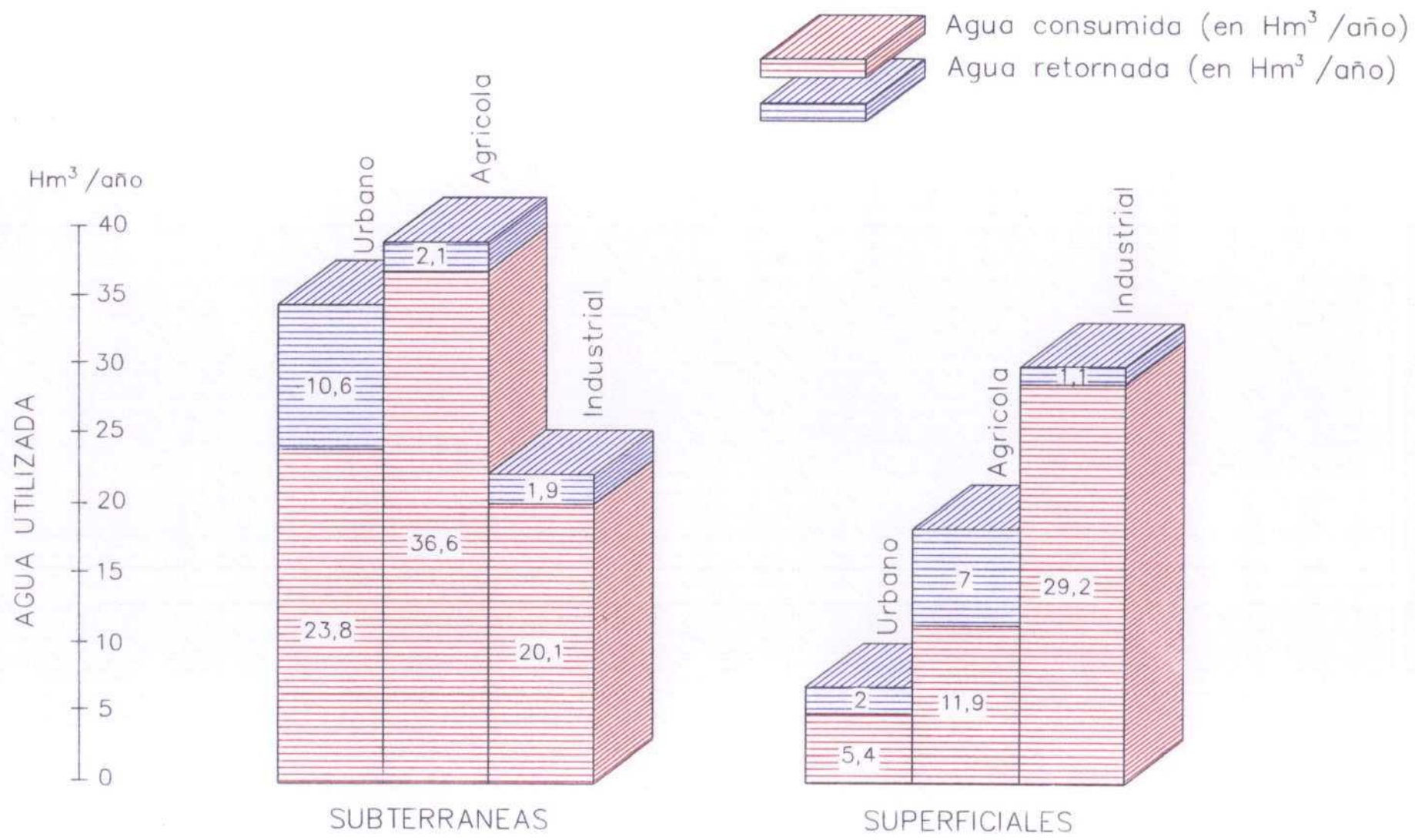
Para una mejor "visión", en el esquema siguiente se muestra en forma de diagramas geométricos (V.2.-A) la utilización de los recursos hídricos.

AGUA UTILIZADA

AGUA CONSUMIDA

SISTEMA 74	AGUA UTILIZADA EN Dm ³ /año								AGUA CONSUMIDA EN Dm ³ /año							
	Subterráneas			Superficiales			Totales		Subterráneas			Superficiales			Totales	
	Urb.	Agric.	Ind.	Urb.	Agric.	Ind.	Sub.	Sup.	Urb.	Agric.	Ind.	Urb.	Agric.	Ind.	Sub.	Sub
SUB. 74/1	Alta Segarra	284	52				336		276	19				295		
	Prelitoral Norte	33					33		30					30		
	Prelitoral Centro	281	229				510		31	66				97		
	Prelitoral Sur	843	55	4			902		158	53	4			215		
	Cretácico del Gaià	176	27				203		168	25				193		
	Baix Gaià	1.975	673	25		2100	19.900	2.673	22.000	1.031	637	20	1300	19.900	1.688	21.200
	D. Costera Tarragona	1.560	285	450			2.295		1.560	270	360			2.190		
	D. Costera Torredembarra	1.297	726	27			2.050		1.267	686	22			1.975		
	TOTAL	6.449	2.047	506		2.100	19.900	9.002	22.000	4.521	1.756	406		1.300	19.900	6.683
SUB. 74/2	Paleozoico Alforja-La Selva	537	165		3.823	5.732	702	9.555	527	150		1.830	3.332	677	5.162	
	Montroig-Reus-Alcover	13.449	30.246	18.496			62.191		4.928	28.733	16.828			50.489		
	Plioceno Alt Camp	1.953	1.425	461			3.839		1.820	1.243	450			3.513		
	Baix Francolí	9.846	480	650	3.563	10.950	9.100	10.976	23.613	9.846	450	3.563	7.150	9.100	10.846	19.813
TOTAL	25.785	32.316	19.607	7.386	16.682	9.100	77.708	33.168	17.121	30.576	17.828	5.393	10.482	9.100	65.525	24.975
SUB. 74/3	Paleozoico Poblet-Ulldemolins	540	155				695		540	155				695		
	Conca de Barberà	1.052	3.124	826			5.002		1.052	3.117	826			4.995		
TOTAL	1.592	3.279	826				5.697		1.592	3.272	826			5.690		
SUB. 74/4	U. Colgada Els Motilats	12	200				212		12	183				195		
	C. Padres-Montral	224	722	1.100		131	1.350	2.046	1.481	224	656	1.100	128	287	1.980	415
TOTAL	236	922	1.100		131	1.350	2.258	1.481	236	839	1.100		128	287	2.175	415
SUB. 74/5	U. Colgada de Liaberia	5	15				20		5	15				20		
	U. de Vandellós	350	176				526		350	123				473		
TOTAL	355	191					546		355	138				493		
TOTAL	34.417	38.775	22.039	7.386	18.913	30.350	95.211	56.649	23.825	36.581	20.160	5.393	11.910	29.287	80.566	46590
TOTAL		95.211			56.649		151.860		80.566		46.590		127.156			
TOTAL				151.860							127.156					

TABLA V.2.A



UTILIZACION DE RECURSOS HIDRICOS
 Gráfico V.2-A

VI.- BALANCE

VI.1.-RECURSOS SUPERFICIALES

VI.2.-RECURSOS SUBTERRANEOS

VI. BALANCE

VI.1. RECURSOS SUPERFICIALES (1984)

El balance hidráulico de las aguas superficiales se muestra en la tabla VI-1-A:

De la observación del mismo se extraen las siguientes conclusiones:

- Desde el punto de vista teórico, los recursos superficiales son suficientes por sí solos para satisfacer toda la demanda actual del sistema, establecida en $\sim 165 \text{ hm}^3/\text{año}$ (véase el capítulo V.1.)
- Como se comentó en V.1.1. existe la posibilidad de regular, por medio de presas en la cuenca del río Francolí, del orden de $56,5 \text{ hm}^3/\text{año}$, con lo que prácticamente se doblaría la utilización actual de los recursos superficiales ($55,5 \text{ hm}^3/\text{año}$).
- Existe un volúmen importante de la escorrentía superficial que se vierte al mar ($98,6 \text{ hm}^3/\text{año}$), la mayor parte de ella no regulable, por el carácter torrencial de los aportes, aunque sí es factible la construcción de pequeñas represas que indujeran infiltraciones, al hallarse los cauces en cotas superiores con relación a los acuíferos.

AGUAS SUPERFICIALES

	SISTEMA 74	ENTRADAS					SALIDAS						
		Escorren.	Drenaje ríos y manant.	Retorno riego abtº con agua subterránea	Agua importada	Escorren. de otra unidad	Total entradas	Consumo aguas superficiales	Infiltración aguas superficiales	Escorrentía fuera del S. 74	Escorrentía mar	Escorrentía a otra unidad	Total salidas
SUB. 74/1	Alta Segarra	4,7	2,7				7,4					7,4	7,4
	Prelitoral Norte	11,5	7,0			7,4	25,9			6,0		19,9	25,9
	Prelitoral Centro	14,4	1,0				15,4			13,4		2	15,4
	Prelitoral Sur	7,0					7,0			2,0		5	7,0
	Cretácico del Gaià	2,4				25,4	27,8		6,8			21	27,8
	U. Baix Gaià	5,0				21,0	26,0	22*	1,0				26,0
	U.D. Cost. de Tarragona	1,5					1,5					3,0	1,5
	U.D. Costera de Torredembarra	5,0				5,0	10,0		1,5			1,5	10,0
	TOTAL	51,5	10,7				58,8	121	22	9,3	21,4	13,0	55,3
SUB. 74/2	Plioceno de Alt-Camp	9,7	9,2	1,8		83,4	104,1					104,1*	104,1
	Paleozoico Alforja - La Selva	33,4		0,6	5,5	1,0	40,5	9,5**				31,0	40,5
	U. Montroig-Reus-Alcover	35,0	5,0			39,5	79,5		39,5		28,5	11,5	79,5
	Baix Francolí	1,0	1,0			79,7	81,7	23,6	1,0		57,1		81,7
	TOTAL	79,1	15,2	2,4	5,5	203,6	305,8	33,1	40,5		85,6	116,6	305,8
SUB.	U. Paleozoico Prades - Ulldemol.	12,0	1,0			2,0	15,0			5,0		10	15,0
	U. Conca de Barberà	18,0	6,0	3,0		11,5	38,5		3,5			35	38,5
	TOTAL	30,0	7,0	3,0		13,5	53,5		3,5	5,0		45	53,5
SUB. 74/4	U. Colgada dels Motllats	2,0	1,8	0,19			4,0					4	4,0
	U. Prades-Montral	23,4	6,5	2,5		4,0	36,4	0,4		11,0		25	36,4
	TOTAL	25,4	8,3	2,7		4,0	40,4	0,4		11,0		29	40,4
SUB. 74/5	U. Colgada de Llaberia	1,0	4,0				5,0			3,0		2	5,0
	U. de Vandellós	3,0				2,0	5,0		-1,0			4	5,0
	TOTAL	4,0	4,0			2,0	10,0		1,0	3,0		6	10,0
TOTALES		190,0	45,2	8,1	5,5	281,9	530,7	55,5	54,3	40,4	98,6	281,9	530,7

248,8

248,8

Notas: Las cantidades están en hm³/año
 * Pantano del Gaià
 ** Pantano de Rudecanyes
 * 25,4 río Gaià y 78,7 río Francolí

TABLA VI.1.A

VI.2. RECURSOS SUBTERRANEOS

De igual manera, el balance para las aguas subterráneas, se muestra en la Tabla VI-2-A:

Las conclusiones que se derivan del análisis del mismo son:

- En las unidades costeras, especialmente durante el verano, se presentan importantes problemas de explotación por descenso del nivel piezométrico y/o desarrollo de la intrusión marina.
- La intrusión marina en el litoral se ubica preferentemente en las áreas donde se concentra el mayor bombeo estival, cuando aumenta la demanda y la recarga por infiltración de las lluvias es escasa.
- Las reservas consideradas como "inutilizables" se debe al alto contenido en sulfatos en las unidades de "Alta Segarra" y "Conca de Barberá", y por la intrusión salina en las restantes de la franja litoral, en contacto directo con el mar.

AGUAS SUBTERRANEAS

	SISTEMA 74	ENTRADAS					SALIDAS					Sobre-explotac.	Descensos de niveles	Reservas	Intrusión	
		Infiltr. lluvias	Infiltr. de Aguas superfi.	Infiltr. riego abtº agua superfi.	Flujo entre unidades	TOTALES	Drenaje de los ríos y manant	Consumo neto	Flujo fuera de Sist. 74	Flujo a mar	Flujo entre unidades					TOTALES
SUB. 74/1	Alta Segarra	3				3	2,7	0,3			3,0				Inut. por SO4 ⁼⁼	
	Prelitoral Norte	15,0				15,0	7,0	0,003		5,0	15,0				3	
	Prelitoral Centro	11,2			0,2	11,4	1,0	0,1	3,0	0,3	11,4				50	
	Prelitoral Sur	4,7				4,7		0,2	10,0	4,0	4,7				20	
	Cretácico del Gaiá	1,4	6,8			8,2		0,2	0,5	8,0	8,2				20	
	Baix Gaiá	3,5	1,0	0,8		9,0		1,6		5,5	8,8	1,6			Inutili.	1,5-2
	U.D. Costera de Tarragona	1,2				5,3		2,3		4,8	7,1	0,6			Inutili.	0,6-1,5
	U.D. Costera de Torredembarra	2,6	1,5			3,8		2,0		7,5	9,5	1,6			Inutili.	2,5-4
TOTAL	42,6	9,3	0,8		18,3	10,7	6,70	13,5	17,8	26,1	74,8	3,8		93	4,6-7,5	
SUB. 74/2	Plioceno del Alt Camp	11			5,3	16,3	9,2	3,8		3,3	16,3		2	50		
	Baix Francolí	0,7	1,0	3,8	5,8	11,3	1,0	11,0	3,0	15,0	3,7			Inutili.	3 - 5	
	Paleozoico Alforja - La Selva	0,7				0,7		0,7		0,7				5		
	Montroig-Reus-Alcover	27,0	39,5	4,4	8,0	78,9	5,0	50,0		35,5	90,5	11,6	6	200	11 - 13	
	TOTAL	39,4	40,5	8,2	19,1	107,2	15,2	65,5		38,5	122,5	15,3	8	255	14 - 18	
SUB. 74/3	Paleozoico Poblet-Ulldemolins	1,7				1,7	1,0	0,65			1,7			5		
	Conca de Barberá	7,0	3,5		0,5	11,0	6,0	5,0			11,0			Inutili.		
	TOTAL	8,7	3,5		0,5	12,7	7,0	5,65			12,7			5		
SUB. 74/4	U. Colgada dels Motllats	2,0				2,0	1,8	0,2			2,0			5		
	U. Colgada Prades-Montral	14,0				14,0	6,5	2,0	3,5	2,0	14,0			70		
	TOTAL	16,0				16,0	8,3	2,2	3,5	2,0	16,0			75		
SUB. 74/5	U. Colgada de Llaberia	4,0				4,0	4,0	inaprc.			4,0			15		
	U. de Vandellós	6,0	1,0			7,0		0,5		6,5	7,0			20		
	TOTAL	10,0	1,0			11,0	4,0	0,5			6,5			35		
TOTALES		116,7	54,3	9,0	37,9	217,9	45,2	80,5	17,0	56,3	37,9	237,0	19,1		463,0	18,6 a 25,5
		180						199								

Notas: Las cantidades están expresadas en hm³/año

TABLA VI.2.A

VII.- HIDROQUIMICA

**VII.1.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTE-
RRANEAS**

VII.2.- CONTAMINACION

VII.2.1.- FOCOS DE CONTAMINACION

**VII.2.2.- VULNERABILIDAD DE LOS
ACUIFEROS FRENTE A LA CON-
TAMINACION**

**VII.3.- EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL DE
LA INTRUSION MARINA**

VII. HIDROQUIMICA

VII.1. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

Las aguas subterráneas en gran parte de los acuíferos superiores son fundamentalmente del tipo bicarbonatado, reflejando con ello la naturaleza esencialmente carbonática de los acuíferos, (véanse los planos adjuntos VII.1.-A,B); evolucionando a sulfatadas en el área de influencia de los ríos Francolí y Gaiá, y zona de Reus-Vilaseca-La Canonja, en las que además del aporte propio del lavado de los terrenos yesíferos existentes en los acuíferos, se añaden los sulfatos procedentes de actividades urbanas e industriales; en la franja litoral, por causa de procesos de intrusión, son del tipo clorurado, exceptuando el tramo comprendido entre Vila Fortuny y playa de Montroig, de naturaleza bicarbonatada. En el área de la Conca de Barberá, con gran predominio de inclusiones evaporíticas en los terrenos terciarios, las aguas subterráneas son en su práctica totalidad del tipo sulfatado cálcico.

En cuanto a los cationes predominantes, los acuíferos superiores, siguen en líneas generales la pauta evolutiva en la composición de las aguas con circulación general, es decir, en los bordes y parte central de la Depresión, el ion dominante es el Ca^{++} (el que primeramente alcanza la saturación), aumentando progresivamente, hacia el sur y áreas del Francolí y Gaiá el ión Mg^{++} ; y el Na^+ lo hace en una amplia franja del litoral. La excepción a esta "regla" se registra en el borde de Pont d'Armentera, donde domina el Mg^{++} por influencia de la recarga de aguas que circulan por el acuífero triásico, fundamentalmente dolomítico.

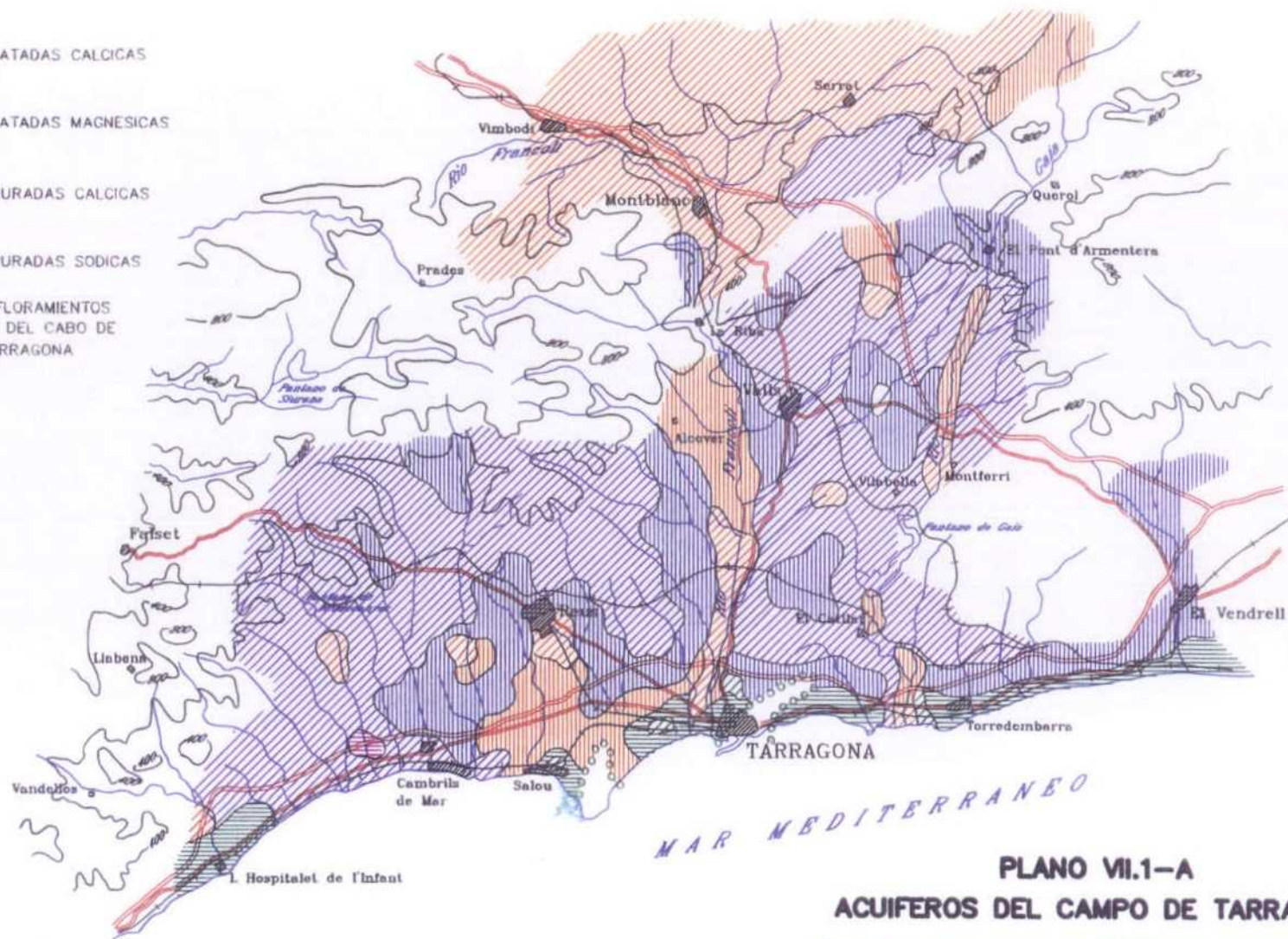
En los acuíferos mesozoicos, las aguas son bicarbonatadas, exceptuando la franja litoral en donde son cloruradas (por la intrusión marina de la base miocena y substrato mesozoico); y sulfatadas en las zonas con influencia de los estratos yesíferos del Triásico (Muschelkalk Medio y Keuper), y área de recarga del río Gaiá. El Ca^{++} es dominante en los acuíferos de la Mesa de Prades y sierras de Llabería-Vandellós, con rápida circulación del agua de recarga, que no permite la saturación de los otros cationes. En los restantes acuíferos mesozoicos los cationes dominantes están relacionados con la composición litológica, Mg^{++} en los acuíferos esencialmente dolomíticos (Triásico y Jurásico) y Ca^{++} en los calcáreos (Cretácico). Lógicamente, en la zona intrusionada de la costa el dominante es el Na^+ .

En los mapas de conductividades electroquímica adjuntos, (Planos VII.1. C,D), se muestra la distribución promediada para el año 1988 de este parámetro. En los acuíferos superiores (Pliocuatrnario y Mioceno del sector oriental), los valores máximos, entre 2.000 y mas de 5.000 micro S/cm, se registran en puntos de la franja litoral, en concreto, Hospitalet de l'Infant, Salou, La Pineda, y desembocaduras del Francolí y Gaiá, en relación directa con procesos de intrusión masiva, favorecida por la alta permeabilidad de esos puntos, añadiéndose en el caso de La Pineda los efectos de vertidos líquidos de procedencia urbana e industrial. Esta última circunstancia también es la causante de los valores relativamente altos (>2.000 micro S/cm) existentes al sureste de Alcover y aluviales del Francolí a la altura de Valls-Vallmoll. Mención aparte merece la pequeña zona situada entre Botarell y Montbrió (al este del embalse de Riudecanyes) donde es preciso hacer notar la existencia de valores comprendidos entre 1000-2000 micro S/an, y que están originados por la difusión provocada por sondeos que captan aguas termales (81º C) muy salinas. En la Conca de Barberá el alto contenido de sulfatos determina en consecuencia valores elevados de conductividad eléctrica, variando generalmente entre 1.000 y más de 2.000 micro S/cm. En el resto de los acuíferos superiores los valores predominantes varían entre 500 y 1.000 micro S/cm.

En los acuíferos inferiores (mesozoicos, mioceno basal y plioceno marino) los valores máximos de conductividades eléctricas se ubican en la franja litoral, mas concretamente en los pozos perforados en el Mesozoico y base del Mioceno, que abastecen a Tarragona (Sant Salvador-Mongons), Vendrell y canteras próximas a la costa, estando en relación directa con la formación de conos salinos en estas captaciones, alcanzándose magnitudes superiores a 10.000 micro S/cm, y siendo frecuentes los comprendidos entre 5.000 y 7.500 micro S/cm. En el resto de las zonas que no están influenciadas por procesos de intrusión marina, las conductividades varían normalmente entre 500 y 1.000 micro S/cm, en relación con el contenido salino, condicionado a su vez por el mayor o menor tiempo de permanencia del agua en el acuífero.







LEYENDA

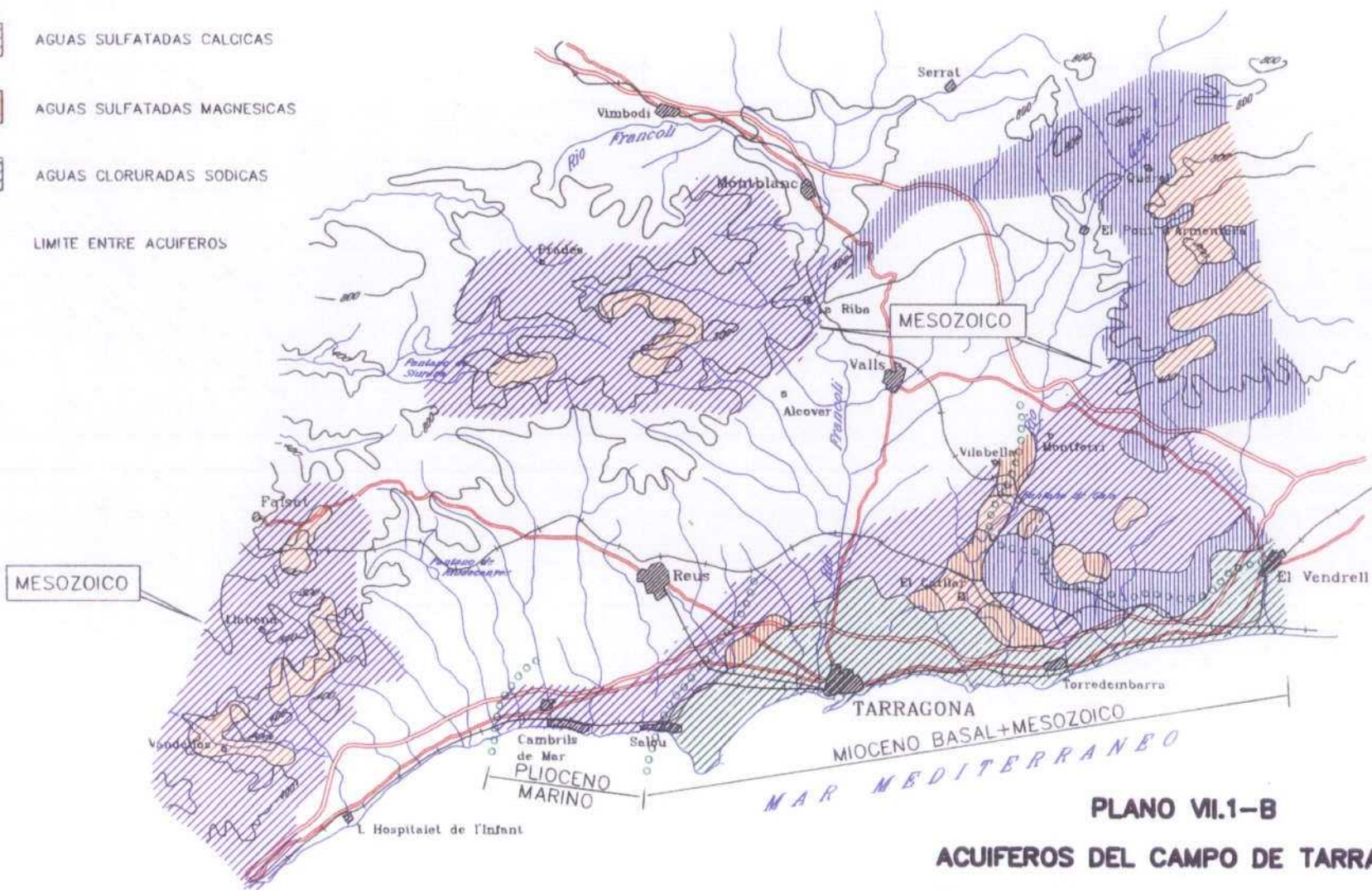
-  AGUAS BICARBONATADAS CALCICAS
-  AGUAS BICARBONATADAS SODICAS
-  AGUAS BICARBONATADAS MAGNESICAS
-  AGUAS SULFATADAS CALCICAS
-  AGUAS SULFATADAS MAGNESICAS
-  AGUAS CLORURADAS CALCICAS
-  AGUAS CLORURADAS SODICAS
-  LIMITE DE AFLORAMIENTOS MESOZOICOS DEL CABO DE SALOU Y TARRAGONA



PLANO VII.1-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
FACIES QUIMICAS ACUIFEROS SUPERIORES

LEYENDA







-  AGUAS BICARBONATADAS CALCICAS
-  AGUAS BICARBONATADAS MAGNESICAS
-  AGUAS SULFATADAS CALCICAS
-  AGUAS SULFATADAS MAGNESICAS
-  AGUAS CLORURADAS SODICAS
-  LIMITE ENTRE ACUIFEROS



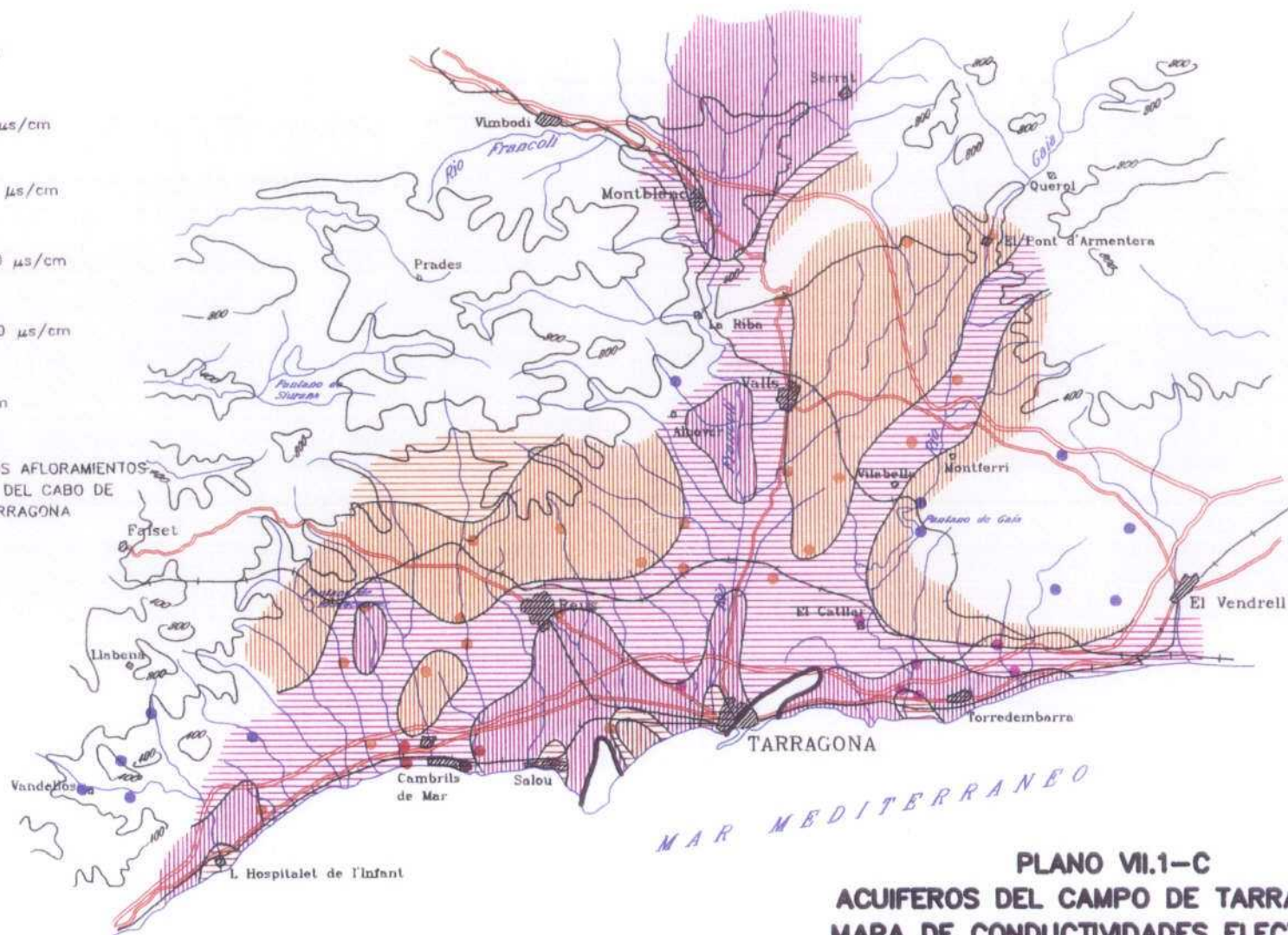
PLANO VI.1-B
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
FACIES QUIMICAS ACUIFEROS INFERIORES

LEYENDA

- | | | |
|---|--------------------------|---|
| ● | ACUIFERO PLIOCUATERNARIO | } PUNTOS DE LA RED
DE CALIDAD DEL I.T.G.E. |
| ● | ACUIFERO PLIOCENO MARINO | |
| ● | ACUIFERO MIOCENO | |
| ● | ACUIFERO MESOZOICO | |

- | | |
|---|------------------------------|
|  | < 500 $\mu\text{s/cm}$ |
|  | 500 - 750 $\mu\text{s/cm}$ |
|  | 750 - 1000 $\mu\text{s/cm}$ |
|  | 1000 - 2000 $\mu\text{s/cm}$ |
|  | 2000 - 5000 $\mu\text{s/cm}$ |
|  | > 5000 $\mu\text{s/cm}$ |

— LIMITE DE LOS AFLORAMIENTOS
MESOZOICOS DEL CABO DE
SALOU Y TARRAGONA



PLANO VII.1-C
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
MAPA DE CONDUCTIVIDADES ELECTRICAS
ACUIFEROS SUPERIORES (1988)

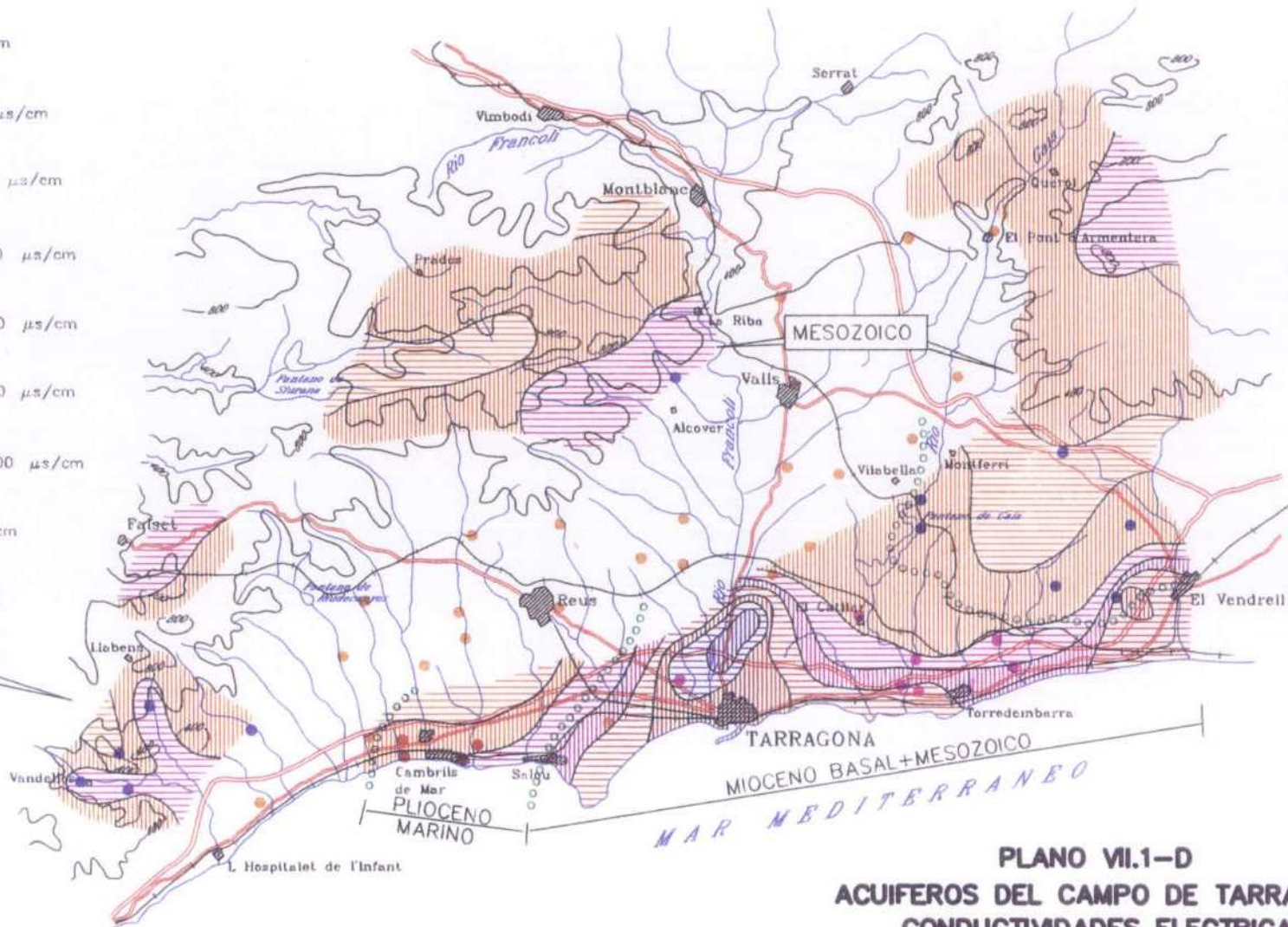
LEYENDA

- | | | |
|---|--------------------------|---|
| ● | ACUIFERO PLIOCUATERNARIO | } PUNTOS DE LA RED
DE CALIDAD DEL I.T.G.E. |
| ● | ACUIFERO PLIOCENO MARINO | |
| ● | ACUIFERO MIOCENO | |
| ● | ACUIFERO MESOZOICO | |

- | | |
|--|-------------------------------|
| | < 500 $\mu\text{s/cm}$ |
| | 500 - 750 $\mu\text{s/cm}$ |
| | 750 - 1000 $\mu\text{s/cm}$ |
| | 1000 - 2000 $\mu\text{s/cm}$ |
| | 2000 - 5000 $\mu\text{s/cm}$ |
| | 5000 - 7500 $\mu\text{s/cm}$ |
| | 7500 - 10000 $\mu\text{s/cm}$ |
| | > 10000 $\mu\text{s/cm}$ |

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
LIMITE ENTRE
ACUIFEROS

MESOZOICO



PLANO VII.1-D
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONDUCTIVIDADES ELECTRICAS
ACUIFEROS INFERIORES (1988)

VII.2. CONTAMINACION

VII.2.1. FOCOS DE CONTAMINACION

A partir de los análisis que periódicamente se efectúan a través de la Red de Control de la Calidad que el ITGE tiene establecida en el Camp de Tarragona, se han podido observar procesos contaminantes relacionados con actividades agrícolas, urbanas e industriales.

AGRICOLAS

La primera de ellas es la principal causante del contenido de NO_3^- , superior a 20 ppm en la práctica totalidad del Sistema, alcanzándose valores extraordinariamente elevados, de más de 200 ppm, (ocasionalmente hasta 400 ppm), en las zonas donde además se registran vertidos ganaderos (granjas porcinas y avícolas), y urbanos (Reus, Vilaseca...). En correspondencia, en las áreas con poco desarrollo agrícola y ganadero, como son las zonas montañosas los contenidos raramente superan las 15 ppm. (Véanse los planos de contenido de nitratos adjuntos, VII.2.1.-A y B).

URBANOS E INDUSTRIALES

En el plano adjunto (VII.2.1.C), se indican los principales focos contaminantes, que con mayor o menor intensidad inciden en la calidad de las aguas subterráneas. Los mismos se han subdividido según su naturaleza en:

A) Vertidos líquidos

De origen urbano: Procedentes de las redes de saneamiento y que generalmente se vierten directamente en cauces de barrancos y cursos fluviales como el Francolí y Gaiá. Tan sólo son operativas dos plantas de tratamiento previo, la de Reus y La Secuita, con resultados aceptables. Las principales ciudades del litoral tienen emisarios que evacúan sus aguas residuales directamente al mar, (Tarragona,

Cambrils, Salou, etc.). La incidencia en la calidad química de las aguas subterráneas se refleja en un aumento local de las concentraciones de sulfatos, cloruros, nitratos, y contenido salino en general.

De origen industrial: Destacan los que se realizan directamente en el Francolí, en concreto en el área de La Riba, donde se localiza un gran número de industrias papeleras cuyos residuos líquidos degradan en gran manera la calidad del agua del río, tanto física como químicamente. También, los que se registran en el barranco de la Font Major (Alcover) por una fábrica de detergentes, que ha afectado a cerca de 300 ha de avellanos y a la calidad del agua de unos 90 pozos excavados en el entorno. Y por último, los producidos de manera incontrolada, o por fugas accidentales, en las industrias petroquímicas de La Pobla de Mafumet-Morell (REPSOL, CALATRAVA, PAULAR, etc.) y las de La Pineda en Tarragona (I.Q.A. S.A., BAYER, BASF, etc.), aunque en estas últimas existen emisarios que vierten en el mar. Los agentes contaminantes en estos casos son de una gran variedad y muy cambiantes a lo largo del tiempo, los mas frecuentes son NO_3^- , NH_4^+ , Cl^- , $\text{SO}_4^{=}$, hidrocarburos aromáticos, fenoles, detergentes, metales, etc, que provocan alteraciones graves en las características organolépticas y físico-químicas de las aguas subterráneas de su área de influencia.

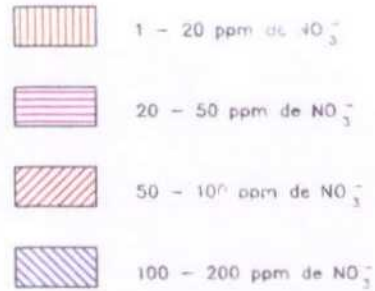
B) Vertederos de residuos sólidos

La mayoría de ellos incontrolados. En general los pequeños núcleos urbanos se limitan a depositar sus desechos en las vertientes de barrancos y torrentes, incorporando sus lixiviados, oxidados o no, (dependiendo de la profundidad relativa de la superficie piezométrica) a las aguas subterráneas. Tan sólo los grandes núcleos (Tarragona, El Vendrell, Reus...) poseen vertederos de residuos sólidos con un control permanente, tomando al menos, las precauciones mínimas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

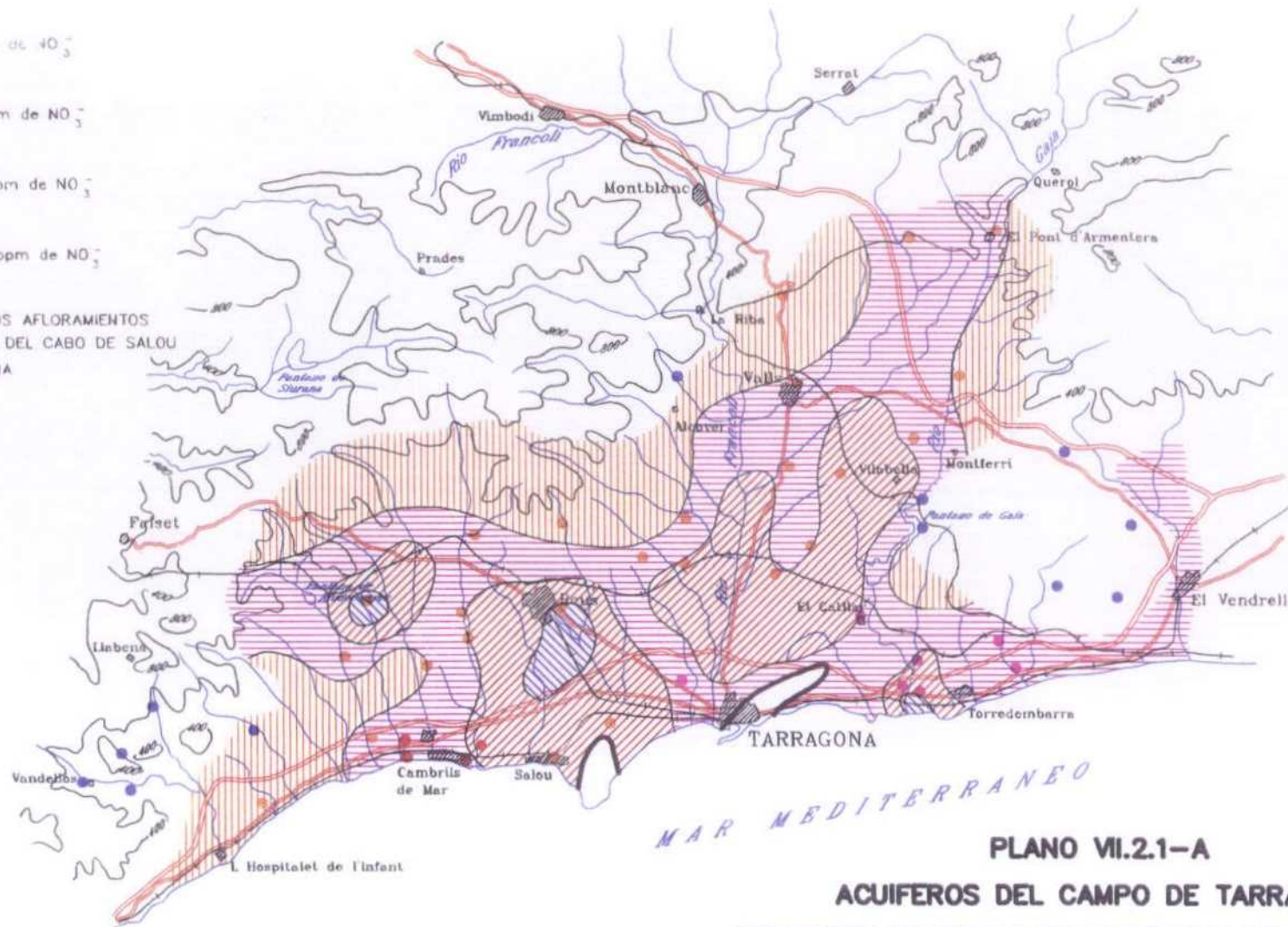
LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
DE CALIDAD DEL I.T.G.E.



LIMITE DE LOS AFLORAMIENTOS
MESOZOICOS DEL CABO DE SALOU
Y TARRAGONA






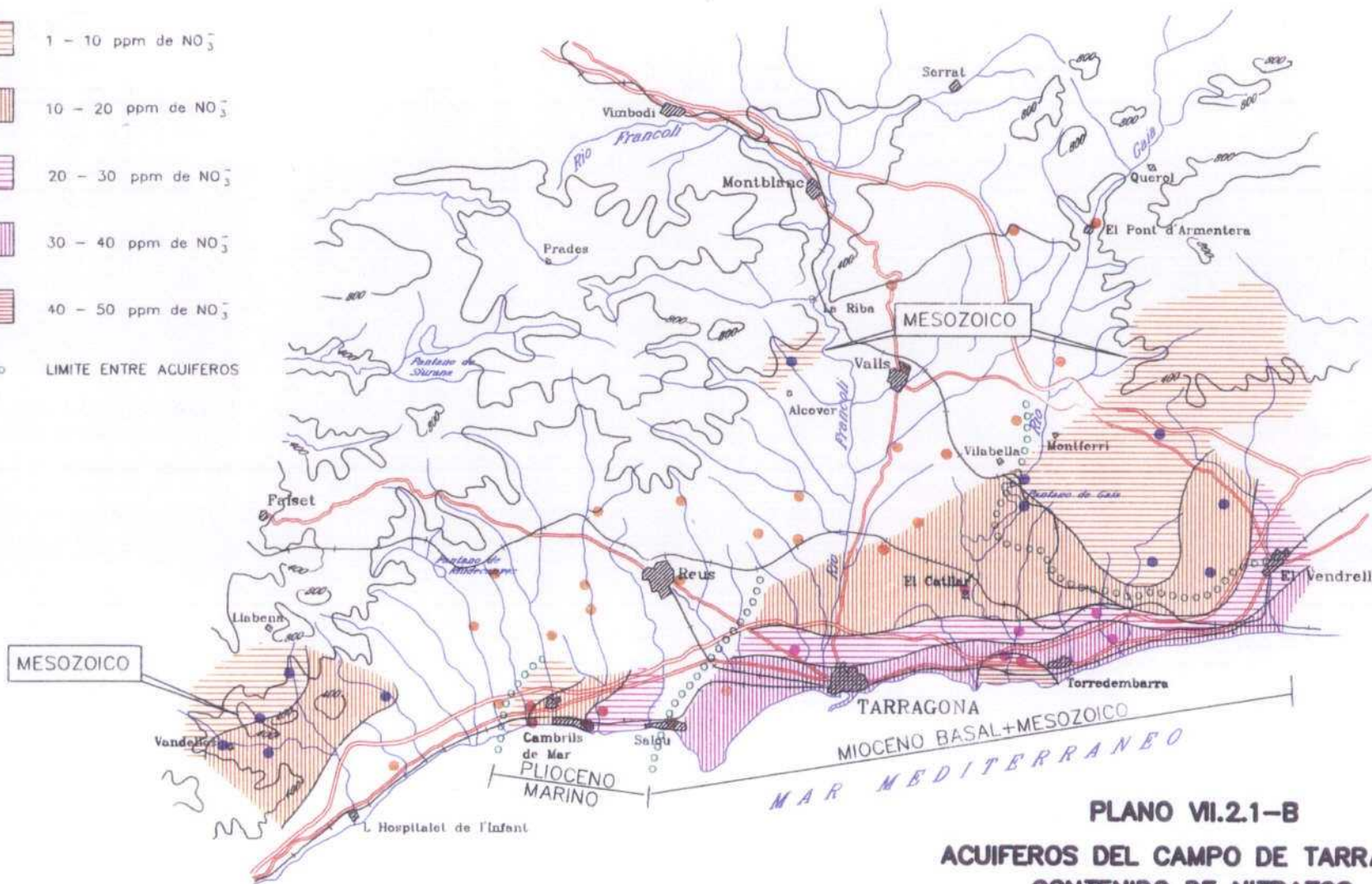
MAR MEDITERRANEO

PLANO VI.21-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONTENIDO DE NITRATOS ACUIFEROS SUPERIORES (1988)

LEYENDA









- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
 - ACUIFERO PLIOCENO MARINO
 - ACUIFERO MIOCENO
 - ACUIFERO MESOZOICO
- } PUNTOS DE LA RED
DE CALIDAD DEL I.T.G.E.

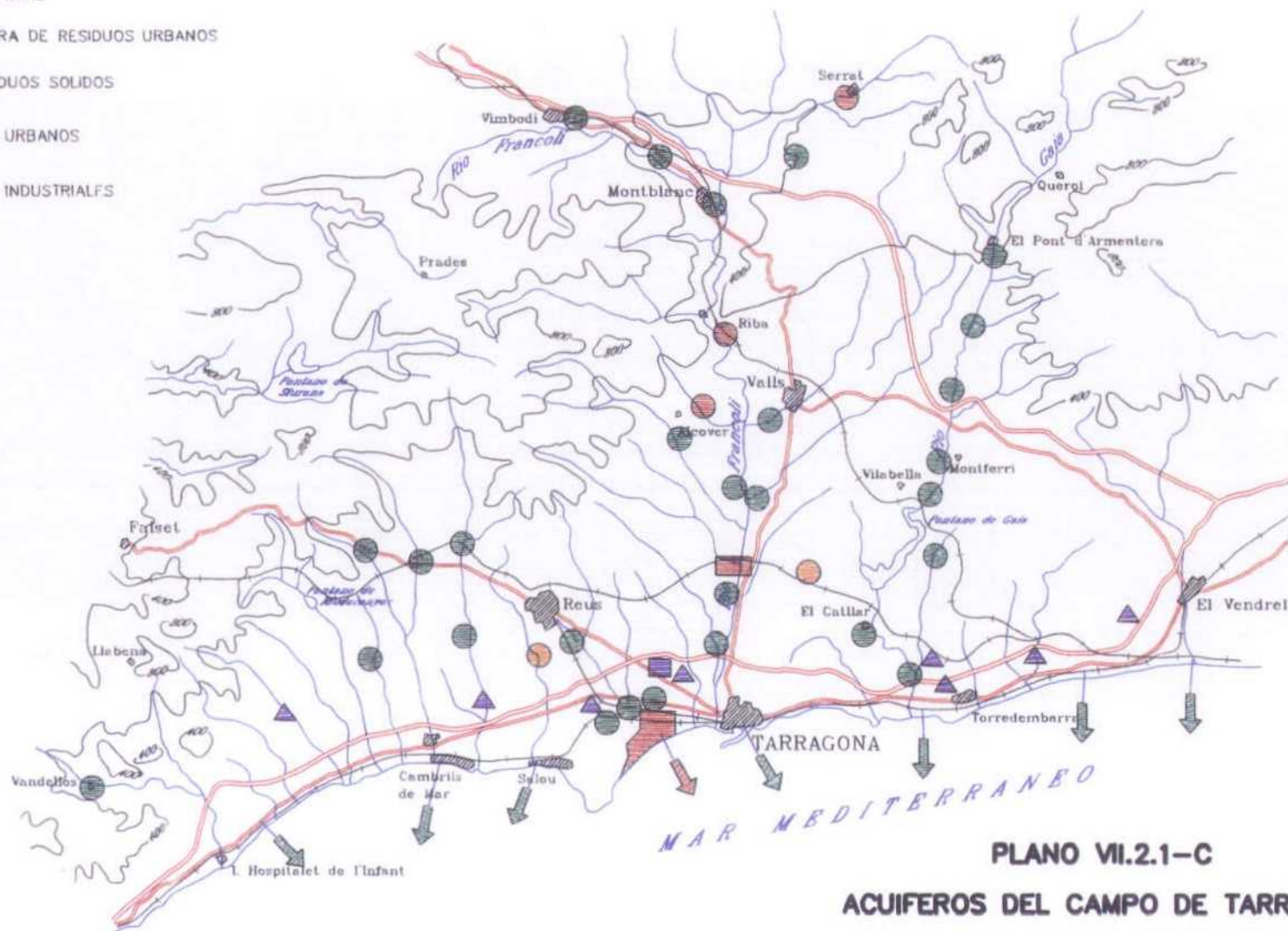
-  1 - 10 ppm de NO₃
-  10 - 20 ppm de NO₃
-  20 - 30 ppm de NO₃
-  30 - 40 ppm de NO₃
-  40 - 50 ppm de NO₃
- ○ ○ ○ ○ LIMITE ENTRE ACUIFEROS



PLANO VI.2.1-B
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONTENIDO DE NITRATOS
ACUIFEROS INFERIORES (1988)

LEYENDA

-  VERTIDOS LIQUIDOS URBANOS
-  VERTIDOS LIQUIDOS URBANOS CON TRATAMIENTO PREVIO
-  VERTIDOS LIQUIDOS INDUSTRIALES
-  ZONAS CONTAMINADAS POR VERTIDOS INCONTROLADOS Y/O FUGAS ACCIDENTALES DE CARACTER INDUSTRIAL
-  PLANTA INCINERADORA DE RESIDUOS URBANOS
-  VERTEDERO DE RESIDUOS SOLIDOS
-  EMISARIOS MARINOS URBANOS
-  EMISARIOS MARINOS INDUSTRIALES



PLANO VI.2.1-C
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PRINCIPALES FOCOS CONTAMINANTES

VII.2.2. VULNERABILIDAD DE LOS ACUIFEROS FRENTE A LA CONTAMINACION

En el plano adjunto, (VII.2.2.A) se han cartografiado las zonas donde los diferentes acuíferos, en función de sus características hidrogeológicas, pueden ser afectados en mayor o menor medida por agentes contaminantes. Estas zonas se han clasificado en:





MUY VULNERABLES: Coincidiendo con los acuíferos detríticos formados por los aluviales y piedemontes de alta permeabilidad, y acuíferos calcáreos que poseen una piezometría relativamente próxima a la superficie, y con pocos horizontes impermeables que pudieran impedir, o al menos dificultar, la incorporación de lixiviados contaminantes a las aguas subterráneas.

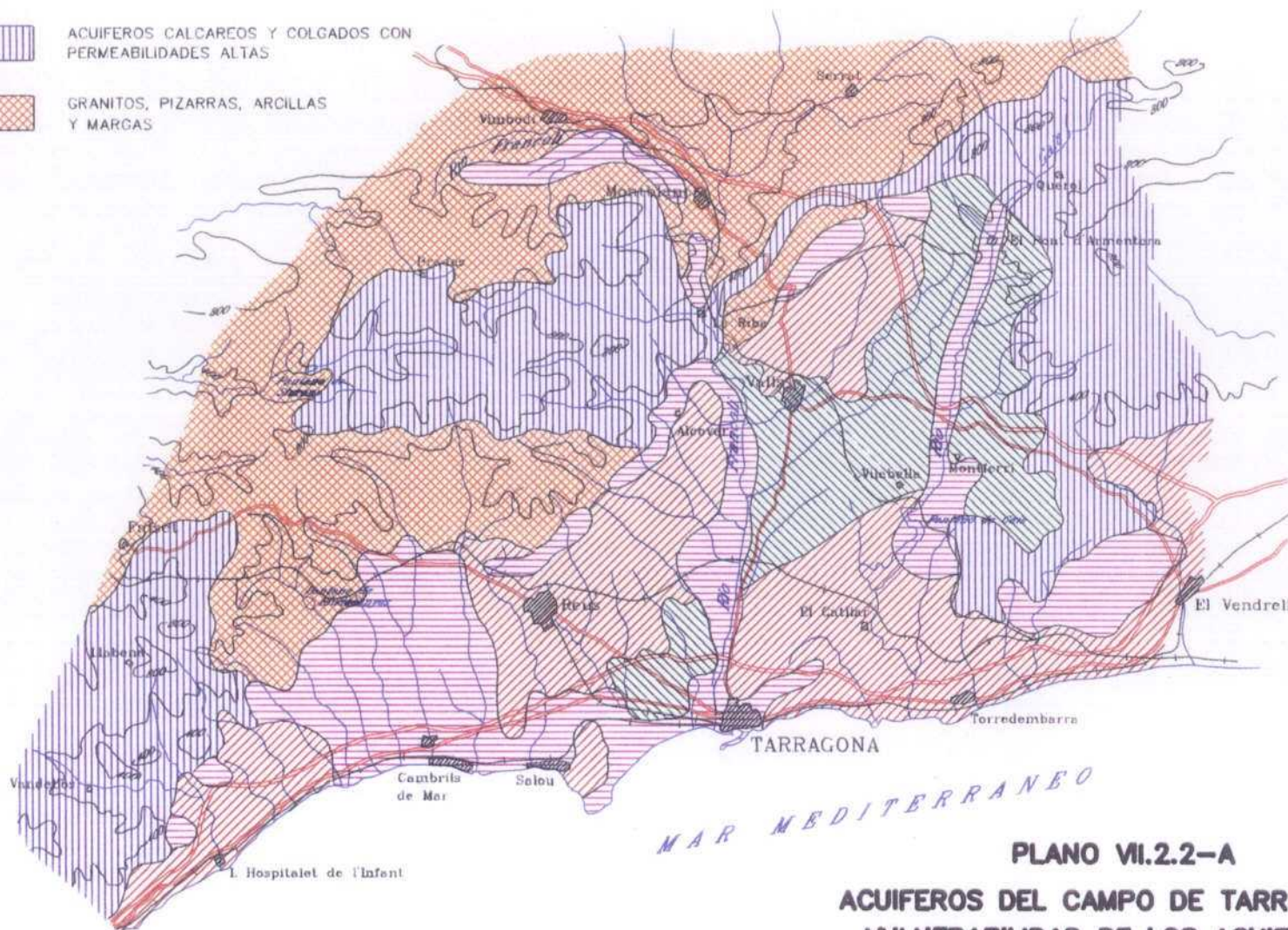
VULNERABLES: Acuíferos detríticos pliocuaternarios de piedemontes de derrame, y calcarenitas del Mioceno, con permeabilidades altas, fácilmente contaminables si no se toman precauciones de control previo.

MEDIANAMENTE VULNERABLES: Coincidentes con los afloramientos del Pliocuaternario continental, constituido por arcillas e intercalaciones detríticas, con permeabilidades medias, y que gracias a esos componentes arcillosos pueden ser parcialmente no afectables por contaminantes superficiales. Y, acuíferos calcáreos colgados, que por sus cotas topográficamente altas, y por la escasa implantación urbana e industrial, son en cierta medida poco vulnerables a posibles contaminaciones, a pesar de poseer permeabilidades altas.

POCO VULNERABLES: Desde el punto de vista hidrogeológico son los constituidos por los afloramientos del zócalo paleozoico, granitos y pizarras, y serie terciaria de la Conca de Barberá, fundamentalmente arcillo-margosa. Dado que estas formaciones presentan un carácter impermeable, o muy poco permeable, son en términos generales, muy poco susceptibles a sufrir contaminaciones importantes.

LEYENDA

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| MUY VULNERABLES |  | ACUIFEROS CON PERMEABILIDADES MUY ALTAS |
| VULNERABLES |  | ACUIFEROS CON PERMEABILIDADES ALTAS |
| MEDIANAMENTE VULNERABLES |  | ACUIFEROS DETRITICOS CON PERMEABILIDADES MEDIAS |
| | | ACUIFEROS CALCAREOS Y COLGADOS CON PERMEABILIDADES ALTAS |
| POCO VULNERABLES |  | GRANITOS, PIZARRAS, ARCILLAS Y MARGAS |



PLANO VI.2.2-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
VULNERABILIDAD DE LOS ACUIFEROS
FRENTE A LA CONTAMINACION

VII.3. EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL DE LA INTRUSION MARINA

En primer lugar, es preciso indicar que existe un proceso de intrusión "natural" ocasionado por el contacto directo entre el Mesozoico y el mar en las áreas del Cabo de Salou y Tarragona, así como en el Mioceno del sector suroriental, como demuestran los valores entre 500-1.000 ppm de Cl⁻ analizados durante el REPO en 1970, sensiblemente iguales a los de 1984 y 1988, en las mismas zonas, (véanse los planos del REPO-1970, e ITGE de 1984, 1988, VII.3. A,B,C,D y E).

En el acuífero superior, si se comparan los contenidos en estos tres períodos (p. ej. los valores entre 500-1.000 ppm de Cl⁻), se puede observar que no ha habido un avance de la intrusión marina hacia el interior, incluso se pueden apreciar ciertos retrocesos, ya que en realidad no existe un déficit de recarga o sobreexplotación permanentes, sino que se producen oscilaciones estacionales en el contenido de Cl⁻ regidas por la combinación de los efectos del bombeo y recarga por infiltración de las lluvias. En verano, a mayor extracción y disminución de la recarga pluvial se producen ascensos de la interfase y consiguiente dispersión salina en las áreas de bombeo, por el contrario en los meses invernales, con disminución de la explotación y aumento de las infiltraciones, los cloruros bajan sus concentraciones a valores que se pueden considerar "normales" de acuerdo con las características hidrogeológicas de estos acuíferos costeros.

En cambio en los acuíferos inferiores los efectos provocados por las extracciones son mas acentuados. Si se comparan los valores entre 1984 y 1988 se puede apreciar un "afincamiento" e incluso progresos, (en el área de Pallaresos-La Secuita), de concentraciones muy elevadas, superiores a 5.000 ppm de Cl⁻ (excepcionalmente hasta 10.000 ppm en abastecimientos de Tarragona en Mongons), que en este caso son atribuibles a la conjunción de tres factores:

- La gran permeabilidad de los acuíferos mesozoicos y base miocena, que facilita extracciones elevadas, especialmente en los meses de mayor demanda.
- La producción de conos salinos que provocan el ascenso de la interfase salobre.
- Progreso de la cuña salina hacia el interior, ocasionado, bien por un exceso de explotación, a su vez muy concentrada, y/o a que la recarga por

infiltración de las lluvias es insuficiente, en una zona geográfica con una pluviosidad moderadamente baja.

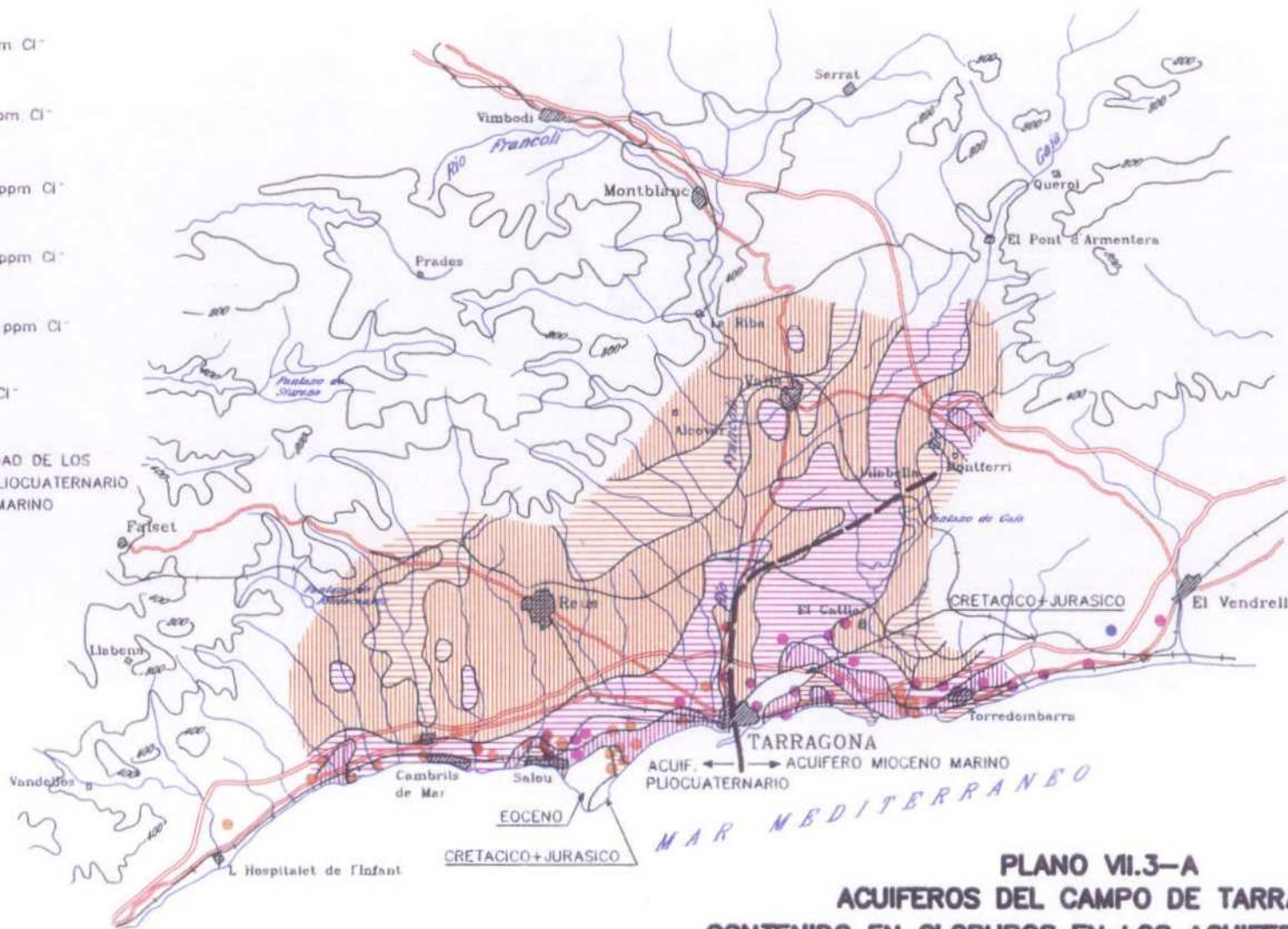
Por lo que respecta al acuífero Plioceno marino ("Ebro Sandstones") no se han podido registrar indicios de que esté intrusionado, al menos en su ámbito conocido, a pesar de que en los sondeos de REPSOL (Pobla de Mafumet) se han alcanzado cotas piezométricas de -30 m bajo el nivel del mar con extracciones muy importantes. Esto es debido al efecto "aislante" que hace la formación arcillosa de su muro que evita el contacto hidráulico con el Mesozoico y Mioceno basal en este área.

LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
 - ACUIFERO PLIOCENO MARINO
 - ACUIFERO MIOCENO
 - ACUIFERO MESOZOICO
- } PUNTOS DE LA RED
DE INTRUSION DEL I.T.G.E.

- 10 - 50 ppm Cl⁻
- 50 - 100 ppm Cl⁻
- 100 - 200 ppm Cl⁻
- 200 - 500 ppm Cl⁻
- 500 - 1000 ppm Cl⁻
- >1000 ppm Cl⁻

— LIMITE DE EDAD DE LOS
ACUIF. EN PLIOCUATERNARIO
Y MIOCENO MARINO



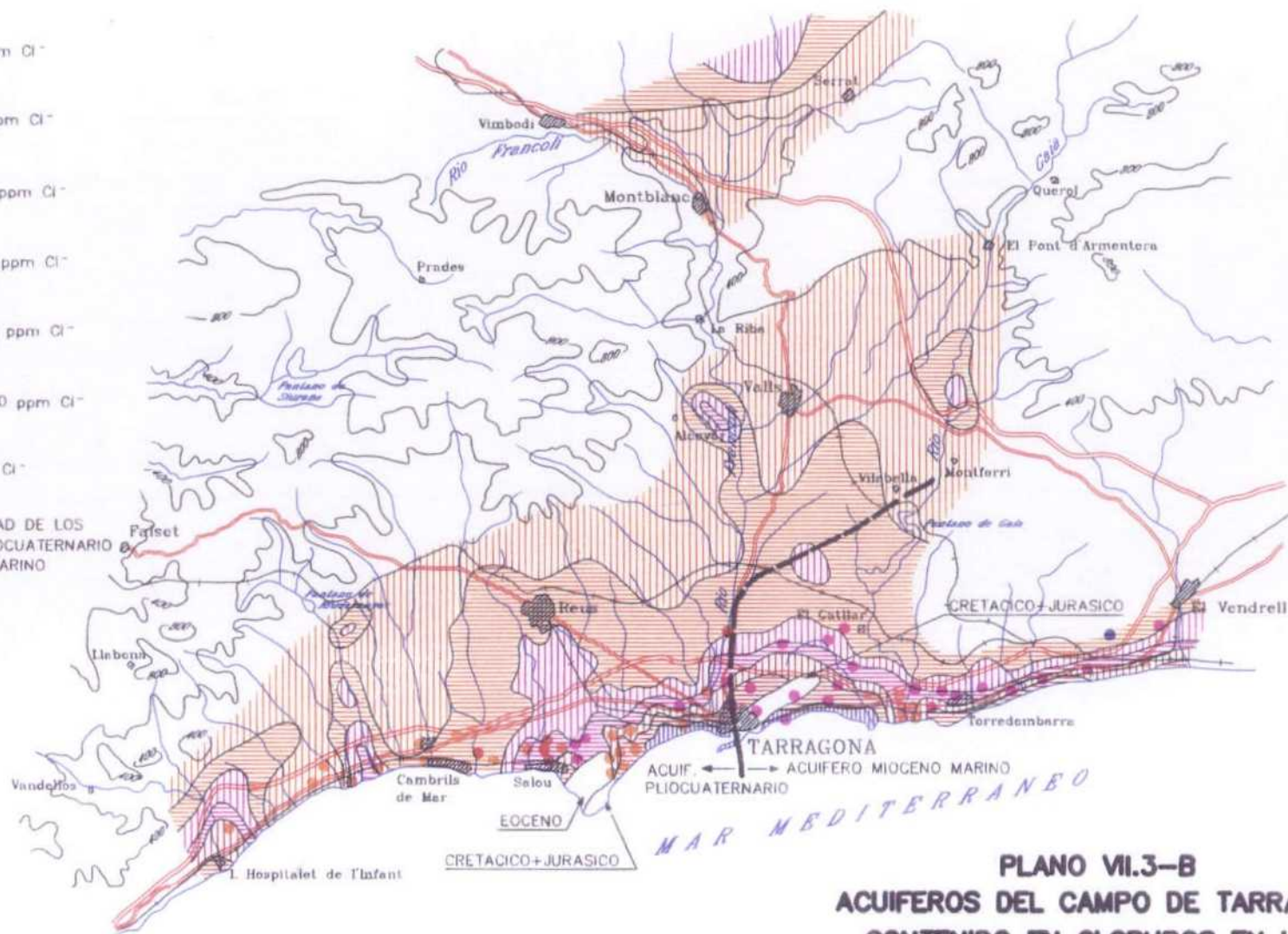
PLANO VII.3-A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONTENIDO EN CLORUROS EN LOS ACUIFEROS SUPERIORES
(Segun REPO 1970) (Modificado)

LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
 - ACUIFERO PLIOGENO MARINO
 - ACUIFERO MIOCENO
 - ACUIFERO MESOZOICO
- PUNTOS DE LA RED
DE INTRUSION DEL I.T.G.E.

- ▨ 10 - 50 ppm Cl⁻
- ▨ 50 - 100 ppm Cl⁻
- ▨ 100 - 200 ppm Cl⁻
- ▨ 200 - 500 ppm Cl⁻
- ▨ 500 - 1000 ppm Cl⁻
- ▨ 1000 - 2000 ppm Cl⁻
- ▨ >2000 ppm Cl⁻

— LIMITE DE EDAD DE LOS
ACUIF. EN PLIOCUATERNARIO
Y MIOCENO MARINO












PLANO VI.3-B
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONTENIDO EN CLORUROS EN LOS
ACUIFEROS SUPERIORES (I.T.G.E. 1984)

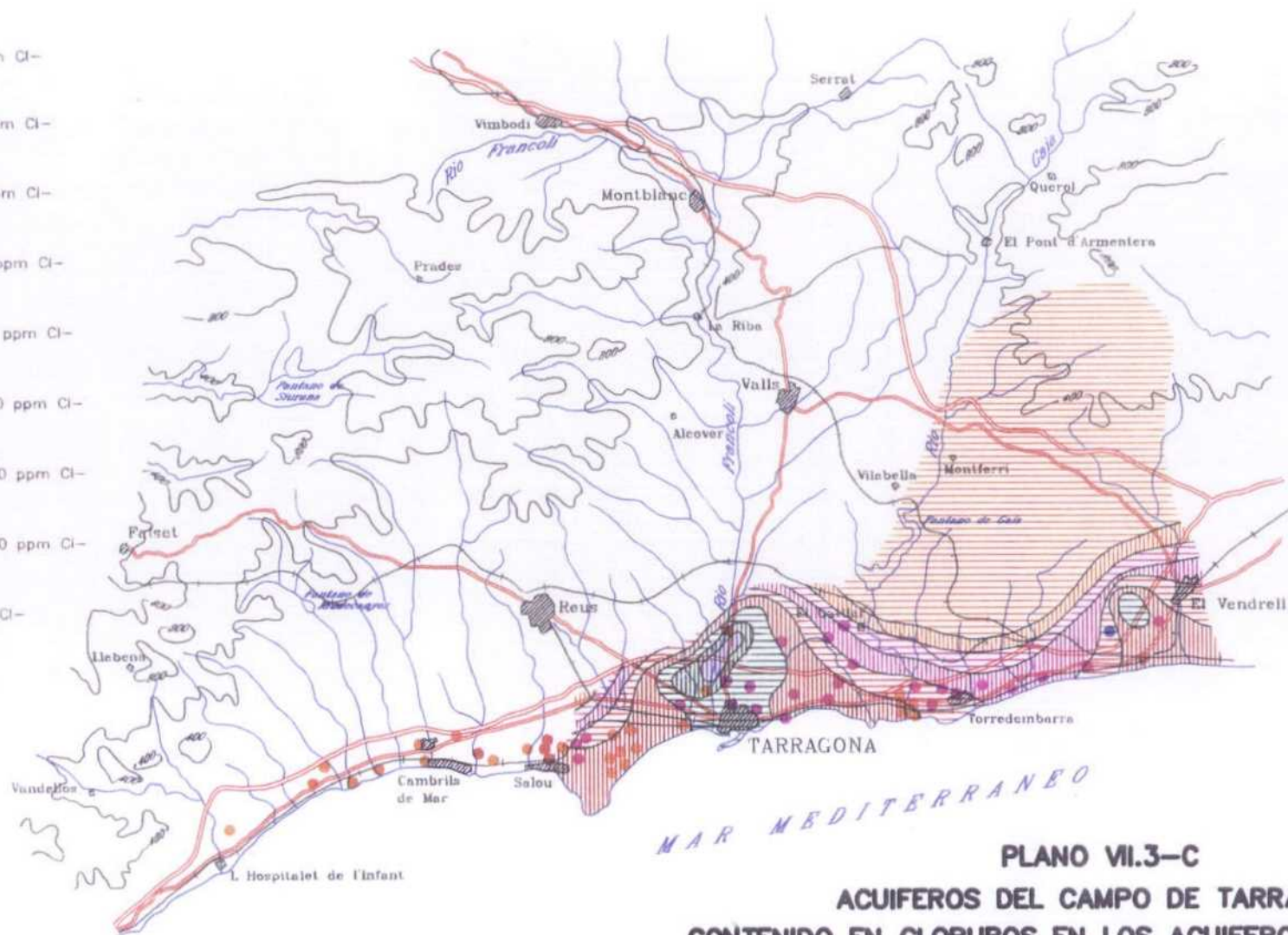
0 5 10 15 km
ESCALA GRAFICA

LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOGENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
DE INTRUSION DEL I.T.G.F.







-  10 - 50 ppm Cl-
-  50 - 100 ppm Cl-
-  100 - 200 ppm Cl-
-  200 - 500 ppm Cl-
-  500 - 1000 ppm Cl-
-  1000 - 2000 ppm Cl-
-  2000 - 3000 ppm Cl-
-  3000 - 5000 ppm Cl-
-  >5000 ppm Cl-



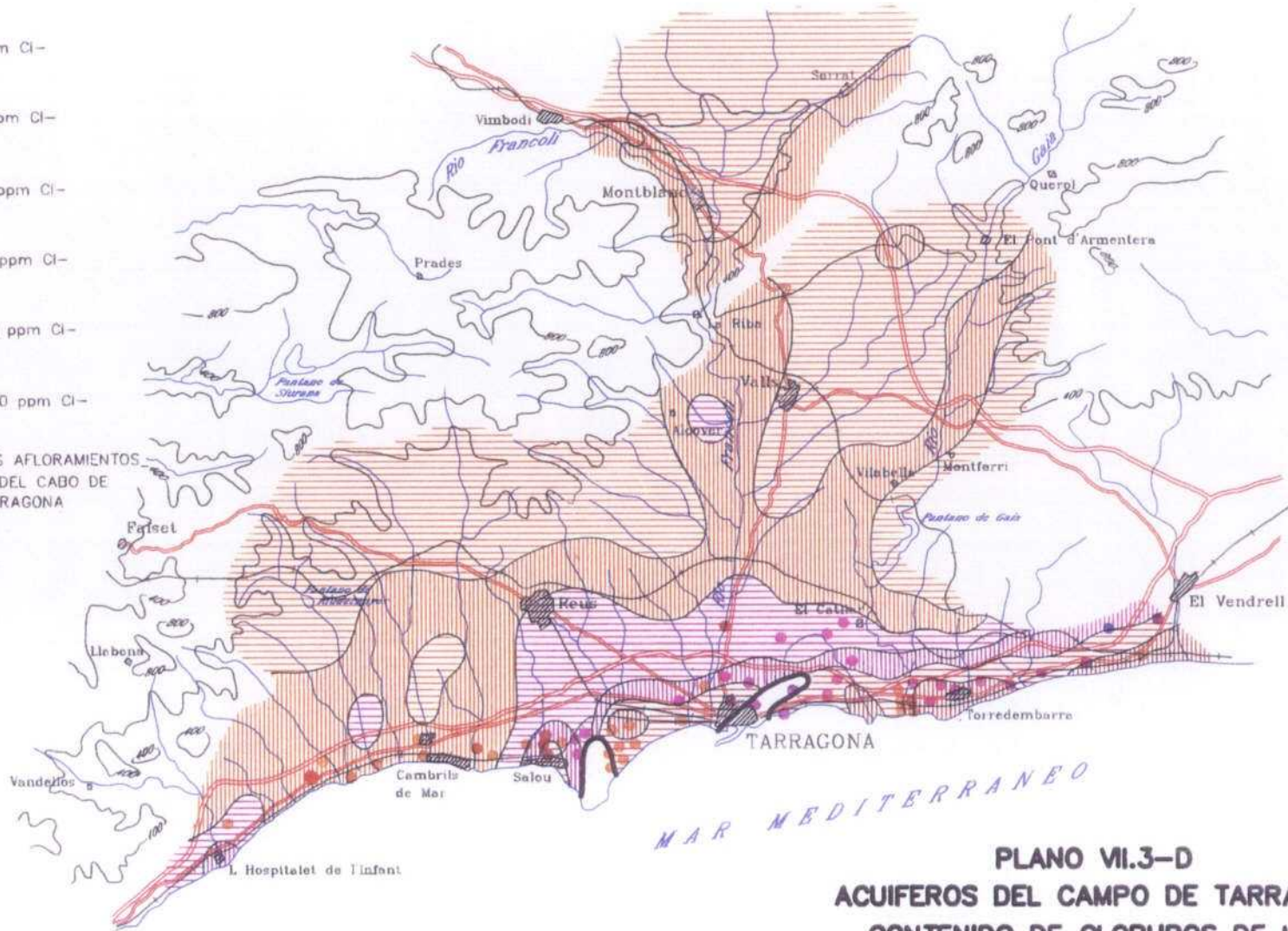
PLANO VI.3-C
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONTENIDO EN CLORUROS EN LOS ACUIFEROS INFERIORES
(Mioceno Basal+Mesozoico) (1984)

LEYENDA

- | | |
|---------------------------|---|
| ● ACUIFERO PLOCUATERNARIO | } PUNTOS DE LA RED
DE INTRUSION DEL I.T.C.E. |
| ● ACUIFERO PLOCENO MARINO | |
| ● ACUIFERO MIOCENO | |
| ● ACUIFERO MESOZOICO | |

- | | |
|---|---------------------|
|  | -10 -50 ppm Cl- |
|  | -50 -100 ppm Cl- |
|  | -100 -200 ppm Cl- |
|  | -200 -500 ppm Cl- |
|  | -500 -1000 ppm Cl- |
|  | -1000 -2000 ppm Cl- |

— LIMITE DE LOS AFLORAMIENTOS
MESOZOICOS DEL CABO DE
SALOU Y TARRAGONA












0 5 10 15km
ESCALA GRAFICA

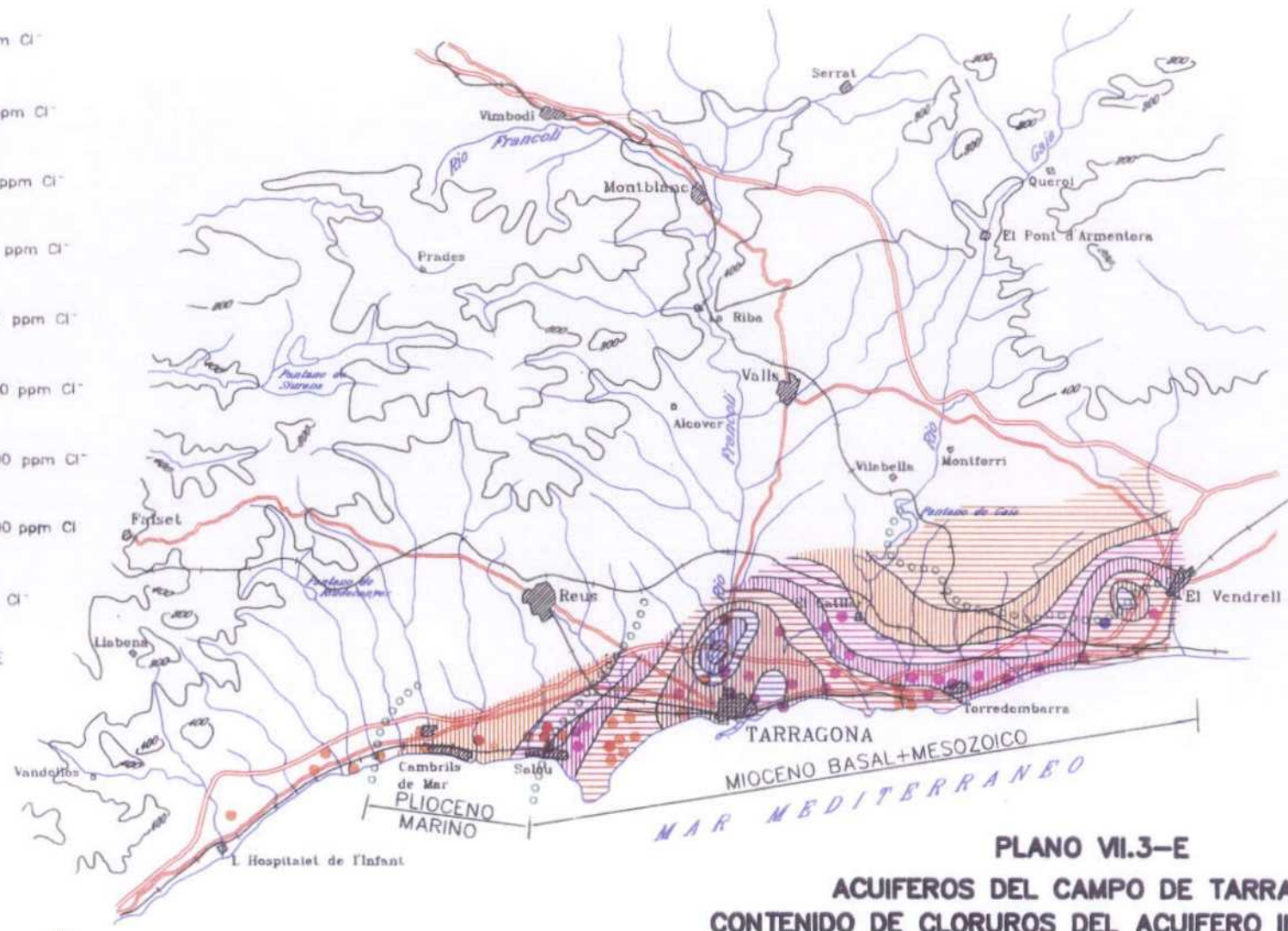
PLANO VI.3-D
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONTENIDO DE CLORUROS DE LOS
ACUIFEROS SUPERIORES (1988)

LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
DE INTRUSION DEL I.T.G.E.

-  10 - 50 ppm Cl⁻
-  50 - 100 ppm Cl⁻
-  100 - 200 ppm Cl⁻
-  200 - 500 ppm Cl⁻
-  500 - 1000 ppm Cl⁻
-  1000 - 2000 ppm Cl⁻
-  2000 - 3000 ppm Cl⁻
-  3000 - 5000 ppm Cl⁻
-  >5000 ppm Cl⁻
- ○ ○ ○ ○ LIMITE ENTRE ACUIFEROS



PLANO VI.3-E
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
CONTENIDO DE CLORUROS DEL ACUIFERO INFERIOR (1988)
(Zona Costera)

0 5 10 15km
ESCALA 0/1: CA

VIII.- RECOMENDACIONES PARA LA EXPLOTACION DEL ACUIFERO

VIII.1.- AREAS EN LAS QUE NO EXISTEN CONDICIONANTES ESPECIALES PARA LA EJECUCION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION

VIII.2.- AREAS EN LAS QUE NO ES RECOMENDABLE LA REALIZACION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS

VIII.2.1.- AREAS EN DONDE TODOS LOS ACUIFEROS PRESENTAN PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA

VIII.2.2.- AREAS EN DONDE EL ACUIFERO SUPERIOR PRESENTA PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA, PERO NO EL PROFUNDO

VIII.3.- AREAS EN LAS QUE LA EJECUCION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION ESTAN CONDICIONADAS A LA REALIZACION DE ESTUDIOS PREVIOS

VIII.3.1.- AREAS EN DONDE BASICAMENTE HAY QUE EXPLOTAR NUEVOS RECURSOS

VIII.3.2.- AREAS EN DONDE HAY QUE APROVECHAR LOS RECURSOS EXCEDENTARIOS

VIII.4.- OTRAS AREAS

VIII. RECOMENDACIONES PARA LA EXPLOTACION DEL ACUIFERO

La posibilidad de aumentar y/o mejorar el aprovechamiento de los recursos superficiales dentro del Sistema Acuífero, pasa por la regulación de éstos mediante la ejecución de presas, ya previstas en anteriores planes hidráulicos, (REPO 1970, CAPO 1979):

- Presa en L'Espluga de Francolí, con una regulación prevista de 4 hm³/año. (Francolí)
- Presa en Ollers con 6 hm³/año (Río Anguera)
- Presa en La Riba con 17 hm³/año (Francolí)
- Presa en el río Brugent con 6 hm³/año (Afluente del Francolí)
- Presa en el río Glorieta con 6 hm³/año (Afluente del Francolí)
- Presa en el Barranc de La Vall con 6 hm³/año (Afluente del Francolí)
- Presa en la riera del Maspujols con 6 hm³/año.

Así pues, desde el punto de vista teórico sería previsible la regulación del orden de 48-50 hm³/año, pudiéndose además construir represas que retendrían los aportes torrenciales de las numerosas rieras del Baix Camp, induciendo la infiltración y recarga a los acuíferos.

Además de estas posibles regulaciones dentro del ámbito geográfico del Sistema, existen proyectos de importar caudales desde otras cuencas hidráulicas, como son la del Segre y la del río Ebro, esta última ya ejecutada y parcialmente operativa desde el verano de 1989. El trasvase del Segre pasaría por la construcción del embalse de Rialb, u otro en una derivación del canal Les Garrigues-La Segarra; la traída de estos caudales hasta la cuenca del Francolí, en concreto a la altura de La Riba, podría suponer un volumen anual de unos 62 hm³.


Para la explotación de los recursos subterráneos, se han delimitado áreas, en donde en función de las características del acuífero y de su grado de explotación se han diferenciado distintas situaciones y en consecuencia recomendaciones para optimizar su explotación. Se han señalado en el plano VIII.A y se indican a continuación.

LEYENDA


 AREAS SIN CONDICIONANTES ESPECIALES PARA LA EJECUCION DE NUEVAS CAPTACIONES


AREAS EN LAS QUE NO SE RECOMIENDA LA REALIZACION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION


 TODOS LOS ACUIFEROS PRESENTAN PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA

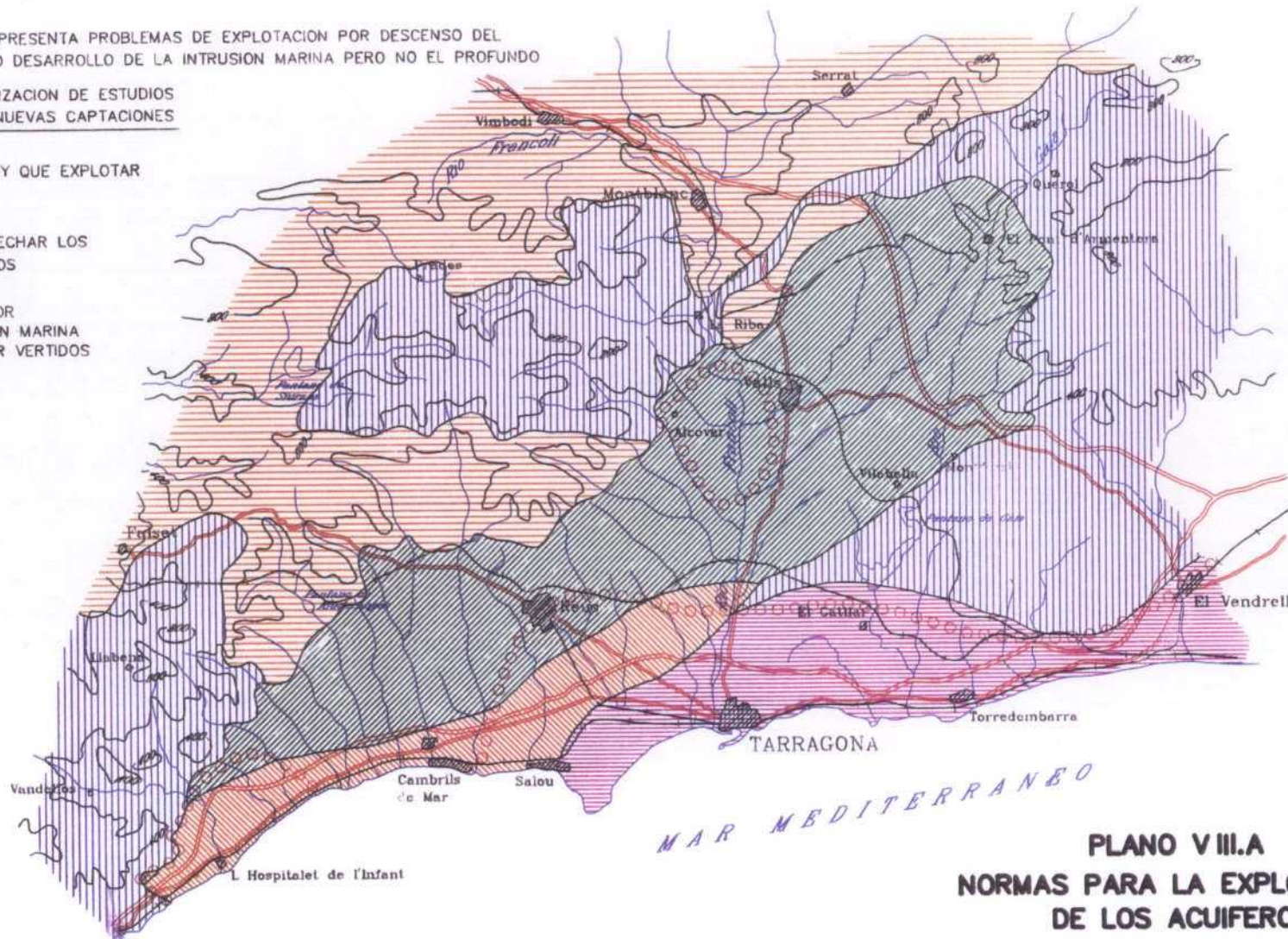
 EL ACUIFERO SUPERIOR PRESENTA PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA PERO NO EL PROFUNDO

AREAS CONDICIONADAS A LA REALIZACION DE ESTUDIOS PREVIOS A LA CONSTRUCCION DE NUEVAS CAPTACIONES

 DONDE BASICAMENTE HAY QUE EXPLOTAR NUEVOS RECURSOS

 DONDE HAY QUE APROVECHAR LOS RECURSOS EXCEDENTARIOS

 AREAS DE VIGILANCIA POR PROBLEMAS DE INTRUSION MARINA Y/O CONTAMINACION POR VERTIDOS



PLANO VIII.A
NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DE LOS ACUIFEROS

VIII.1. AREAS EN LAS QUE NO EXISTEN CONDICIONANTES ESPECIALES PARA LA EJECUCION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION

Son las de los afloramientos paleozoicos del Camp de Tarragona y borde de la conca de Barberá, en donde cabe incluir también las calizas triásicas cuando éstas se sitúan a escasa profundidad. También se pueden incluir las áreas del terciario de la "Conca de Barberá" cuyos escasos recursos subterráneos $11 \text{ hm}^3/\text{año}$, de los que se consumen unos $5 \text{ hm}^3/\text{año}$, permiten explotar los $6 \text{ hm}^3/\text{año}$ restantes con la única consecuencia de que en este caso no aportarán dicho recurso al río Francolí, por lo que los recursos totales, $35 \text{ hm}^3/\text{año}$, que pasan a ser superficiales al aflorar en el Paleozoico a la entrada al sistema del Camp de Tarragona en el Estrecho de Alcover-Picamoixons se transformarán en $29 \text{ hm}^3/\text{año}$. La existencia de este recurso anual se limita a los caudales invernales y primaverales, y aunque no parezca ser este capítulo el más adecuado para mencionarlo, se puede ver que sin regulación por embalse, no se optimizarán los recursos de la cuenca de Barberá y en consecuencia los del Camp de Tarragona.

La explotación de esta zona lógicamente debía acometerse con captaciones en las pizarras arenosas, en los conglomerados del Culm, en las zonas de Paleozoico, mientras que en los terciarios de la Conca se debían ubicar en los bordes de los conos de deyección, y paleocanales.

VIII.2. AREAS EN LAS QUE NO ES RECOMENDABLE LA REALIZACION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS

Se corresponden con las zonas en donde el acuífero presenta en la actualidad importantes problemas de explotación por descenso del nivel piezométrico y/o desarrollo de la intrusión marina. Dentro de estas áreas se han efectuado a su vez dos subdivisiones.

VIII.2.1. AREAS EN DONDE TODOS LOS ACUIFEROS PRESENTAN PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA

Se corresponde con la franja costera desde Salou a Vendrell, en donde el levantamiento tectónico del mesozoico provoca que el mismo no tenga recursos propios suficientes, ni los reciba en cantidad suficiente desde el interior del "Camp".

Es evidente que al aflorar el acuífero inferior en superficie, los acuíferos miocenos y cuaternarios no tienen tampoco conexión hidráulica con el resto del sistema.

Por ello y teniendo en cuenta el grado de explotación actual se recomienda no aumentar el número de captaciones existentes.

En estas áreas el acuífero profundo está salinizado por lo que no debe explotarse. Es aconsejable cuando las captaciones penetren en la zona salinizada o tengan posibilidad de formar conos salinos como consecuencia del bombeo, sustituirlas por otras menos profundas que exploten el flujo medio normal que se corresponda con el recurso.

Los caudales a explotar por las captaciones en estos acuíferos son del orden de 1 a 2 l/s. Si se precisan mayores caudales se realizarán varios sondeos de pequeña profundidad a distancias, entre ellos, del orden del doble del radio de influencia (el radio medio de influencia es de 100-200 m).

En el caso de sondeos abandonados, abiertos a los dos acuíferos, debe procurarse que estos sellen el acuífero profundo.

VIII.2.2. AREAS EN DONDE EL ACUÍFERO SUPERIOR PRESENTA PROBLEMAS DE EXPLOTACION POR DESCENSO DEL NIVEL PIEZOMETRICO Y/O DESARROLLO DE LA INTRUSION MARINA PERO NO EL PROFUNDO

La tectónica del Campo de Tarragona, provocó la formación de una fosa profunda que se rellenó con materiales terciarios posibilitando que una vez que el macizo mesozoico se adentra en el mar (Tarragona Platform), a partir del Cabo de Salou, sobre las calizas se desarrollara un sistema de conos aluviales-conos deltáicos durante el plioceno que evolucionaron desde el borde del sistema al mar.

Las facies deltáicas distales son de margas impermeables mientras que los abanicos de "aluvial fans" y las arenas deltáicas son permeables. Esto provoca que exista un acuífero profundo (entre los 400 y los 100 m) de arenas pliocenas con aguas de buena calidad que son explotadas en Salou-Cambrils y en el interior para el abastecimiento de Reus.

En estas pequeñas áreas no se puede explotar el acuífero cuaternario por estar sometido a una sobreexplotación estacional (Salou y Hospitalet del Infante), además de existir problemas de contaminación por circulación de vertidos de poblaciones (Reus, etc.) y recirculación de agua con abonos químicos.

Aunque todavía no se conocen con exactitud los recursos medios del acuífero pliocénico, la explotación controlada del mismo es aún posible.

En estas áreas es recomendable atenerse a lo siguiente:

- No realizar nuevos sondeos que exploten el acuífero cuaternario.
- Disminuir la explotación del mismo realizando sondeos que exploten las arenas pliocénicas.
- Los sondeos que se realicen en la zona costera para explotar el Plioceno, deben *cementar el acuífero cuaternario* a fin de no contaminarlo con las aguas saladas existentes en el mismo.

VIII.3. AREAS EN LAS QUE LA EJECUCION DE NUEVAS OBRAS DE CAPTACION ESTAN CONDICIONADAS A LA REALIZACION DE ESTUDIOS PREVIOS

Engloba evidentemente al resto del sistema acuífero, en donde el cuaternario del Baix Camp está intensamente explotado, pero no así el plioceno profundo sea en facies de "Aluvial fans", como de arenas deltáicas, o de marismas. Así como, la zona oriental y occidental del Sistema, donde la infiltración propia de la lluvia y la del río Gaia dotan al acuífero de recursos excedentarios. Es evidente pues que hay que diferenciar dos grandes áreas.

VIII.3.1. AREAS EN DONDE BASICAMENTE HAY QUE EXPLOTAR NUEVOS RECURSOS

Se corresponde con el "Baix Camp" en donde los recursos explotados se centran básicamente en el cuaternario, que recibe el reciclado de abonos químicos y la agresión de los vertidos (líquidos y sólidos).

En estas zonas para la implantación de nuevas captaciones es recomendable:

Para uso urbano

Realizar sondeos profundos con un estudio detallado para su implantación a fin de explotar los niveles inferiores, que aunque poseen una concentración de sales mayor que las superficiales, no tienen nitratos y su calidad es más constante.

Los sondeos se realizarán cementando el acuífero cuaternario a fin de no comunicar ambas aguas.

Las distancias entre sondeos serán del orden de los 2 km-3 km al ser el plioceno un acuífero confinado con radios de influencia de 1000-1500 m.

Para uso agrícola

Se realizarán sondeos para aprovechar los pie de montes actuales y del cuaternario antiguo intentando combinar el abono con el regadío, a fin de evitar los lavados de abonos nitrogenados y amoniacales hacia las áreas de mayor permeabilidad ("rieras"). Como antes la ubicación de los sondeos requiere un estudio detallado previo.

VIII.3.2. AREAS EN DONDE HAY QUE APROVECHAR LOS RECURSOS EXCEDENTARIOS

La zona propuesta como excedentaria, es la zona del Gaiá, en donde la infiltración propia del río y de la lluvia en las calizas mesozoicas hacen el área excedentaria en recursos.

En esta zona se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Para uso urbano

Los sondeos serán profundos hasta llegar a las calizas mesozoicas, cementando los acuíferos cuaternarios.

Los vertidos urbanos deberán orientarse hacia otros destinos que no sean el vertido al río Gaiá, por el peligro potencial que encierra la infiltración.

En general la diferencia de cota entre los pueblos y las calizas facilita la implantación de filtros verdes, o el empleo de las aguas residuales para riego de arboledas.

Para uso agrícola

Aunque la gran profundidad de los sondeos encarece el precio del agua, ésta puede utilizarse para la agricultura.

Deberán hacerse pocos sondeos y se recomienda que se realicen en función de grandes áreas de riego, por lo que será de suma utilidad la constitución de comunidades de usuarios.

VIII.4. OTRAS AREAS

Además de lo ya dicho se recomienda el control de la evolución de la salinidad del agua subterránea en las zonas de Montroig-Hospitalet de l'Infant, en donde ya existe una intrusión salina que puede agravarse si se incrementa el bombeo lo que puede ocurrir si se llevan a cabo algunas de las actuaciones previstas.

También deberá controlarse la evolución de la calidad en aquellas zonas de alta permeabilidad con vertidos urbanos (Rieras de Baranys y Riudecanyes) en donde últimamente y de forma alarmante, se ha pasado de contenidos de 30-50 p.p.m. de NO_3^- a contenidos de 200 e incluso 400 en algunos tramos.

IX.- INFORMACION COMPLEMENTARIA

- IX.1.- BANCO DE DATOS DEL ITGE**
- IX.2.- BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**
- IX.3.- SERIES PLUVIOMETRICAS**
- IX.4.- PIEZOMETRIA**
- IX.5.- DIAPOSITIVAS**

IX. INFORMACION COMPLEMENTARIA

IX.1. BANCO DE DATOS DEL ITGE

El Instituto Tecnológico Geominero de España dispone de una completa Base de Datos de Aguas, que incluye un buen número de referencias correspondientes al "camp de Tarragona" al igual que al resto de los más importantes acuíferos españoles. Las tablas creadas para el manejo de esta base de datos resumen la información disponible sobre cada uno de los puntos acuíferos incorporados y son las siguientes:

Tablas creadas para los Puntos Acuíferos

AGMA - (Aguas Maestro). Contiene la información sobre situación geográfico-administrativa y técnica del punto acuífero. (Coordenadas, cota topográfica, cuenca hidrográfica, provincia, naturaleza, tipo de motor instalado, etc.).

AGCA - (Aguas Caudales). Almacena los diferentes caudales y/o niveles que pueden tomarse en los puntos acuíferos a través del tiempo.

AGEB - (Aguas Ensayos de Bombeo). Se incluyen los datos de los diferentes ensayos de bombeo realizados. (Caudal, tiempo de duración del ensayo, transmisividad, etc.).

AGLI - (Aguas Litologías). Contiene las edades geológicas y litológicas de los acuíferos atravesados al realizar las obras de captación.

Tabla creada para Análisis Químicos

AGAQ - (Aguas Análisis Químicos). Almacena la información sobre los análisis químicos realizados con las muestras tomadas en aquellos puntos que pertenecen o no a la red de calidad.

Tabla creada para Análisis de la Red de Intrusión

AGRI - (Aguas Red de Intrusión). Contiene los resultados de análisis químicos realizados en los puntos pertenecientes a la red de control de la intrusión (cloruros y conductividad).

Tablas creadas para la Red de Piezometría

AGPZN - (Aguas Niveles Piezométricos). Se almacenan en estas tablas las diferentes medidas de nivel tomadas específicamente para esta red.

AGPZQ - (Aguas Caudales Piezómetros). Contiene caudales medidos para esta red.

Tabla creada para la Red Hidrométrica

AGHD - (Aguas hidrometría). Contiene las diferentes medidas de caudal y/o alturas de las escalas limnimétricas.

Tabla creada para la Red de Geotermismo

AGGT - (Aguas Geotermismo). Contiene los resultados de los análisis químicos de agua y gases realizados específicamente en las muestras tomadas en los puntos que constituyen esta red.

El acceso a la información puede realizarse a una sola tabla o a varias, ya que todas están ligadas por la misma clave. Igualmente, las consultas a las tablas pueden efectuarse a todos los parámetros contenidos en ellas, a algunos determinados o a todos o a algunos que cumplan determinadas especificaciones que se marquen para acotar las consultas.

IX.2. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (I.T.G.E.)

- I.T.G.E.: "Informes sobre la evolución piezométrica y de la calidad en el Camp de Tarragona. Sistema 74", de los años 1979 a 1988. (Publicaciones internas).
- I.T.G.E.: "Estudio Hidrogeológico de la Cuenca del Río Gaiá". (1980).
- I.T.G.E.: "Mapa de Orientación al Vertido de Residuos Sólidos Urbanos. Hoja de Tarragona, Nº 473". (1983).
- I.T.G.E.: "Estudio de los Recursos Hídricos Subterráneos del Sistema Hidrogeológico Nº 61, (Cardó-Vandellós), y 74/5 (Baix Camp-Zona Sur). (1984).
- I.T.G.E.: "Estudio de las posibilidades de mejora del abastecimiento de Tarragona con aguas subterráneas". (1984).
- I.T.G.E.: Hojas Hidrogeológicas, (E: 1/50.000), de:
 - Reus
 - Tarragona (aún sin publicar)
- I.T.G.E.: "Investigación Hidrogeológica Básica en la Cuenca del Pirineo Oriental, e Inventario de Focos de Contaminación. Provincia de Tarragona". (1985).
- I.T.G.E.: "Estudio de los Recursos Hídricos Subterráneos del Sistema Hidrogeológico 74, Camp de Tarragona". (1986).
- I.T.G.E.: Estudios Hidrogeológicos para el abastecimiento de las poblaciones:
 - L'Albiol
 - Alió
 - Cambrils
 - Constantí

- El Catllar
- La Nou de Gaiá
- Masllorenc
- Nulles
- Els Pallaresos
- Pobla de Mafumet
- Renau
- Reus
- Sarral
- Vandellós
- El Vendrell
- Vespella
- Vilabella
- Vilallonga
- Vilanova de Prades
- Vilaseca - Salou
- Vinyols i els Arcs

OTROS

- **IGLESIES FORT, Josep:** "Estadística de las superficies cultivadas del Camp de Tarragona en el present segle". Cátedra de Historia Económica de la Facultad de Ciencias Políticas, Económicas y Comerciales de la Universidad de Barcelona, e Instituto Municipal de Historia de Barcelona. Cuaderno IV (1969-1970).
- **C.A.P.O. y S.G.O.P.:** "Estudio de los Recursos Hídricos Totales del Pirineo Oriental". (REPO). 1971.
- **M.O.P.U. - C.A.P.O.:** "Estudio de los Recursos Hídricos del Bajo Francolí". (1979).
- **GENERALITAT DE CATALUNYA (1981):** "Marc per al plá d'aigües de Catalunya". Departament de Política Territorial i Obres Publiques. Barcelona.
- **GENERALITAT DE CATALUNYA (1982):** "Plá de Sanejament de Catalunya". Departament de Política Territorial i Obres Publiques. Barcelona.
- **CENTRO DE PERFECCIONAMIENTO Y DESARROLLO DE LA DIRECCION DE EMPRESAS. (CEPEDE)**
 - "El Futuro Económico de Las Comarcas de Tarragona". (1982)
 - "Estudio e inventario de problemas medioambientales en la provincia de Tarragona. (1983)
- **CAMARA OFICIAL de COMERCIO, INDUSTRIA y NAVEGACION de TARRAGONA:** "Memorias Económicas de los años 1983 a 1988".

IX.3. SERIES PLUVIOMETRICAS



ESTACION: -VANDELLOS 003

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	20.0			24.4	0.0	0.0	34.0	245.2	0.0	0.0	100.0	0.0		
1951	0.0	0.0	20.4	84.0	7.8	107.7	143.8	103.8	39.6	6.7	19.9	235.5	736.2	67.49
1952	262.1	50.0	129.5	25.5	12.0	55.9	63.0	96.0	50.3	5.0	8.5	43.0	800.8	68.38
1953	58.6	7.0	19.7	0.0	0.0	106.3	20.8	36.4	127.0	24.0	0.0	58.0	457.8	40.34
1954	161.2	23.4	173.6	13.0	65.0	96.5	31.1	79.8	74.0	25.0	8.3	32.9	783.8	53.05
1955	5.2	26.0	75.0	138.3	61.7	15.7	0.0	18.0	159.3	22.4	47.3	89.1	658.0	49.84
1956	100.2	27.2	86.8	74.0	22.2	187.5	46.8	126.4	49.5	1.3	38.5	106.0	866.4	50.19
1957	42.5	60.5	5.0	1.6	5.0	0.0	74.0	247.4	179.6	0.0	43.4	26.0	654.4	76.03
1958	182.5	36.5	169.5	76.5	0.0	31.3	25.0	0.0	11.0	0.0	12.0	25.0	569.3	61.04
1959					149.6	235.0	15.4	65.1	24.0	12.1	7.4	532.4		
1960	169.0	66.8	26.2	47.9	175.6	0.0	68.4	157.2	33.8	0.0	144.8	157.3	1047.0	65.66
1961	157.8	7.0	69.2	88.5	0.0	13.6	8.9	142.0	0.0	0.0	35.5	103.4	625.9	55.76
1962	56.5			70.0	100.5	65.0								
1963														
1964														
1965														
1966														
1967														
1971						58.5	56.3	61.1	17.1	1.8	27.5	364.2		
1972	44.5	156.4	157.2	100.4	23.0	37.3	36.6	69.2	104.5	11.2	44.4	228.1	1006.5	64.40
1973	176.4	32.5	11.3	10.8	0.5	16.2	84.2	22.6	149.7	1.0	58.7	22.0	585.9	56.28
1974	9.3	23.5	52.3	0.0	35.3	194.9	109.0	52.8	18.8	41.3	216.6	65.6	819.4	67.45
1975	19.5	1.3	3.8	9.5	32.7	69.7	22.8	143.6	94.6	5.0	59.4	79.4	541.3	42.76
1976	1.6	13.8	79.8	4.0	16.8	56.7	73.1	29.7	14.0	15.7	48.5	35.7	389.4	25.39
1977		5.4	92.91	02.61	1.4	24.7	55.0	162.5	72.0	73.0	20.9	12.1		
1978	30.7	58.0	14.6	29.9	14.3	56.4	96.4	9.2	142.6		4.0	32.4		
1979	30.9	6.2	34.9											
1980														
1981					57.7	36.1	180.3		102.9	19.0	16.3	33.9		
1982	7.7	0.0	23.3	48.9	90.9	74.1	32.2	64.0	35.8					
1983				0.0	12.1		12.3	1.2	38.1	0.3	127.0	48.7		
1984	48.2	167.3	32.0											
													702.6	181.61
MEDIO	73.6	38.4	65.2	40.3	38.4	66.9	54.6	87.9	65.6	12.6	48.0	106.0	SUMA =	697.5
DESV.	76.49	45.87	53.50	39.59	48.08	62.58	44.24	70.48	52.36	17.43	52.99	127.49	-----	



ESTACION: -MONTBRIO 008

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	0.0	36.0	36.0	11.5	0.2	19.0	23.4	85.6	8.0	0.8	48.6	10.6	279.7	24.12
1951	40.0	4.3	92.7	64.0	33.5	56.9	76.4	67.4	34.0	8.8	48.5	163.3	656.8	42.48
1952	269.3	50.6	44.9	19.0	31.8	58.3	39.5	134.6	17.7	27.4	0.0	42.0	735.1	70.32
1953	83.9	5.0	7.0	0.0	4.6	45.8	16.3	14.8	122.0	13.4	1.5	67.8	382.1	37.87
1954	27.7	16.4	54.2	8.8	26.0	95.1	40.7	40.0	78.1	24.1	0.0	8.7	419.8	27.53
1955	20.4	8.4	60.8	58.5	59.9	5.7	0.0	24.8	70.3	23.0	60.1	68.0	459.9	25.69
1956	111.0	24.0	62.4	12.2	4.0	96.9	41.4	90.5	70.5	3.0	30.0	79.1	625.0	36.32
1957	47.5	49.0	9.0	8.0	42.0	5.3	125.8	160.3	105.3	2.0	19.0	97.5	640.7	52.64
1958	122.2	14.7	46.0	39.3	0.0	21.5	23.2	5.5	9.0	8.5	36.5	43.0	369.4	34.36
1959	36.3	79.0	99.5	2.2	127.0	116.4	17.0	46.5	0.0	8.5	18.5	355.5	906.4	94.84
1960	208.1	5.5	33.0	44.0	32.3	52.0	10.0	38.4	124.7	43.0	17.7	50.4	659.1	54.57
1961	87.9	7.0	94.7	42.5	0.0	10.0	17.7	119.2	2.0	0.0	23.8	69.1	473.9	40.62
1962	68.3	48.1	3.6	35.9	49.5	29.1	70.5	54.7	21.8	6.0	26.0	138.9	552.4	34.87
1963	148.5	40.2	25.0	34.3	42.9	14.6	31.0	44.0	27.5	25.5	53.5	140.0	624.0	42.59
1964	3.5	19.4	36.5	18.0	62.9	30.3	4.5	25.0	37.0	1.0	33.8			
1965	26.0	63.0	192.3	22.5	21.0	30.5	24.4	21.4	11.7	2.3	62.0	53.5	530.6	48.25
1966	209.7	36.8	9.5	44.1	39.4	0.0	39.0	10.2	24.7	57.9	30.2	21.9	523.4	52.49
1967	82.6	12.0	0.0	15.6	26.1	60.3	53.5	5.0	4.0	0.0	31.0	2.5	292.6	26.24
1968	99.0	262.0	0.0	0.0	20.9	33.4	26.0	64.0	79.6	4.5	137.4	11.0	737.8	73.46
1969	1.7	58.4	74.5	54.5	35.4	84.1	204.2	53.1	54.5	4.5	23.7	91.4	739.2	50.88
1970	97.5	80.3	43.0	35.1	0.0	13.6	7.2	54.4	54.8	6.5	11.0			
1971	89.2	56.4	47.0	38.5	2.0	46.1	36.6	57.6	44.0	0.0	19.9	291.5	728.8	73.40
1972	57.6	81.9	80.5	73.8	34.2	41.9	42.5	133.8	84.5	50.0	91.6	207.5	979.8	46.25
1973	78.4	45.0	22.6	5.7	2.5	3.0	18.0	28.2	87.0	18.0	12.0	22.1	342.5	26.77
1974	0.0	41.0	107.1	5.0	20.2	182.7	73.4	37.5	11.5	17.7	53.5	80.8	630.4	50.40
1975	40.4	4.0	2.5	22.2	29.1	54.7	24.2	120.7	127.5	4.0	75.3	34.8	506.4	42.23
1976	0.0	6.5	64.1	2.3	10.2	31.5	63.3	42.5	4.8	27.2	83.0	215.8	551.2	57.71
1977	30.3	8.0	118.9	108.9	12.8	36.3	85.7	116.2	22.5	60.1	31.5	10.8	642.0	41.02
1978	83.1	74.3	52.2	26.2	12.4	44.5	58.3	47.2	37.1	0.0	8.0	41.0	484.3	24.45
1979	0.0	0.0		122.3	34.0	51.0	37.8	18.7	35.6	0.0	7.0	18.2		
1980	141.7	10.0	3.3	4.8	24.1	26.4	41.8	90.3	33.6	2.0	38.4	21.0	437.4	39.26
1981	1.4	102.4	0.0	13.4	53.4	44.9	138.3	47.8	186.5	7.7	40.2	73.5	649.7	57.98
1982	11.6	0.0	34.1	44.7	98.9	37.0	35.4	44.7	21.5	9.0		106.2		
1983	203.8	40.3	0.0	0.0	33.5	4.5	7.3	0.5	20.9	00.0	112.9	3.0	426.7	59.42
1984	5.8													
													566.2	165.12
MEDIO	70.7	40.8	47.2	30.6	29.3	42.7	45.7	57.2	49.1	13.7	38.1	82.5	SUMA =	547.5
DESU.	70.20	47.55	42.80	29.15	27.39	37.12	41.57	41.03	43.88	16.72	32.13	83.68	-----	



ESTACION: -CAMBRILS 043

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNTO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	0.0	33.5	45.8	12.5	1.3	18.5	38.7	94.8	2.0	0.0	110.0	12.8	369.9	35.44
1951	26.0	0.0	96.0	12.0	16.6	100.0	59.9	56.2	27.8	11.9	46.7	146.2	629.3	40.97
1952	120.4	59.0	36.0	21.0	21.0	47.0	42.0	34.0	49.0	31.0	3.0	51.0	514.4	27.70
1953	98.7	7.5	9.1	0.0	2.1	40.1	13.0	20.0	140.2	13.0	37.0	58.0	438.7	41.41
1954	62.5	38.7	64.4	5.0	7.2	73.0	52.3	62.0	65.5	52.8	15.5	28.4	527.3	23.26
1955	62.2	14.5	68.8	41.3	51.6	9.0	7.0	13.8	0.0	6.0	72.0	52.0	398.2	26.16
1956	140.7	20.1	44.3	6.2	5.0	84.5	59.6	96.6	91.5	9.5	42.4	131.0	731.4	45.73
1957	47.9	60.8	1.8	4.5	10.0	4.5	173.0	157.5	66.0	1.3	23.6	69.0	649.9	56.66
1958	111.1	26.7	65.8	30.6	0.0	26.0	39.0	3.3	18.6	15.0	4.4	21.7	362.2	29.80
1959	55.1	102.0	103.2	2.0	50.6	124.9	6.8	25.1	14.0	21.8	11.0	255.6	772.1	70.34
1960	165.0	20.5	11.0	46.3	42.4	42.0	12.1	35.5	166.4	74.7	16.4	74.7	707.0	51.92
1961	289.8	110.0	90.7	45.0	0.0	10.1	146.0	85.4	9.2	0.4	24.7	69.9	881.4	79.52
1962	88.8	63.9	3.8	43.0	78.9	24.5	65.5	44.8	27.4	4.1	19.8	94.5	559.0	30.28
1963	187.0	29.0	16.0	28.0	16.6	0.0	33.0	24.0			77.0			
1964														
1965		68.0	191.0	7.7	16.0	18.0	5.5	19.0		6.5		29.0		
1966	210.1	29.5	13.7	42.0	52.0	0.0	19.2	8.9	22.6	26.6	36.5	37.5	498.6	52.72
1967	143.5	18.0	10.0	33.0	47.5	48.5	7.5	10.5	7.0	47.5	4.5			
1968					22.6		25.3	50.9	58.6		52.9	29.2		
1969	0.5	38.3	56.5	43.9	39.7	96.2	169.0	31.6	40.6	14.9				
1970	0.0			42.5	0.0	0.0	0.0	18.0						
1971	68.0	28.0			0.0		196.0	58.6	28.9	12.0			253.4	
1972	109.2					54.2	50.4	131.9	101.4	61.4	38.2	303.1		
1973	110.2	28.2	14.0	12.6	0.3	9.0	29.2	28.3	82.9	3.0	15.0	98.7	431.4	36.93
1974	5.3	27.3	111.3	2.8	22.1	163.1	82.9	53.7	11.1	19.5	102.4	91.9	693.4	49.48
1975	38.2	3.1	1.6	15.1	14.5	52.3	11.3	97.9	143.4	4.0	58.7	79.2	549.3	44.92
1976	0.5	2.6	59.3	2.4	11.3	18.7	79.2	37.3	3.7	26.0	130.3	159.4	530.7	51.05
1977	44.4	3.7	100.2	110.4	18.6	29.5	83.7	116.8	33.6	52.7	22.3	14.8	630.7	38.24
1978	24.2	73.4	56.3	18.8	16.5	45.9	58.8	61.9	56.1	0.0	18.0	34.6	464.5	22.08
1979	23.0	9.7	34.9	152.3	35.1	34.8	34.5	29.5	33.2	2.2	2.5	14.3	406.0	37.77
1980	207.0	30.5	1.1	6.2	19.6	25.3	28.3	92.6	43.9	6.6	30.2	12.5	503.8	54.85
1981	9.0	98.9	0.2	16.3	47.9	14.5	136.1		140.1	4.6	4.8	40.8		
1982	13.2	0.0	27.4	29.6	117.2		18.7	47.9	28.5	7.2	148.1	162.0		
1983	230.3	34.4		0.0	32.5	5.0	9.9	0.0	30.6	0.7	87.5	4.8		
1984	22.1	122.7	36.2											
													555.4	135.94
MEDIO	84.8	38.8	47.3	28.8	25.5	40.6	55.3	51.5	51.5	17.8	43.3	83.8	SUMA =	568.9
DESUV.	76.79	33.34	43.52	32.16	25.63	39.00	51.84	38.70	45.64	20.02	39.19	77.30	-----	



ESTACION: -REUS 016

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION*
1950	0.0	33.0	27.0	11.0	2.0	16.0	21.0	79.0	6.0	1.0	82.0	27.0	305.0	26.80
1951	13.0	4.0	133.0	39.0	24.0	97.0	20.0	83.0	37.0	8.0	57.0	141.0	650.0	46.43
1952	134.0	89.0	37.0	22.0	23.0	58.0	0.0	60.0	21.0	43.0	10.0	126.0	623.0	41.98
1953	68.0	17.0	8.0	0.0	0.0	39.0	16.0	27.0	142.0	11.0	43.0	91.0	462.0	40.94
1954	151.0	9.0	98.0	7.0	18.0	80.0	47.0	87.0	46.0	34.0	14.0	17.0	608.0	42.84
1955	39.0	13.0	40.0	38.0	53.0	7.0	3.0	10.0	39.0	25.0	60.0	107.0	434.0	27.69
1956	149.0	28.0	53.0	10.0	5.0	95.0	60.0	69.0	73.0	28.0	30.0	150.0	720.0	42.40
1957	37.0	47.0	2.0	6.0	42.0	6.0	54.5	483.0	124.0	6.0	21.0	38.0	533.5	52.52
1958	87.0	26.0	38.0	44.0	0.0	30.0	28.0	14.0	20.0	10.0	22.0	27.0	346.0	20.90
1959	51.0	56.0	118.0	3.0	75.0	141.0	20.0	30.0	26.0	22.0	12.0	207.0	761.0	59.42
1960	166.0													
1961														
1962				49.0	55.0	32.0	63.0	54.0	34.0	3.0	44.0	140.0		
1963	152.0	40.0	26.0	41.0	39.0	5.0	28.0	26.0	32.0	10.0	56.0	152.0	607.0	47.49
1964	4.0	40.0	45.0	28.0	57.0	51.0	2.0	21.0	85.0	4.0	66.0	51.0	454.0	25.40
1965	23.0	93.0	108.0	42.0	25.0	31.0	18.0	24.0	17.0	21.0	49.0	114.0	565.0	34.90
1966	179.0	29.0	16.0	47.0	59.0	3.0	25.0	18.0	28.0	31.0	36.0	4.2	472.2	44.95
1967	78.0	25.0	0.0	16.0	34.0	60.0	61.0	5.5	11.0	0.0	59.0	8.0	354.5	26.84
1968	90.5	191.0	0.0	0.0	25.0	26.0	53.0	46.0	97.0	4.0	130.0	15.0	677.5	57.45
1969	2.0	67.0	90.0	61.0	32.0	113.0	42.0	62.0	62.0	5.0	44.0	156.0		
1970	113.0	48.0			0.0	22.0	11.0	62.0	31.0	8.0	27.0			
1971	254.0	43.0	61.0	35.0	6.0	51.0	43.0	78.0	72.0	4.0	9.0	219.0	875.0	77.09
1972	52.0	84.0	89.0	79.0	34.0	49.0	49.0	143.0	149.0	22.0	74.0	252.0	1040.0	59.95
1973	141.0	53.0	6.0	15.0	1.0	24.0	31.0		59.0	16.5	6.0	69.0		
1974		30.0	92.0	5.0	13.0	180.0	69.0	47.0	15.0	22.0	87.0	85.0		
1975	19.0	4.0	2.0	20.0	21.0	52.0	40.0	90.6	143.0	0.6	28.0	192.0	642.2	58.47
1976	0.0	7.0	52.0	4.0	11.0	16.0	113.0	39.0	0.0	52.0	106.5	57.1	457.6	37.96
1977	70.4	9.2	77.8	129.0	9.5	33.7	99.4	148.9	56.7	56.0	30.0	23.3	743.9	43.48
1978	36.0	59.8	69.2	17.0	15.4	39.0	103.8	80.0	45.3		3.5	105.2		
1979	20.0	1.0	39.0	226.0	54.0	37.5	44.5	21.0	52.0	1.0	9.0	18.0	523.0	57.78
1980	162.4	9.0	3.1	7.0	20.3	28.5	40.0	113.0	45.0	5.5	33.5	14.6	481.9	46.68
1981	8.0	97.0	1.5	19.0	59.0	19.5	94.5	43.0	150.0	3.0	11.5	51.0	557.0	44.60
1982	8.0	0.0	31.0	30.0	149.0	47.0	40.0	35.0			85.0	13.0		
1983	163.0	52.0		0.0	48.0	5.0	8.0		24.0		147.0	5.0		
1984	50.0	162.0	50.0											
													577.6	167.24
MEDIO	76.9	45.6	47.1	33.9	29.5	46.7	42.1	59.3	55.1	15.7	46.6	86.1	SUMA =	584.7
DESV.	65.20	43.52	38.35	44.14	26.30	40.47	29.84	42.81	41.68	15.31	35.65	70.84	-----	



ESTACION: -REUS BASE AEREA 016A

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO*	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	0.0	33.4	27.8	11.9	2.3	16.0	21.5	79.7	6.0	1.3	82.8	27.7	310.4	26.98
1951	13.7	1.6	133.4	39.2	24.6	98.6	20.9	93.4	37.5	9.9	57.2	141.9	658.2	46.35
1952	134.5	89.3	37.0	22.5	23.0	58.9	0.0	60.0	21.5	43.3	10.2	126.8	627.0	42.13
1953	68.1	17.2	8.4	0.0	0.0	39.1	16.9	27.3	142.2	11.7	43.5	91.3	465.7	40.90
1954	151.5	9.6	98.0	7.0	18.0	80.0	72.0	87.8	46.5	34.0	14.0	29.0	647.4	42.57
1955	39.5	13.0	40.5	38.5	53.0	7.0	3.5	10.5	39.0	25.5	60.0	107.7	437.7	27.75
1956	119.5	28.0	53.5	8.0	6.5	84.0	62.0	67.5	73.5	9.5	30.0	93.0	635.0	35.27
1957	41.0	47.0	2.5	5.0	14.0	5.5	89.0		56.0				38.5	
1958				32.0	0.0	30.0	28.0	14.0	17.1	16.1	4.5	17.5		
1959	69.4	43.7	91.0		68.3	127.4	7.0		25.9	9.9	55.6	209.8		
1960	86.4	23.1	58.4	51.4	68.2	17.0	30.5	157.7	42.0	19.4	70.9	75.1	700.1	37.36
1961	74.3	16.0	75.4	46.8	0.0	8.9	17.1	102.6	41.2	1.1	26.0	89.7	499.1	34.41
1962	65.7	50.8	5.0	46.1	73.0	25.1	65.3	57.6	25.4	2.6	25.6	104.2	546.4	28.68
1963	162.6	36.4	22.9	37.2	31.3	4.7	27.8		28.9	7.6	33.4	126.4		
1964	12.3	21.7	37.3	26.0	57.1	14.2	6.1	14.9	36.9	4.0	67.9	67.0	365.4	21.91
1965	34.1		103.7	26.3	24.2	21.5	10.8	23.7	11.6	18.9				
1966	193.3	31.2	16.9	43.1	50.9	2.0	23.7	13.9	23.7	30.1	34.9	26.5	490.2	47.60
1967	81.7	8.8	0.0		33.8	48.4				0.8	92.3	11.1		
1968	108.7	152.4	0.0					33.8	95.6	2.7	84.3	24.0		
1969	2.1	52.3	82.4	49.0	41.1	133.8	201.0	35.3	72.2	9.0	57.0	132.9	869.1	55.30
1970	88.2	61.9	41.7	28.2	0.0	11.3	10.0	59.4	22.2	6.0	32.3	00.0	361.2	26.77
1971	166.1	30.7	77.4	29.8	0.3	54.8	33.9	78.3	67.4	9.8	10.1	160.6	719.2	52.54
1972	65.0	64.8	57.9	75.1	30.7	34.1	64.8	140.8	115.9	32.8	55.9	252.5	990.3	60.01
1973	72.3			12.9	1.2	22.6	33.7	22.1	61.8	8.2	5.5	128.1		
1974	2.7	21.7	90.9	2.7	12.6	145.2	66.3	44.3	15.0	16.6	80.0	61.6	559.6	41.78
1975	33.7	3.4	2.0	19.5	22.7	48.9	51.1	140.4	95.3	7.2	117.1	136.8	648.1	46.36
1976	0.2	9.0	42.0	5.1	7.1	12.4	114.8	35.5	0.9	24.8	220.3	69.8	541.9	61.96
1977	41.1	5.2	112.8	95.2	12.1	45.7	106.8	139.2	63.3	75.7	39.8			
1978	43.7	77.3	20.8	50.7	20.0	57.6	39.0	47.0	40.7	0.2	1.2	52.9	451.1	22.05
1979			28.7	225.6	46.7	37.2	48.5	21.0	22.5	2.6	31.0	19.8		
1980	171.7	9.0	3.3	3.9	25.9	17.8	45.7	111.5	42.0	6.0	36.0	16.0	488.8	48.77
1981	12.6	83.0	00.0	26.2	58.4	19.3	86.6	65.8	109.0	4.8	19.5	40.8	526.1	34.44
1982	5.8	0.8	33.2	20.6	107.3	29.2		42.1	33.1					
1983				0.0	31.4		9.1	0.2	19.5	1.4	88.0			
1984	61.6	149.0	37.6											

569.9 158.03

MEDIO	69.5	39.7	45.1	35.0	29.1	42.4	45.6	59.6	47.0	14.2	51.2	82.7	SUMA =	561.0
DESV.	55.26	38.36	37.00	41.09	25.97	38.20	41.59	41.53	33.34	15.58	42.43	60.54	-----	



ESTACION: -REUS BASE AEREA 016A

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	0.0	33.4	27.8	11.9	2.3	16.0	21.5	79.7	6.0	1.3	82.8	27.7	310.4	26.98
1951	43.7	1.6	133.4	39.2	24.5	98.6	20.9	83.4	37.5	9.9	57.2	144.9	658.2	46.35
1952	134.5	89.3	37.0	22.5	23.0	58.9	0.0	60.0	21.5	43.3	10.2	126.8	627.0	42.13
1953	68.1	17.2	8.4	0.0	0.0	39.1	16.9	27.3	142.2	11.7	43.5	91.3	465.7	40.90
1954	151.5	9.6	98.0	7.0	18.0	80.0	72.0	87.8	46.5	34.0	14.0	29.0	647.4	42.57
1955	39.5	13.0	40.5	38.5	53.0	7.0	3.5	10.5	39.0	25.5	60.0	107.7	437.7	27.75
1956	119.5	28.0	53.5	8.0	6.5	84.0	62.0	67.5	73.5	9.5	30.0	93.0	635.0	35.27
1957	44.0	47.0	2.5	5.0	14.0	5.5	89.0		56.0				38.5	
1958				32.0	0.0	30.0	28.0	14.0	17.1	16.1	4.5		17.5	
1959	69.4	43.7	91.0		68.3	127.4	7.0		25.9	9.9	55.6	209.8		
1960	86.4	23.1	58.4	51.4	68.2	17.0	30.5	157.7	42.0	19.4	70.9	75.1	700.1	37.36
1961	74.3	16.0	75.4	46.8	0.0	8.9	17.1	102.6	41.2	1.1	26.0	89.7	499.1	34.41
1962	65.7	50.8	5.0	46.1	73.0	25.1	65.3	57.6	25.4	2.6	25.6	104.2	546.4	28.68
1963	162.6	36.4	22.9	37.2	34.3	4.7	27.8		28.9	7.6	33.1	126.1		
1964	12.3	21.7	37.3	26.0	57.1	14.2	6.1	14.9	36.9	4.0	67.9	67.0	365.4	21.91
1965	34.1		103.7	26.3	24.2	21.5	10.8	23.7	11.6	18.9				
1966	193.3	31.2	16.9	43.1	50.9	2.0	23.7	13.9	23.7	30.4	34.9	26.5	490.2	47.60
1967	81.7	8.8	0.0		33.8	48.4				0.8	92.3	11.1		
1968	108.7	152.4	0.0					33.8	95.6	2.7	84.3	24.0		
1969	2.1	52.3	82.4	49.0	44.1	133.8	204.0	35.3	72.2	9.0	57.0	133.9	869.1	55.30
1970	88.2	61.9	41.7	28.2	0.0	11.3	10.0	59.4	22.2	6.0	32.3	00.0	361.2	26.77
1971	166.1	30.7	77.4	29.8	0.3	54.8	33.9	78.3	67.4	9.8	10.1	160.6	719.2	52.54
1972	65.0	64.8	57.9	75.1	30.7	34.1	64.8	140.8	115.9	32.8	55.9	252.5	990.3	60.01
1973	72.3			12.9	1.2	22.6	33.7	22.1	61.8	8.2	5.5	128.1		
1974	2.7	21.7	90.9	2.7	12.6	145.2	66.3	44.3	15.0	16.6	80.0	61.6	559.6	41.78
1975	33.7	3.4	2.0	19.5	22.7	48.9	51.4	140.4	95.3	7.2	147.1	136.8	648.1	46.36
1976	0.2	9.0	42.0	5.1	7.1	12.4	114.8	35.5	0.9	24.8	220.3	69.8	541.9	61.96
1977	41.1	5.2	112.8	95.2	12.1	45.7	106.8	139.2	63.3	75.7	39.8			
1978	43.7	77.3	20.8	50.7	20.0	57.6	39.0	47.0	40.7	0.2	1.2	52.9	451.1	22.05
1979			28.7	225.6	46.7	37.2	48.5	21.0	22.5	2.6	31.0	19.8		
1980	171.7	9.0	3.3	3.9	25.9	17.8	45.7	111.5	42.0	6.0	36.0	16.0	488.8	48.77
1981	12.6	83.0	00.0	26.3	58.4	19.3	86.6	65.8	109.0	4.8	19.5	40.8	526.1	34.44
1982	5.8	0.8	33.2	20.6	107.3	29.2		42.1	33.1					
1983				0.0	31.4									
1984	61.6	149.0	37.6				9.1	0.2	19.5	1.4	88.0			
													569.9	158.03
MEDIO	69.5	39.7	45.1	35.0	29.1	42.4	45.6	59.6	47.0	14.2	51.2	82.7	SUMA =	561.0
DESV.	55.26	38.36	37.00	41.09	25.97	38.20	41.59	41.53	33.31	15.58	42.43	60.54	-----	





ESTACION: -VILASECA 047

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	1.2	34.4	36.0	15.1	2.0	15.2	25.0	83.0	7.0	0.0	107.8	13.9	340.6	32.47
1951	46.5	1.6	102.4	39.5	25.0	93.6	66.0	83.0	40.2	46.2	66.2	144.9	492.1	40.24
1952	116.9	94.0	30.6	25.6	22.5	73.4	32.0	60.2	44.6	2.5	4.2	60.0	566.5	33.55
1953	68.2	20.4	13.8	0.0	0.4	30.7	15.7	31.2	185.8	15.9	31.1	86.1	499.3	49.83
1954	96.5	30.0	65.1	4.4	16.6	62.3	49.5	88.1	51.7	43.5	10.6	20.4	538.7	28.50
1955	70.1	34.3	62.7	40.1	59.8	7.3	8.3	17.0	43.4	30.4	93.6	111.7	575.7	31.42
1956	180.6	45.0	46.7	6.3	8.5	58.3	70.4	80.5	62.5	40.3	51.0	132.7	782.8	46.94
1957	70.3	41.6	1.5	3.6	7.5	2.7	94.8	165.1	92.9	4.6	29.1	147.4	628.1	52.31
1958	93.4	31.7	50.2	41.7	0.0	30.6	32.5	3.2	22.6	18.4	5.9	33.8	364.0	24.11
1959	73.7	76.4	127.5	3.1	82.6	133.6	6.5	34.6	28.0	25.6	56.5	262.3	910.4	69.41
1960	113.0	6.3	41.8	59.9	55.3	68.0	19.2	30.9	190.1	91.9	13.8	53.4	743.6	48.90
1961	97.5	14.0	92.2	49.5	0.0	8.1	19.9	79.4	25.9	2.5	38.6	74.5	502.1	34.31
1962	78.7	56.4	3.8	50.6	82.9	26.5	76.2	64.1	26.4	.2	14.4	85.5	565.7	30.26
1963	197.0	48.2	25.3	44.2	44.3	7.2	27.8	30.0	28.0	24.1	75.1	170.1	721.3	57.73
1964	26.8	25.3	49.2	33.8	56.3	28.8	0.0	20.0	24.0	4.9	67.2	56.7	393.0	19.96
1965	84.3	88.3	116.4	47.6	29.0	26.3	20.9	38.3	8.0	26.5	54.7	26.3	566.6	31.43
1966	180.9	38.3	18.0	47.0	47.4	2.2	25.0	13.5	22.2	40.5	49.7	8.9	493.6	44.87
1967	110.7	10.2	17.1	17.1	37.5	52.7	58.4	12.0	3.0	0.0	81.9	15.5	749.3	61.64
1968	130.1	214.9	0.9	0.0	39.6	33.6	42.4	51.3	103.3	3.3	103.9	26.0	749.3	61.64
1969	0.6	53.0	80.3	68.4	39.5	106.9	50.3	54.7	17.4	42.1	138.4			
1970	110.7	88.9	54.6	37.8	0.0	15.1	7.5	65.1	25.4	6.0	15.4			
1971	176.1	52.5	55.8	29.9	7.1	42.3	24.9	80.8		0.6	5.8	144.8		
1972	69.6	77.0		63.8	25.1	34.9	51.9	103.5	118.2	26.5	22.3	265.5		
1973	73.6	43.5	14.7	10.3	0.0	31.0	36.5	13.0	58.6	3.6	9.3	71.5	365.6	25.17
1974	4.4	26.0	74.2	3.1	18.7	186.1	79.3	33.7	13.9	17.1	101.1	110.8	668.4	53.52
1975	39.8	1.3	3.5	16.4	14.6	38.6	12.4	68.0	105.2	20.8	75.5	127.5	523.6	39.75
1976	0.0	6.5	48.3	10.0	10.8	100.9	91.0	1.8	49.5	269.7	75.7			
1977	52.8	2.8	148.5	87.2	10.9	36.6	87.0	123.5	48.2	69.3	27.3	16.4	710.5	43.59
1978		78.2	55.2	22.0	18.5	40.8	59.4	58.1	53.5	0.0	4.5	52.8		
1979	30.0	2.3	29.4	144.4	22.7	36.1	39.9	40.8	17.8	2.0	16.2	18.0	399.6	35.70
1980	175.4	8.5	2.0	3.7	19.0	31.5	22.1	99.2	44.4	5.6	36.1	8.5	456.0	48.81
1981	5.0	97.7	4.0	28.4	43.8	48.3	72.4	43.8	117.2	2.0	24.9	42.9	494.3	35.89
1982	9.5	0.0	24.9	25.1	100.0	39.5	22.1	36.3	30.9	10.7	108.4	27.3	434.7	32.31
1983	162.4	34.6		0.0	30.1	3.4	6.8	0.0	30.3	0.6	94.2	3.0		
1984	44.3	147.5	30.7											

564.8 144.95

MEDIO	81.2	46.5	47.1	32.4	28.7	42.1	39.7	55.7	52.4	18.3	53.1	78.8	SUMA =	576.1
DESV.	58.27	44.65	38.07	29.90	25.46	38.73	27.57	36.26	46.51	21.11	50.42	66.58	-----	



ESTACION: -VIMBODI 020

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENFRE	FEBKER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNTO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1955			33.9	95.9	33.6	8.2	1.3	86.1		46.3	130.9	75.5		
1956	26.4	22.7	66.8	15.6	11.8	119.5	65.7	144.9	44.7	4.2	29.5	63.4	584.9	36.34
1957	30.4	34.2		20.3	22.0	2.0	104.9	126.1	125.0		38.3	26.9		
1958	75.0	40.6	33.4	20.0	0.3	14.5	10.5	22.2	22.4	14.2	16.2	64.5	333.5	24.29
1959	51.3	58.8	134.2	1.3	47.9	24.2	10.8	30.0	14.5	73.8	19.9	113.7	547.4	40.04
1960	46.5	12.0	19.8	35.9	47.1	140.0	4.4	40.4	54.1	68.5	12.4	40.2	494.3	27.74
1961	115.3	20.6	131.8	27.8	0.0	9.3	14.5	64.3	23.3	4.5	79.2	87.7	578.3	43.73
1962	46.8	163.6	3.0	40.3	29.5	24.4	100.3	36.4	45.3	0.0	36.2	95.5	648.0	44.67
1963	120.0	132.8	11.0	52.9	22.0	12.3	54.7	22.9	2.0	24.4	36.0	145.6	636.6	48.67
1964	3.7	33.7	66.7	5.8	66.0	44.1	22.7	17.5	33.0	94.3	72.5	91.9	545.9	29.99
1965	18.1	144.1	494.3	18.7	24.0	16.2	40.3	23.5	25.5	1.0	30.4	127.9	628.0	56.05
1966	226.0	51.8	8.5	37.7	42.7	0.0		78.7	36.3	16.1	12.3	6.4		
1967	120.6	37.6	29.4	37.7	21.0	89.3	62.4	39.7	0.0	0.0	34.6	12.0	484.3	34.06
1968	64.0	228.9	0.0	0.0	32.4	50.0	49.5	70.0	96.2	4.0	66.4	44.5	639.9	64.23
1969	0.0	136.6	74.1	38.4	46.2	104.8	274.4	42.3	40.2	32.6	0.0	134.3	917.9	73.07
1970	123.3	54.8	40.2	37.4	0.0	23.3	7.6	156.6	19.7	17.5	29.5	0.0	509.6	46.77
1971	187.4	7.9	83.8	54.4	0.0	69.7	86.5	120.0	0.0	0.8	4.5	235.2	849.9	74.73
1972	84.1	158.0	122.7	71.9	39.4	56.8	55.0	149.3	134.0	24.8	72.9	151.5	1084.4	43.34
1973	46.2	49.4	12.9	10.7	00.0	5.2	33.2	20.8	77.3	32.5	25.5	63.6	377.0	22.86
1974	4.0	37.0	164.8	4.5	39.8	160.0	52.7	32.4	43.0	36.4	144.9	80.0	736.2	53.62
1975	14.5	4.5	0.0	37.5	63.9	63.7	18.5	102.0	82.6	7.5	59.0	51.3	505.0	34.97
1976	0.0	0.0	100.0	0.0	14.9	30.8	102.7	29.4	9.3	32.3	73.4	58.2	454.0	35.98
1977	76.6	6.9	136.0	94.0	12.0	29.0	106.2	126.0	40.4	28.9	24.0	14.3	694.0	45.16
1978	105.5	46.9	23.0	26.2	16.8	45.6	55.5	44.0	38.0	1.5	0.0	90.5	493.5	30.64
1979	43.5	0.0	49.7	150.5	14.2	34.9	57.6	31.0	45.6	0.0	9.9	8.3	412.2	39.80
1980	145.8	14.8	9.0	0.0	42.3	22.4	45.2	93.7	44.6	3.0	44.0	45.9	390.7	44.82
1981	40.2	89.0	0.0	18.7	34.3	19.4	74.0	33.4	137.7	4.3	24.6	63.5	505.5	39.45
1982	40.5	0.0	30.5	38.7	132.0	50.5	20.5	39.5	39.0	23.0	79.0	34.0	497.2	33.34
1983	157.0	99.0	0.0	0.0	19.2	2.3	14.0	50.5	0.0	56.0		0.0		
1984	40.0													
													580.4	169.87
MEDIO	66.5	59.0	56.4	34.2	28.0	42.5	53.8	62.4	43.3	23.0	40.8	67.7	SUMA =	577.4
DESV.	60.53	58.20	54.70	33.49	26.54	39.45	52.88	39.75	38.93	24.48	33.24	54.48	-----	

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950			31.0				28.7	37.8		0.0	17.7	26.5		
1951	3.5	40.5	72.0	28.0	35.5	52.5	48.8	99.5	42.5	15.0	37.0	109.5	554.3	34.85
1952	118.5	65.0	27.0	47.0	44.0	45.5	26.0	97.0	49.0	116.5	0.0	22.0	594.5	38.82
1953	51.0	13.5	6.5	0.0	0.0	29.0	22.0	26.0	187.0	13.5	3.0	97.0	448.5	52.45
1954	61.0	6.0	66.5	13.0	41.0	76.0	37.0	96.0	56.0	30.5	4.7	7.0	494.7	29.06
1955	0.0	13.5	39.0	80.5	48.0	9.0	6.0	9.0	79.5	37.0	9.5	18.3	349.3	26.82
1956	59.0	32.0	62.0	18.0	5.5	116.5	58.0	49.0	52.0	12.0	17.5	103.0	584.5	33.33
1957	36.0	43.0	45.0	3.0	17.0	8.0	76.0	122.5	109.0	0.0	24.0	22.0	475.5	39.38
1958	99.0	30.5	47.0	25.0	0.0	23.0	23.5	9.0	19.0	11.5	9.0	16.0	282.5	24.43
1959	63.5	60.5	105.0	0.0	50.0	84.0	28.5	42.5	21.5	23.0	22.0	151.0	651.5	40.62
1960	96.5	22.0	71.5	31.0	70.5	132.0	1.0	25.0	136.5	50.0	8.5	54.0	698.5	43.46
1961	93.0	17.0	116.5	29.0	0.0	10.0	9.0	37.5	14.5	0.0	50.0	68.0	444.5	36.29
1962	54.0	57.0	4.0	54.5	32.5	37.5	73.5	72.0	65.0	6.0	39.0	80.0	575.0	23.86
1963	106.5	40.0	36.0	28.0	25.5	9.5	50.0	25.0	34.0	49.5	73.0	129.0	606.0	33.99
1964	4.0	38.0	39.5	8.0	62.5	44.0	1.5	56.5	44.0	8.0	57.0	61.0	424.0	22.56
1965	27.0	53.5	94.0	10.0	21.5	13.0	20.5	24.0	14.0	0.0	45.0	75.0	397.5	27.43
1966	232.0	33.0	12.0	39.0	36.5	0.0	31.0	61.0	25.0	8.0	0.0	14.0	491.5	60.10
1967	62.0	47.0	0.0	8.5	23.0	62.0	54.0	27.5	3.0	0.0	33.0	48.0	308.0	21.92
1968	65.0	70.0	0.0	0.0	22.5	30.0	38.0	39.0	92.0	1.0	36.0	35.0	428.5	27.66
1969	0.0	90.5	35.5	34.0	32.5	104.0	182.0	54.3	29.5	13.5	45.5	104.8	696.4	50.37
1970	103.0	84.3	27.5	31.8	0.0	28.0	8.0	153.5	41.0	0.0	47.5			
1971	170.0	19.5	67.0	30.5	2.0	48.0	59.0	108.5	20.0	20.0	21.0	148.0	713.5	52.43
1972	27.0	66.5	149.0	64.0	39.0	43.0	19.0	130.0	100.0	40.0	67.5	123.0	838.0	37.42
1973	57.0	42.5	19.0	6.0	0.0	21.0	26.0	2.3	43.0	6.0	18.0	3.0	243.8	17.89
1974	30.9	45.2	134.0	3.0	29.5	118.5	48.0	17.5	13.0	27.5	100.0	68.0	605.4	42.53
1975	45.0	8.5	4.5	32.0	30.0	74.0	28.0	67.5	75.5	9.0	35.0	98.5	474.5	30.26
1976	0.0	3.0	35.0	0.5	5.5	6.0	109.3	30.0	14.0	0.0	146.5	67.5	417.3	46.41
1977	66.0	16.0	101.5	81.0	8.5	30.0	96.5	100.0	45.5	48.0	34.0	10.5	637.5	33.58
1978	72.5	29.0	36.0	18.0	27.0	31.0	55.5	46.0	56.5	0.0	1.0	38.0	410.5	20.81
1979	25.5	0.0	54.5	112.5	10.5	38.5	41.0	39.5	49.0	1.5	9.5	43.5	395.5	29.93
1980	129.0	10.5	8.5	6.0	10.0	23.0	17.0	93.0	13.0	3.0	5.5	8.0	326.5	38.53
1981	40.5	90.5	0.5	24.0	43.5	20.0	54.0	45.5	102.0	6.0	46.5	59.0	499.0	30.76
1982	28.0	0.0	33.0	32.0	77.0	47.5	18.0	35.5	36.0	46.0	62.0	22.0	437.0	19.35
1983	108.5	149.0	1.5	0.0	37.0	12.5	47.0	8.0	59.0	1.0	32.0	5.0	400.5	39.77
1984	19.0													
													497.0	136.58
MEDIO	61.6	36.9	43.8	26.2	26.8	43.2	41.5	55.5	51.8	17.7	32.3	56.8	SUMA =	494.4
DESV.	51.32	29.80	38.18	26.19	20.62	34.55	35.17	38.18	39.95	23.66	30.57	44.36	-----	



ESTACION: -MONTBLANCH 0-22

PRECIPITACIONES

ANOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950		35.0	30.0	20.7	6.8	21.1	24.3	65.4	15.6	0.0	29.0	49.0		
1951	6.4	30.1	94.2	59.0	60.4	53.0	62.9	83.3	60.0	7.0	35.0	107.0	660.3	30.34
1952	115.3	74.0	28.0	29.0	0.0	58.9	44.1	109.9	25.1	107.7	11.0	23.0	626.0	38.85
1953	59.91	2.1	6.8	1.0	0.7	41.4	20.9	20.1	187.0	8.3	3.3	109.3	460.8	54.39
1954	95.4	20.3	102.0	11.0	24.7	105.5	44.0	71.8	63.0	74.8	4.7	12.0	629.2	36.07
1955	1.4	14.1	37.0	82.1	38.3	5.7	2.4	10.0	79.6	25.4	81.2	32.2	409.4	29.66
1956	57.9	26.5	65.3	20.9	2.5	134.2	51.5	106.4	67.3	0.0	22.7	145.2	670.4	42.43
1957	75.3	30.6	0.7	44.5	24.2	4.4	89.4	107.0	149.7	0.0	45.6	24.0	529.4	46.94
1958	77.0	30.1	36.7	29.8	0.8	25.1	15.4	13.1	34.5	10.4	17.6	10.6	301.1	18.87
1959	58.2	68.9	142.2	1.2	43.0	27.7	4.8	34.0	16.7	24.9	27.5	47.2	466.3	29.27
1960	49.8	7.5	44.8	27.1	50.1	114.6	2.0	24.1	108.9	68.2	4.3	54.1	555.5	35.64
1961	133.4	19.0	120.1	36.4	0.0	8.0	3.2	77.9	31.6	1.7	90.7	74.8	596.8	45.82
1962	66.2	81.7	1.2	47.5	41.0	53.6	20.7	65.8	48.1	3.4	34.1	96.2	559.5	27.81
1963	98.7	88.0	31.8	43.5	29.7	48.9	49.7	32.4	38.4	26.4	64.0	135.3	653.8	33.82
1964	5.6	33.9	35.9	15.4	92.1	44.2	3.9	27.7	73.4	11.3		81.7		
1965	33.1	83.6	120.5	11.3	30.5		35.7	31.6	12.2		64.7	133.3		
1966	172.9	55.3	9.6	37.2	53.4	11.1	41.5	46.8	45.3	24.6	34.0	29.0	560.7	40.59
1967	78.3	16.6	0.0	16.2	31.2	104.4	74.1	18.5	8.0	5.2	30.4			
1968	123.8	132.1	0.2	0.0	33.7	40.3	51.1	57.1	94.5	1.4	60.3	14.4	608.9	44.05
1969	0.2	95.6	69.4	44.1	69.1	100.9	235.3	49.7	43.4	14.5	6.3	146.8	845.0	64.19
1970	100.2	64.4	41.9	37.9	0.0	27.4								
1971				41.8	4.6		60.6	84.8	15.3	31.2	0.8	233.7		
1972	68.1	66.5		100.0	42.4	46.7	47.0	162.0	140.6	15.5	25.0	130.3		
1973	58.1	46.9	19.0											
1974		25.3	131.5	1.6	38.2	150.1	81.7	27.4	12.9	21.8	117.8	90.2		
1975	16.9	5.4	1.7	32.9	50.1	49.2	25.5	76.7	65.3	18.4	44.0	83.7	469.8	25.84
1976	0.2	5.0	47.6	4.1	5.9	9.5	114.8	40.6	2.3	7.3	83.9	86.4	407.6	38.71
1977	72.5	9.6	147.2		19.0	24.5	101.9	148.2	62.9	36.1	26.3	17.0		
1978	130.0	59.4	42.6	32.3	26.8	54.2	70.4	63.8	76.8	10.7	2.7	54.9	624.6	32.27
1979	13.0	0.0	51.2	199.1	17.6	46.0	63.0	36.4	93.3	1.9	11.2	58.9	591.6	52.67
1980	162.0	15.6	8.0	6.2	16.6	28.4	27.3	145.3	24.9	8.1	9.2	13.9	465.5	51.99
1981	40.4	98.1	1.1	47.5	49.4	34.1	81.3	57.1	242.2	5.8	34.3	64.8	657.1	55.68
1982	0.0	0.0	44.5	46.6	108.3		23.0	29.1	74.9	39.8		38.9		
1983	138.0	153.6	2.0	0.0	21.7	11.0	25.5	5.8	36.1	0.0	82.1	0.0	475.8	52.52
1984	6.6													
													557.6	413.50
MEDIO	67.3	45.3	45.5	33.4	31.2	48.4	50.0	60.3	63.1	19.7	35.6	68.8	SUMA =	568.5
DESV.	49.88	38.63	41.34	37.57	25.99	38.97	44.54	40.72	50.42	24.18	30.45	50.38	-----	



ESTACION: -ROCAFORT DE QUERALT 024

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	4.0	24.0	36.0	14.4	8.5	20.8	30.3	37.2	12.2	0.0	12.3	18.4	247.5	11.47
1951	2.6	20.4	74.3	35.3	35.2	56.8	65.4	89.7	34.4	32.8	35.0	90.6	574.6	26.44
1952	90.0	75.5	33.4	14.4	28.2	41.0	31.0	95.7	26.5	110.2	2.5	16.0	564.4	34.50
1953	37.5	16.8	8.0	0.9	0.0	29.8	23.2	30.8	160.6	33.5	4.0	70.9	416.0	42.49
1954	46.2	6.0	69.5	11.5	22.9	57.6	30.3	102.3	37.8	20.7	6.9	12.2	423.9	28.04
1955	3.9	15.1	36.4	71.6	44.3	7.4	4.7	14.7	73.6	49.1	62.9	36.4	419.5	24.75
1956	33.0	38.3	54.0	18.5	5.2	105.3	58.2	40.0	64.3	22.7	26.8	71.1	537.4	26.26
1957	34.3	45.6	2.8	4.1	14.4	7.3	69.9	104.2	100.0	1.0	19.0	16.6	416.2	35.20
1958	105.5	37.1		24.3	0.3	23.7			16.7	16.1	18.9			
1959	59.3	67.9	119.0	0.7	45.1	81.4	22.0	33.4	17.5	55.2	106.4	160.0	767.3	44.39
1960		21.6	46.8	34.2	101.0	44.0	9.9	22.8	105.0	40.4	14.6	46.5		
1961	93.7	14.3	116.7	18.8	0.0	11.0	8.8	35.8	18.6	0.0	46.6	61.6	425.9	36.09
1962	43.9	65.1	6.4	47.0	40.4	35.9	59.7	74.6	34.4	10.4	25.8	86.2	529.8	23.21
1963	105.2	44.8	53.2	39.5	33.6	14.1	54.3	49.9	40.7	70.8	53.5	106.4	632.7	27.85
1964	6.7	45.7	46.6	11.2	65.5	58.3	2.2			7.7	60.4	62.1		
1965		49.4	82.8	14.2	22.4			49.5		2.1	47.9	88.0		
1966	179.3		13.8	39.2	36.0	8.5	44.7	70.9	35.9	12.8	10.5	10.9		
1967	54.6	22.6	0.0	23.9	18.7	43.9	52.8	28.9	9.8	0.0	4.5	30.2	289.9	18.23
1968	59.8	60.6	0.0	0.0	26.8	24.9		59.5	85.0	5.8	21.6	11.5		
1969	1.4	110.6	41.1	23.5	36.5	94.2	200.2	77.1		56.6	11.4			
1970	79.5	61.7	33.0	38.7	0.0	22.4		136.4	20.8		20.6			
1971	147.4	20.2	63.2	25.1	1.8		64.4	111.7	25.1	3.7	17.9	114.6		
1972	23.8	64.8	138.6	68.8	26.3	63.0	35.4	133.5	99.7		56.7	18.7		
1973	44.8	23.9	18.7	9.5	1.9	8.4	25.0	49.2		32.8		26.5		
1974	4.9	2.7	158.1	4.9	31.0	112.8	41.8	18.3	11.8	30.9	102.9	104.1	624.2	50.72
1975	21.4	42.3	3.4	39.3	27.8	53.0	24.5	89.6	102.2	14.7	46.7	49.9	484.5	29.07
1976	2.8	8.5	33.4	8.4	9.0	5.9	87.0	48.2	44.7	2.5		104.6		
1977	59.3	21.4	119.3	76.5	12.8	34.3	90.2	121.0	43.2	58.9	27.2			
1978	65.0	35.6	39.2	26.0	31.6	54.8	71.7	51.0	60.3	4.5	0.0	38.5	478.2	21.47
1979	26.7	0.2	63.4	123.1	12.1	41.4	44.6	45.7	73.8	8.3	11.1	14.3	464.7	33.75
1980	144.5	43.2	10.6	9.0	15.6	30.7	20.7	88.9	9.9	14.1	5.1	17.1	379.4	40.19
1981	49.6	88.8	2.3	22.4	49.9	44.4	57.6	30.4	94.7	6.6				
1982	0.0	0.0	37.8	47.5	79.9	54.7	16.4	31.3	31.3			51.4		
1983	102.9	96.0	4.6	0.0	29.5	16.2	20.0	8.3	47.9	1.7	70.0	14.3	411.4	35.03
1984	23.4													
													476.6	122.63
MEDIO	52.3	37.2	47.4	27.8	26.9	40.0	45.5	59.0	54.2	23.4	31.6	53.3	SUMA =	495.7
DESV.	46.30	28.56	42.15	25.97	22.71	28.31	37.09	37.30	36.49	25.56	27.79	38.90	-----	



ESTACION: -VALLS 034

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	1.0	38.0	36.0	17.1	2.9	17.4	31.7	70.4	11.4	0.0	141.5	60.5	427.3	38.57
1951	7.4	4.6	83.3	40.0	23.0	55.0	50.0	96.0	27.0	7.0	32.0	93.0	547.9	34.59
1952	72.0	83.0	30.0	19.4	27.5	62.5	32.2	81.5	84.4	42.1	5.5	80.9	624.0	27.42
1953	55.5	18.6	7.5	0.5	0.0	34.5	18.8	16.8	142.5	14.5	24.6	84.5	448.3	39.78
1954	72.5	15.1	73.9	8.2	20.6	74.3	52.7	144.8	71.0	23.3	14.0	17.1	557.5	33.02
1955	4.6	14.1	49.3	69.3	57.7	5.8	6.6	18.4	76.4	55.0	75.2	63.2	495.6	27.75
1956	55.3	48.3	52.9	14.0	2.2	86.0	68.3	62.4	50.1	65.6	40.0	130.0	675.1	31.20
1957	42.4	34.7	40.3	4.0	20.3	5.6	94.3	142.6	86.5	2.3	48.2	16.8	442.0	36.75
1958	153.2	28.4	27.4	35.5	0.0	24.2	20.7	18.9	24.2		46.3	38.5		
1959	49.7	73.5	105.9	2.5	52.6	130.5	15.0	50.7	17.4	8.2	67.9	214.7	788.6	58.44
1960	104.5	6.4	63.4	38.5	39.5	120.1	6.6	33.1	190.8	35.4	4.0	50.5	689.5	52.89
1961	62.8	17.0	95.2	44.1	0.0	6.3	17.7	68.4	39.5	0.0	52.8	117.2	524.0	36.24
1962	72.7	53.5	2.8	37.4	52.7	23.4	74.5	86.2	24.9	6.8	31.3	170.5	636.7	43.58
1963	129.6	35.8	36.0	31.9	23.6	14.2	32.8	40.0	34.4	20.3	84.5	169.2	643.2	46.49
1964	74.4	31.4	49.7	18.0	53.0	33.9	7.3	25.4	62.0	14.3	129.6	63.6	562.6	32.26
1965	13.0	49.7	103.8	28.3	23.2	17.8	30.3	52.2	2.5	19.2	87.8	43.8	471.6	29.13
1966	304.2	30.5	25.0	31.5	58.0	7.0	18.0	28.5	9.3	41.5	24.1	26.1	600.7	76.82
1967	76.2	9.5	0.0	14.6	35.0	55.0	93.6	18.5	13.0	0.0	86.3	86.5	488.2	35.00
1968	83.8	94.2	2.0	0.0	35.2	31.6	51.5	56.2	139.2	4.0	96.2	9.6	600.5	42.90
1969	0.0	90.0	87.8	56.6	29.5	165.3	220.5	53.0	93.2	9.5	40.5	249.0	1054.9	72.48
1970	82.2	60.5	35.7	39.8	0.0	21.0	1.3	75.0	14.0	0.5	11.5			
1971	114.8	28.0	41.0	25.0	10.0	43.5	20.5	39.5	16.0	2.0	24.0	120.5	484.8	36.53
1972	49.5	29.5	77.0	47.0	29.5	36.5	34.5	159.0	84.5	28.0	79.0	138.5	789.5	44.87
1973	48.5	10.5	18.5	8.5	0.0		20.0	10.5		28.5	8.0	21.0		
1974	0.0	27.0	78.0	3.0	30.5	102.0	45.0	26.0	11.0	16.8	68.5	91.5	499.3	33.60
1975	19.0	0.0	2.0	24.0	19.0	39.5	35.0	94.3	54.7	13.0	84.0	149.5	492.0	36.28
1976	2.5	3.0	26.3	4.0	7.0	8.0	107.0	27.5	4.0	2.0	155.5	73.0	449.8	48.20
1977														
1978														
1979											35.2	9.2		
1980	162.9	11.3	8.4											
1981														
1982				17.5	72.5	13.0	19.5	28.5	34.6	4.4	60.0	43.7		
1983	108.5	37.5	0.0	0.0	27.0	15.0	9.0	13.6	24.9	1.5	51.9	0.0	288.9	29.94
1984	10.0													
													567.5	151.98
MEDIO	67.5	33.7	42.4	23.4	25.9	44.5	42.5	54.3	50.8	16.6	55.8	81.8	SUMA =	539.1
DESV.	62.35	25.46	33.48	18.05	20.31	41.26	43.36	35.82	46.06	17.35	39.43	59.10	-----	

C
L



ESTACION: -CABRA DEL CAMPO 036

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1955				67.4										
1956														
1957														
1958														
1959		25.8	116.5	1.5	44.4	93.3	33.2	50.8	20.0	22.2	13.3	185.5		
1960	93.8	31.3	51.4	31.0	57.9	128.5	7.0	27.6	104.9	31.5	5.5	73.8	644.2	37.58
1961	88.0	25.8	111.1	32.6	0.0	9.5	9.7	79.6	14.3	0.3	78.4	117.0	566.3	42.48
1962	50.0	56.5	3.3	51.4	32.7	40.2	92.3	82.4	29.9	4.3	25.8	101.7	570.5	30.47
1963	107.6	41.3	37.9	31.4	31.0	22.8	45.2	32.5	93.2	41.1	80.4	150.4	714.8	37.82
1964	62.6	50.7	104.3	15.2	69.5	43.9	2.9	65.9	40.0	20.7	109.1	46.0	630.8	31.09
1965	29.0	56.7	111.1	19.5	20.9	20.9	27.2	27.5	13.7	7.9	77.3	114.3	526.0	35.80
1966	212.2	28.6	18.1	42.0	56.3	8.5	32.2	55.6	43.0	9.7	64.7	10.9	581.8	52.72
1967	53.0	10.0		10.7	32.2	69.3	63.5	47.5	17.4	0.0	41.3	15.6		
1968	93.0	85.5	0.0	0.0	37.9	43.6	39.2	67.9	108.8	0.0	109.5	141.6	727.0	45.90
1969	1.4	115.5	48.1	53.5	48.4	117.8	212.2	64.9	38.3	13.0	27.0	170.8	910.9	62.16
1970	141.5	71.4	26.2	47.4	0.0	37.0	12.0	145.3	43.0	2.9	0.0			
1971	200.7	28.0		0.0	0.5	7.0	25.5	76.5	18.0	14.5	31.0	290.0		
1972	51.0	0.0	63.0	10.0	7.0	57.0	35.0	155.0	104.0	19.0	61.0	100.0	662.0	44.34
1973	31.5	29.0	30.0	10.0	0.0	00.0	10.0	10.0			00.0	50.0		
1974	2.0	24.0	160.0	5.0	22.0	143.0	70.5	17.0	12.0	27.0	92.0	117.0	691.5	54.45
1975	20.0	00.0	0.0	41.0	22.5	32.0	50.0	78.0	75.0	26.0	76.8	95.0	516.3	30.56
1976	00.0	7.0	33.0	2.5	0.0	1.0	73.0	40.0	0.0	12.0	95.5	99.5	363.5	36.77
1977	90.0	15.0	91.0	76.0	1.0	4.0	47.0		18.0					
1978														
1979														
1980														
1981														
1982														
1983														
1984														
													623.5	125.47
MEDIO	73.7	37.0	59.1	27.4	25.5	46.3	46.7	62.4	44.1	14.8	54.9	110.5	SUMA =	602.5
DESV.	60.73	29.19	46.64	22.87	22.13	43.48	45.80	37.76	35.38	11.72	36.39	65.43	-----	



ESTACION: -ALCOVER 0371

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBREK	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1974						142.9				14.3				
1975		5.0												
1976				5.0			75.0	64.0					94.5	
1977	78.5		92.5	83.5	16.0	32.0	100.0	116.5	32.0	34.5	23.4	9.5		
1978	70.0	60.5	53.0	22.0	16.0	59.0	87.5	49.5	51.5	2.0	00.0	74.5	545.5	27.55
1979	26.0	00.0	82.0	234.5	29.0	56.0	49.0	20.5	63.5	2.0	26.0	00.0	588.5	61.26
1980	220.5	11.0	3.5	00.0	19.5	34.0	45.0	177.5	46.5	1.0	14.0	36.5	609.0	68.68
1981	3.5	84.5	8.0	25.5	66.5	26.0	89.5	38.0	156.0	4.5	25.5	75.5	603.0	43.61
1982	12.5	0.0	33.5	102.5		29.5	25.0	31.5	38.0	13.5	69.0	34.0		
1983		59.5		0.0	32.0	14.0	11.5	6.5	36.5	2.5	81.5	0.0		
1984	25.5	161.0	63.5											
													586.5	24.82
MEDIO	62.4	47.7	48.0	59.1	29.8	49.2	60.3	63.0	60.6	9.3	34.2	40.6	SUMA =	564.1
DESV.	69.65	52.70	32.05	75.55	17.51	38.10	30.36	53.35	40.18	10.74	27.50	34.64	-----	





ESTACION: -LA SELVA DEL CAMPO 038

PRECIPITACIONES

ANOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1953									62.3	16.1	53.0	65.4		
1954	96.7	24.6	78.2	7.9	24.8	85.3	45.6	95.3	74.4	34.4	9.0	26.7	593.9	32.70
1955	12.9	22.9	43.8	52.5	66.8	4.9	4.6	22.5	86.6	29.2	50.2	197.0	593.9	50.55
1956	88.7	31.2	56.5	14.2	0.6	103.4	84.7	58.3	72.9	46.9	46.3	185.4	789.4	46.22
1957	114.4	31.1	2.0	6.4	14.1	4.6	107.0	181.7	140.2	2.1	15.4	18.4	637.1	61.32
1958	76.4	32.4	39.8	43.6	0.3	34.0	24.1	8.6	20.1	7.8	32.0	25.2	344.3	19.21
1959	64.4	94.9	145.3	2.9	79.3	139.1	26.3	48.7	28.9	7.2	42.3	242.4	891.4	60.90
1960	143.6	5.1	50.7	48.2	38.0	144.4	9.2	62.8	486.6	36.4	7.6	68.0	737.6	50.99
1961	100.4	16.1	93.3	48.2	0.0	11.2	12.8	145.7	38.9	1.1	48.9	88.2	574.5	39.96
1962	68.0	58.5	2.8	38.0	59.3	36.1	73.9	66.1	27.8	8.0	44.1	156.3	638.9	38.02
1963	152.4	43.8	34.5	57.2	32.6	8.2	38.7	19.2	25.7	15.9	79.9	126.0	634.1	43.08
1964	11.2	34.4	48.7	16.1	60.9	43.1	2.1		108.1	25.6	137.8	20.6		
1965	22.6	91.8	108.3	35.8	31.2	22.8	23.9	29.1	10.9	12.9	112.2	145.0	646.5	44.65
1966	228.4	27.9	48.4	42.3	72.6	3.6	36.4	20.9	11.1	39.5	48.1	22.4	539.3	57.82
1967	60.4	16.5		18.7	45.0	69.0	74.2	25.2	0.0	0.0	58.7	11.6		
1968	99.0	143.8	0.0	0.0	29.1	27.6	50.2	85.1	152.9	5.2	80.2	41.7	744.8	50.70
1969	0.0	80.4	96.7	62.8	38.8	145.4	223.2	49.3	50.6	1.4	40.7	181.4	940.7	64.69
1970	123.9	63.8	53.5	44.2	0.0	21.9	11.6	92.2	59.1	8.9	16.9			
1971	158.0	42.1	68.7	31.9	2.1	68.8	38.2	88.5	46.5	8.1	3.6	178.0	734.5	54.37
1972	74.5	62.4	82.8	94.3	44.0	57.1	50.0	136.0	135.7	32.4	101.3	244.8	1086.0	49.36
1973	73.5	32.9	13.0	20.7	2.6	13.4	34.4	25.4	48.9	33.2	12.6	53.1	363.7	19.46
1974	0.0	43.0	95.5	4.7	17.2	164.7	82.5	74.3	13.6	15.6	82.4	52.8	643.3	45.90
1975	20.4	0.0	0.0	22.7	22.7	49.8	40.7	124.4	92.2	0.0	105.6	125.9	604.4	46.65
1976	0.0	8.5	50.4	5.3	2.6	15.0	69.2	39.3	0.0	20.5	233.3	75.3	519.4	62.75
1977	58.8	10.0	93.2	93.4	8.7	38.4	108.3	122.0	35.9	44.9	26.5	6.1	646.2	39.43
1978	63.2	70.1	54.9	28.0	17.9	65.6	74.4	72.0	37.6	0.0	2.2	72.0	554.9	26.88
1979	15.8	0.0	22.5	238.0	40.6	43.4	64.3	48.3	27.1	0.0	35.9	9.5	542.4	60.98
1980	185.4	8.9	4.4	6.7	40.5	36.3	52.7	99.2	74.8	0.0	23.9	20.3	553.4	50.97
1981	0.0	91.8	0.0	20.6	56.2	22.8	85.3	46.0	150.2	4.1	23.2	51.0	551.2	43.43
1982	0.0	0.0	30.0	24.2	105.6	35.7	26.7	48.1	46.9	11.8	78.3	31.5	438.8	29.37
1983	153.2	60.8		0.0	42.2	11.2	11.8	0.0	24.5	2.8	120.3	0.0		
1984	30.5													
													635.1	160.23
MEDIO	73.0	41.5	49.5	37.7	33.1	48.7	52.7	65.7	61.0	15.1	56.2	82.7	SUMA =	617.0
DESV.	59.53	33.94	38.46	44.62	26.73	41.20	43.44	42.25	48.54	14.50	48.75	68.95	-----	



ESTACION: -CASAFORT NULLES 039

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	3.0	38.3	37.5	14.1	2.2	19.5	23.2	52.8	20.5	0.0	145.6	55.7	412.4	38.04
1951	11.6	3.3	79.6	32.9	35.3	63.0	63.5	86.5	33.4	10.5	62.0	95.6	574.9	29.93
1952	117.8	86.9	33.5	25.3	27.8	56.0	34.6	65.4	39.5	34.3	6.1	78.5	605.7	30.19
1953	70.9	25.7	13.2	1.6	0.0	33.5	20.1	20.9	112.2	13.4	10.3	79.6	401.4	33.68
1954	71.2	14.7	72.5	11.0	27.8	68.0	51.4	108.2	62.9	43.5	16.1	21.3	568.6	28.91
1955	3.8	10.8	56.4	59.7	49.6	17.9	5.0	16.0	58.1	39.8	77.8	71.8	466.7	25.75
1956	92.4	81.5	39.3	14.3	3.0	65.3	68.3	68.0	42.6	28.5	33.7	96.8	633.7	29.10
1957	40.2	43.8	8.1	5.8	10.4	4.7	72.7	146.5	95.7		34.8	27.5		
1958	153.9	26.2	23.3	32.7	0.0	32.9	14.6	42.2	23.2	14.2	4.2	42.4	409.8	38.32
1959	70.8	80.7	101.3	2.0	50.2	139.1	12.7	36.2	18.6	12.6	114.9	165.8	804.9	51.91
1960	88.8	7.0	52.2	47.1	32.9	70.9	19.0	48.1	156.6	39.1	1.5	60.6	623.8	39.75
1961	69.4	18.7	90.7	45.0	0.0	7.3	28.2	69.6	31.1	1.5	45.2	154.0	560.7	42.47
1962	119.7	56.8	4.0	56.0	42.0	20.5	64.8	61.8	29.3	1.0	33.6	114.0	603.5	35.99
1963	107.3	35.8	32.4	24.6	24.6	9.8	33.9	22.8	34.4	33.7	89.0	239.1	687.4	64.14
1964	11.0	31.2	51.4	11.0	47.9	32.0	7.5	20.9	26.5	6.3	101.7	73.3	420.7	27.95
1965	28.6	34.8	91.1	20.9	24.0	14.7	24.2	35.2	8.0	23.0	121.5	68.0	494.0	32.95
1966	254.3		20.9	31.0	43.0	8.0	18.5	30.0	9.0	48.2	52.3	16.0		
1967	71.0	11.0	0.0	5.5	31.4	45.5	58.0	22.3	6.0	0.0	46.4	64.7	361.8	25.13
1968	67.5	66.1	0.0	0.0	34.2	21.8	30.3	52.1	113.3	1.5	128.3	7.8	522.9	41.61
1969	1.2	65.5	77.0	45.5	27.0	125.5	173.1	50.5	62.2	7.0	35.0	154.5	824.0	53.01
1970	65.0	81.5	37.0	30.0	0.0	23.0	7.8	88.5	21.5	2.0	31.0	0.0	387.3	29.56
1971														
1972														
1973									38.8			35.4		
1974														
1975														
1976														
1977														
1978														
1979														
1980														
1981														
1982														
1983														
1984														
													545.6	131.44
MEDIO	72.4	41.0	43.9	24.6	24.4	41.9	39.6	53.1	47.4	18.0	56.6	78.3	SUMA =	541.1
DESV.	58.16	27.07	30.98	17.92	17.46	36.00	36.54	28.25	38.43	16.20	43.31	57.24	-----	



ESTACION: -TARRAGONA 042

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	1.8	30.0	27.4	18.8	2.3	18.5	25.2		2.2					
1951				35.0				82.0	37.0	0.0				
1952					1.0				17.0					
1953														
1954														
1955														
1956				5.0	7.0	71.0	113.0	73.0	57.0	18.0	34.0	132.6		
1957	67.0	24.0	8.0	5.0	9.0	2.0	72.0	144.0	82.0	0.0	17.0	44.0	471.0	41.60
1958	189.0	33.0	32.0	29.0	0.0	30.0	16.0	9.0	32.0	9.0	3.0	23.0	405.0	48.21
1959	83.0	76.0	102.0	2.3	90.6	71.8	7.5	34.0	19.6	24.8	48.2	165.4	725.2	45.49
1960	86.4	22.8	19.2											
1961				39.5		4.5	10.5	64.5	6.5	1.0	41.5	134.0		
1962	177.0	65.0		36.0	57.0	22.0	50.0	64.3	40.8	12.4	17.1	136.7		
1963	168.4	26.8	22.7	25.0	22.2	6.0	22.3	49.0	26.2	27.0	67.4	174.7	607.7	55.76
1964	12.9	22.0	30.4	8.0	43.5	23.7	3.6	10.2	10.4	8.9	90.1	60.3	324.0	24.04
1965	57.2	50.6	106.5	17.9	15.3	15.4	17.8	19.4	7.5	8.8	47.6	18.9	382.9	27.69
1966	176.0	19.9	14.8	30.0	34.4	6.5	25.5	14.0	25.6	69.0	59.2	34.4	509.3	43.83
1967	74.3	9.0	0.1	12.9	32.9	50.9	35.8	8.6	5.9	0.2	86.1	82.9	399.6	31.37
1968	89.1	134.5	0.5	00.0	25.9	32.6	46.0	32.1	116.4	1.2	82.9	17.9	579.1	44.45
1969	0.3	62.8	69.1	61.0	26.0	86.6	157.8	36.3	37.6	20.5	51.1	133.8	722.9	44.34
1970	131.3	61.1	41.5	24.9	0.0	11.8	4.5	45.2	22.4	2.5	18.7	3.1	367.0	35.54
1971	100.4	48.7	42.4	20.0	10.1	36.2	40.1	68.1	38.0	19.3	10.0	155.8	589.1	40.39
1972	55.3	58.9	74.5	50.8	14.7	24.1	25.7	90.5	59.8	17.4	30.6	175.6	677.9	42.49
1973	62.5	33.3	29.4	8.0	00.0	8.5	28.3	6.2	42.6	4.2	8.8	35.6	267.4	18.42
1974	4.2	26.2	55.4	3.5	12.6	108.9	56.0	22.2	11.5	11.5	45.3	83.0	440.3	32.25
1975	47.1	2.2	1.1	14.2	12.3	42.6	31.8	58.1	25.4	3.5	53.3	166.0	437.6	38.34
1976	0.2	12.7	21.2	3.4	11.4	3.5	68.6	65.9	2.7	75.9	129.9	38.5	433.9	39.00
1977	41.0	1.6	54.3	55.9	7.0	32.7	67.3	89.9	42.7	58.1	25.1	10.3	485.9	25.41
1978	54.3	52.2	37.7	22.8	20.6	49.0	65.0	64.0	72.3	7.6	00.0	50.3	495.8	22.53
1979	28.6	12.6	46.3			19.4	39.0	11.6	50.4	2.6	13.0	35.7		
1980	213.8	10.6	0.6	1.3	34.6	34.1	20.3	109.5	61.9	5.2	22.9	7.0	521.8	59.39
1981	5.5	81.6	0.2	37.7	36.9	12.6	33.3	34.7	109.6	2.8	8.4	36.3	399.6	31.68
1982	7.8	00.0	25.3	22.1	79.3	27.0	35.9	42.5	16.1	2.2	77.7	44.8	380.7	25.05
1983	194.5	26.4	0.8	0.0	30.6	4.0	7.6	2.2	18.0	1.6	45.1	21.6	352.4	51.66
1984	22.6	121.2	17.2											
													477.2	121.77
MEDIO	76.8	40.2	32.6	20.4	23.6	30.6	40.2	47.1	36.6	14.8	42.0	74.2	SUMA =	479.0
DESV.	66.26	33.40	28.91	15.73	22.61	26.40	33.31	34.50	29.02	19.98	31.14	57.80	-----	



ESTACION: -SALOMO 054

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	0.0	37.0	45.0	18.5	0.0	18.1	24.0	60.9	5.0	0.0	121.7	36.4	366.6	33.30
1951	22.3	0.0	68.7	44.3	33.2	83.7	64.7	78.5	49.4	14.0	66.5	116.6	608.9	33.04
1952	89.0	73.3	46.7	40.0	28.7	43.0	33.8	35.6	34.2	11.0	14.0	131.0	580.3	32.59
1953	56.5	35.6	14.5	0.0	0.0	44.0	19.0	22.3	123.3	9.3	20.0	80.8	425.3	34.89
1954	126.5	9.0	53.0	1.0	30.7	56.2	61.5	106.0	47.5	53.5	4.1	63.3	612.3	36.41
1955	7.0	9.3	61.0	72.8	54.0	14.3	5.3	18.3	57.7	28.3	53.6	74.0	455.6	25.53
1956	174.8	52.2	47.6	20.2	5.0	71.2	67.9	50.3	40.0	11.8	34.9	82.1	655.0	42.75
1957	51.2	56.2	0.0	7.0	13.4	4.4	70.3	137.9	46.7	9.5	20.5	66.7	483.5	38.34
1958	89.0	24.0	27.9	40.0	0.0	31.5	15.0	0.0	18.3	12.2	0.0	5.5	263.4	23.85
1959	95.0	99.0	109.1	0.0	45.5	90.0	12.0	55.0	14.0	5.0	30.0	152.5	707.4	47.24
1960	79.2	28.5	29.3	54.0	27.0	57.0	3.5	21.0	104.5	24.5	0.0	55.5	484.0	29.40
1961	80.8	24.3	83.5	55.8	0.0	12.5	13.5		9.0	0.0	44.5	104.3		
1962	67.5	85.0	0.0	60.5	50.5	28.9	53.1	73.4	23.3	1.4	26.8	120.2	590.6	33.76
1963	87.8	37.1	24.9	47.3	20.4	8.7	27.0	45.5	37.5	47.0	56.4	208.0	587.8	52.23
1964	10.4	33.9	48.0	4.5	60.2	34.7	7.3	20.2	20.0	0.0	65.2	73.7	378.1	24.22
1965	32.3	43.5	87.7	10.1	15.3	20.8	26.7	30.1	20.5	1.2	212.4	48.0	548.6	54.60
1966	235.5	20.8	20.4	32.8	39.4	12.8	15.0	28.0	14.6	34.2	48.0	17.0	518.5	58.94
1967	72.4	17.2	0.0	10.5	26.0	42.9	30.7	11.6	6.0	0.0	35.2	75.0	327.5	24.50
1968	93.0	96.5	0.0	0.0	41.3	27.5	47.0	28.0	108.0	1.2	52.0	0.0	494.5	38.09
1969	0.0	82.5	94.2	44.5	38.8	80.0	174.5	46.0	37.0	12.0	49.0	479.0	804.5	55.94
1970	111.0	53.0	55.5	36.5	0.0	19.0	15.5	88.0	37.0	0.0	33.5			
1971	112.0	51.0	83.5	7.0	0.0	64.5	39.5	35.0	39.5					
1972														
1973														
1974			85.5	4.0	20.0	142.5	50.5	21.5	13.5	4.0	50.0	73.5		
1975	20.5	3.5	4.0	24.0	14.5	46.5	46.5	66.5	29.5	5.0	76.5	150.5	487.5	40.39
1976	0.0	10.0	29.0	0.0	10.0	1.5	80.0	35.0	6.0					
1977														
1978														
1979														
1980														
1981														
1982														
1983														
1984														
													519.0	128.19
MEDIO	71.4	40.9	44.6	24.1	23.0	42.2	40.2	45.2	36.5	12.4	47.0	87.0	SUMA =	514.5
DESV.	56.37	28.61	32.37	21.68	18.53	32.35	35.18	32.30	31.29	14.90	44.48	52.89	-----	



ESTACION: -TORREDEMBARRA OSS



21

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950		29.0	54.0	18.4	3.0	18.2	35.4	56.0	3.5	0.0	43.9	42.9		
1951	39.4	0.0	64.8	30.6	36.9	80.7	60.8	64.0	13.4	0.0	64.4	205.5	653.6	52.03
1952	177.3	58.2	29.0	30.3	27.7	52.3	16.0	28.6	46.0	12.0	76.0	22.7	576.4	42.87
1953	62.0	28.0	2.0	0.0	0.0	42.6	41.7	25.5	50.0	0.0	43.1	67.3	362.2	23.79
1954	139.4	0.0	21.3	0.0	17.5	104.1	104.8	149.6	72.0	40.5	6.8	58.7	714.7	51.75
1955	8.8	6.5	75.0	78.4	57.4	11.0	0.0	17.1	51.3	29.2	38.5	74.2	447.4	27.97
1956	97.5			7.6	6.9	52.7	63.8	38.4	26.2	26.1	40.9	105.6		
1957	52.5	63.4	3.6	3.4	6.4	3.4	59.9	117.8	55.6	17.2	11.5	36.4	430.2	33.76
1958	162.4	31.5	32.6	29.5	0.0	26.7	10.6	2.0	25.2	7.0	7.5	21.5	356.5	41.57
1959	44.0	107.9	81.5	2.0	35.7	83.7	9.2	52.9	24.3	13.7	45.8	162.7	663.4	44.78
1960	72.1	9.8	38.2	60.4	22.6	35.1	12.3	14.0	64.0	49.9	1.6	46.7	426.7	22.53
1961	84.4	11.0	77.3	72.0	0.0	9.9	14.5	68.0	10.5	0.5	37.3	82.8	467.9	33.42
1962	55.6	83.6	2.9	48.4	48.2	39.4	53.8	79.8	18.9	31.5	18.7	139.7	620.2	35.00
1963	124.6	36.4	23.2	27.7	24.2	17.3	32.6	17.3	53.6	16.0	95.9	291.8	760.3	76.20
1964	15.6	45.4	50.6	10.2	49.7	41.1	10.9	27.4	10.7	12.4	76.3	82.6	432.9	24.65
1965	73.9	58.7	127.2	15.7	31.4	11.0	24.5	20.3	13.2	1.5	72.3	27.9	477.6	34.91
1966	159.8	27.6	23.3	38.6	36.1	8.6	40.5	24.7	24.7	48.2	46.0	16.4	494.5	37.53
1967	80.6	10.5	0.0	15.5	29.5	44.3	18.8	18.5	3.5	0.4	77.4	135.8	434.5	39.83
1968	97.7	104.3	0.5	0.0	48.7	49.9	29.9	37.7	108.5	0.5	79.7	11.4	568.5	39.70
1969	1.0	81.4	103.4	49.4	28.7	97.8	194.4	45.4	38.7	16.0	37.5	123.8	816.9	52.23
1970	252.1	43.5	58.7	27.4	0.0	19.5	26.5	83.4	36.4	0.6	38.4			
1971	169.4	57.5	68.3	24.9	4.0	51.4	36.4	57.4	34.6	16.2	26.2	166.2	712.2	51.61
1972	65.6	94.6	113.1	69.4	19.3	38.4	50.0	128.3	71.8	18.7	39.4	197.2	905.2	49.40
1973	63.6	47.6	21.5	10.6	1.2	19.5	35.9	7.5	49.5	5.8	4.5	62.0	329.2	22.23
1974	6.3	29.8	81.2	4.5	26.7	150.1	72.8	69.7	17.5	12.0	80.4	111.0	662.0	44.40
1975	36.2	0.7	1.0	22.9	48.4	68.7	49.0	82.9	25.8	15.2	56.4	300.9	678.0	77.70
1976	26.9	33.6	34.4	9.3	13.1	1.5	73.8	27.4	1.7	150.3	144.3	54.0	570.3	48.92
1977	129.2	3.7	69.4	90.8	16.0	33.4	89.5	117.8	41.5	81.2	26.6	8.4	706.9	41.25
1978	58.5	50.9	51.8	24.6	21.7	65.1	64.0	19.4	75.7	5.5	2.5	28.7	468.4	23.79
1979	34.4	00.0	48.3	170.2	22.7	16.1	46.0	48.7	11.0	8.1	26.1	16.8	448.1	42.96
1980	82.4	15.4	0.4	4.5	44.9	42.4	28.0	99.9	61.3	6.8	9.3	23.8	419.1	30.88
1981	11.2													
1982														
1983														
1984														
													557.3	148.19
MEDIO	80.1	39.0	45.2	32.1	22.5	43.4	45.4	53.1	36.8	20.7	44.2	90.8	SUMA =	553.4
DESU.	58.73	34.47	35.14	35.20	16.53	33.09	36.63	38.07	25.23	29.69	34.92	78.17	-----	



ESTACION: -CASTELLVI DE LA MARCA 067

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	4.7	31.7	48.0	15.5	2.8	16.8	62.4	80.7	18.0	0.0	95.8	92.1	468.5	34.11
1951	14.6	4.5	74.4	32.5	60.3	87.7	64.7	93.3	34.4		103.5			
1952	151.4	66.1	34.7	30.0	25.4	51.9	11.8	73.6	30.9	69.5	1.2	127.3	673.8	43.25
1953	107.0	36.5	24.0	0.0	1.3	46.3	11.6	38.5	12.07	5.8	54.0	112.9	450.0	36.62
1954	104.1	1.6	51.0	7.3	40.9	97.7	55.6	120.6	46.4	35.3	2.5	31.5	594.5	37.96
1955	6.3	7.4	65.4	85.3	57.0	38.3	8.0	3.5	79.3	28.4	107.4	86.0	572.3	35.56
1956	116.6	45.6	49.8	8.6	5.6	113.5	93.4	45.7	30.5	8.7	43.1	74.0	635.1	37.28
1957	82.7	57.7	2.7		24.0	8.3	74.0	133.7	64.5	47.3	84.8	24.2		
1958	148.3	46.4	64.8	41.8	0.0	41.4	24.9	39.6	31.4	18.8	0.0	1.2	458.6	38.52
1959	47.6	126.9	142.9	0.7	59.7	129.0	14.2	42.0	20.2	4.3	52.0	282.3	921.8	77.98
1960	177.2	13.0	58.0	43.1	49.5	81.5	38.0	12.4	121.2	63.9	47.5	109.4	814.7	45.80
1961	128.7	22.3	114.0	42.8	0.0	14.7	17.8	49.4		19.0	67.0	75.2		
1962		63.8	1.9	57.0	51.2	58.0	58.0	59.0	26.4	20.5	45.7	155.7		
1963	106.8	88.6		63.4	30.5	40.9	42.2	23.5	45.4	78.7	73.4	160.5		
1964	12.0	76.7	67.6	11.0	69.0	55.5	20.5	27.6	28.7	0.0	45.8			
1965	26.2	49.9	84.2	13.5	41.0	18.8	37.6	20.2	18.6	13.8	59.5	44.1	427.4	20.62
1966	207.6	37.1	22.8	44.2	60.5	15.6	27.4	45.0	26.9	77.9	12.2	52.7	629.9	50.23
1967	101.4	19.8		14.1	28.7	63.0	71.0	25.3	23.8	0.0	58.9	85.4		
1968	106.0	105.2	6.5	0.0	44.0	50.3	47.6	41.1	113.1	1.1	135.9	51.7	702.5	44.32
1969	0.2	107.1	42.9	35.8	36.6	95.0	243.5	37.0	27.8	23.3	24.4	149.6	760.2	57.64
1970	129.4	29.4	44.3	31.2		24.3	5.2	163.0	56.3	17.5	7.6			
1971	105.7	45.8	139.2	20.9	3.4	45.1	62.6	75.2	45.7	16.7	49.8	140.4	750.5	43.13
1972	32.1	70.4	187.2	96.3	61.2	63.1	86.0	213.6	72.4	20.4	27.0	153.1	1082.8	59.98
1973	44.9	42.2	30.6	22.5	0.4	42.5	33.4	24.8		13.7	1.7	35.8		
1974	8.1	33.7	158.8	9.2	53.5	134.1	68.5	31.8	40.8	3.7	35.4	176.3	753.9	57.52
1975	38.6	6.6	3.2	30.9	32.3	64.2	23.9	98.4	52.3	20.2	205.4	57.3	633.2	52.54
1976	15.5	4.9	49.9	5.6	34.3	2.6	81.2	41.9	64.2	36.7	127.1	72.0	535.9	35.58
1977	127.2	4.1	107.8	87.5	14.2	46.2	81.7	115.9	73.3	93.4	26.7	14.0	792.0	41.48
1978	134.7	60.7	43.6	31.0	37.3	74.3	95.4	26.9	51.1	21.9	13.2	42.6	632.7	33.10
1979	68.2	5.2	37.4	193.8	19.5	29.3	58.5	40.3	26.1	2.4	11.3	26.9	518.9	49.18
1980	123.3	6.1	2.1	4.2	150.5	15.3	53.7	133.8	58.1	4.8	7.5	30.7	590.1	53.47
1981	14.8	67.5	1.0	57.3	64.9	27.5	65.6	38.7	127.1	14.9	24.3	72.7	570.3	33.93
1982	8.5	0.0	29.3	57.6		61.7	40.1	40.8	13.2	17.6	98.8	28.2		
1983	138.7	71.3		0.0		6.8	10.5	12.5	39.4		88.9	16.1		
1984	50.0	208.0	31.5											
													650.9	155.26
MEDIO	79.0	47.4	57.0	36.2	37.6	50.9	51.7	60.9	47.3	24.0	53.0	82.3	SUMA =	627.3
DESV.	57.31	42.92	47.54	38.08	29.92	34.47	38.39	47.11	29.47	24.86	46.24	60.14	-----	



ESTACION: -PANTANO DE FOIX (BARCELONA) 069

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950				11.0	2.0	17.0	46.0	55.0	4.0	0.0	134.0	22.0		
1951	28.0	2.0	70.0	32.0	73.0	117.0	64.0	84.0	21.0	38.0	85.0	63.0	677.0	31.34
1952	178.0	68.0	61.0	25.0	36.0	50.0	27.0	38.0	20.0	22.0	8.0	136.0	669.0	48.96
1953	87.0	81.0	15.0	0.0	0.0	42.0	18.0	32.0	112.0	57.0	50.0	108.0	602.0	37.89
1954	174.0	2.0	45.0	2.0	28.0	30.0	45.0	120.0	45.0	34.0	10.0	25.0	560.0	48.47
1955	0.0	16.0	31.0	87.0	57.0	37.0	0.0	6.0	80.0	67.0	69.0	138.0	588.0	40.13
1956	54.0	156.0	51.0	13.0	18.0	98.0	69.0	40.0	20.0	10.0	68.0	82.0	679.0	40.56
1957	80.0	24.0	0.0	10.0	14.0	0.0	70.0	99.0	58.0	57.0	59.0	48.0	591.0	33.65
1958	165.0	50.0	54.0	57.0	0.0	35.0	15.0	10.0	25.0	30.0	5.0	20.0	466.0	42.12
1959	54.0	148.0	161.0	0.0	38.0	89.0	10.0	52.0	20.0	37.0	34.0	267.0	910.0	75.34
1960														
1961														
1962														
1963														
1964														
1965														
1966														
1967														
1982				96.0	116.0	38.0	51.0	19.0	39.0	12.0	137.0	39.0		
1983	135.0	48.0		0.0	42.0	20.0	10.0	12.0	20.0	0.0	74.0	10.0		
1984	68.0	219.0	25.0											
													638.0	115.38
MEDIO	93.0	80.4	54.3	27.7	36.4	47.8	35.4	47.3	38.7	30.3	64.4	79.8	SUMA =	628.8
DESV.	58.37	66.23	41.93	32.71	32.81	33.84	24.02	35.24	29.71	21.49	42.19	70.79	-----	



ESTACION: -IGUALADA 171

PRECIPITACIONES

ANNOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1950	15.6	30.8	53.2	8.9	5.1	25.8	31.6	51.0	10.7	0.8	67.0	29.0	329.5	19.98
1951	7.0	11.1	79.8	37.2	75.9	80.1	62.6	93.6	49.3	24.7	22.3	102.4	643.0	34.80
1952	183.3	75.6	30.6	19.8	26.2	50.6	45.3	90.7	30.4	85.8	0.0	75.0	713.3	46.26
1953		21.5		0.0	0.0	29.0	19.5	23.0	178.2	25.1	4.5			
1954	77.6		47.5	5.0	17.7	76.5	39.3	75.5	31.5	13.5	7.4	57.8		
1955	1.0	7.7	32.2	119.1	37.0	18.0	10.7	9.8	46.6	68.3	126.3	106.3	583.0	43.73
1956	53.4	53.2	47.8	11.8	6.0	117.7	58.8	48.6	53.0	7.8	18.5	168.9	645.5	45.49
1957	38.0	63.5	1.0	6.5	17.3	5.0	94.8	124.7	92.4	10.7	36.8	12.7	503.4	40.24
1958	75.3	27.8	27.7	31.5	0.0	31.5	49.0	13.2	19.2	30.0	24.0	25.0	354.2	17.76
1959	44.0	99.1	120.4	1.7	64.2	109.1	21.5	37.5	9.9	33.3	47.4	332.7	920.8	85.46
1960	92.7	8.8	40.0	30.3	40.9	116.3	37.1	36.0	264.2	66.1	53.6	51.6	837.6	64.74
1961	97.8	16.1	134.5	22.5	0.7	11.5	22.2	81.8	49.7	18.0	28.8	82.6	566.2	40.28
1962	52.9	55.3	7.3	107.2	48.4	35.2	72.9	57.2	14.5	3.9	34.2	120.0	609.0	34.71
1963	121.0	74.7	43.0	51.8	32.2	7.6	67.1	11.2	62.2	48.1	74.0	227.5	820.4	56.13
1964	55.9	50.5	19.5	9.5	58.5	29.5	36.0	38.0	18.8	8.5	38.5	23.5	386.7	16.27
1965	38.0	75.4	58.8	13.7	26.6	29.9	18.5	44.4	11.2	16.5	29.0	158.2	520.2	39.16
1966	212.6	36.8	21.7	33.5	33.2	10.0	34.9	50.8	27.3	50.0	27.6	14.3	552.7	51.56
1967	69.5	36.5	0.0	4.2	28.0	42.3	96.7	29.5	12.1	0.0	51.5	22.9	393.2	28.01
1968	86.5	162.3	0.0	0.1	36.8	35.8	55.7	27.5	84.1	0.0	74.2	29.0	592.0	45.21
1969		146.6	39.5	15.6	17.1	109.5	188.8	55.3	60.5	65.5	42.2	109.1		
1970	92.9	55.3	33.4	22.6	0.0	26.2	14.3	117.5	34.1	6.9	16.8			
1971		32.4	74.1	20.9	8.6	26.5	125.3	186.9	29.1	38.2	25.0	99.1		
1972	35.2	59.8	170.6	64.3	32.9	54.7	51.6	131.8	66.1	16.6	59.7	157.3	900.6	47.89
1973	44.8	50.3	18.3	7.1	0.0	13.0	35.7	9.1	45.5	20.5	3.5	44.4	292.2	17.81
1974	4.5	24.1	143.8	4.6	49.8	110.6	37.6	29.8	10.8	14.4	76.9	178.4	685.3	55.71
1975	26.1	10.1	1.0	32.2	31.2	33.8	23.2	76.7	81.4	24.8	92.7	49.2	478.4	27.91
1976	0.0	1.2	17.0	2.0	14.1	3.7	90.	49.6	31.0	0.0		70.5		
1977	84.0	3.6	103.6	65.0	15.8	27.0	97.0							
1978														
1979														
1980														
1981														
1982														
1983														
1984														
													587.0	178.58
MEDIO	64.3	47.8	50.6	26.7	25.9	45.2	54.9	59.3	52.7	25.6	41.6	93.9	SUMA =	588.7
DESV.	51.21	39.33	45.97	29.83	20.40	36.21	38.64	42.16	54.34	23.41	29.63	75.27	-----	



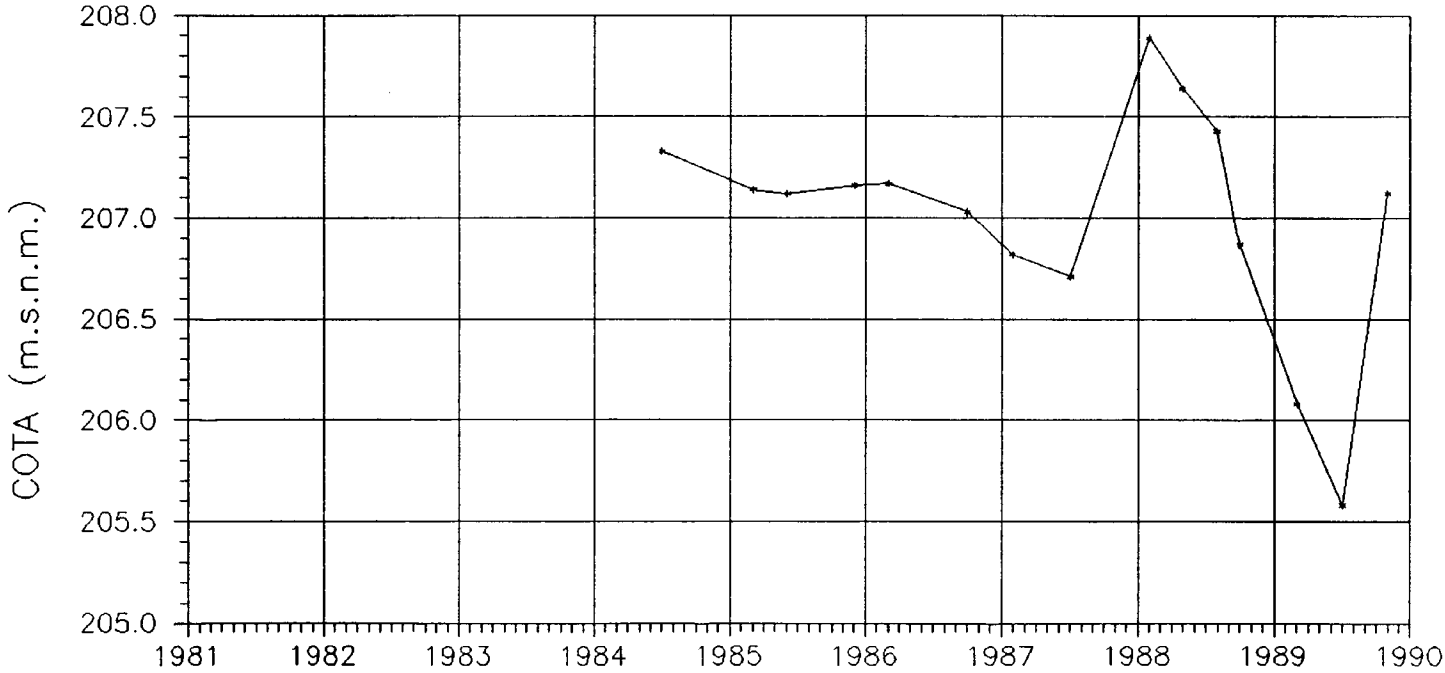
ESTACION: -VIMBODI MONASTERIO POBLET 0200

PRECIPITACIONES

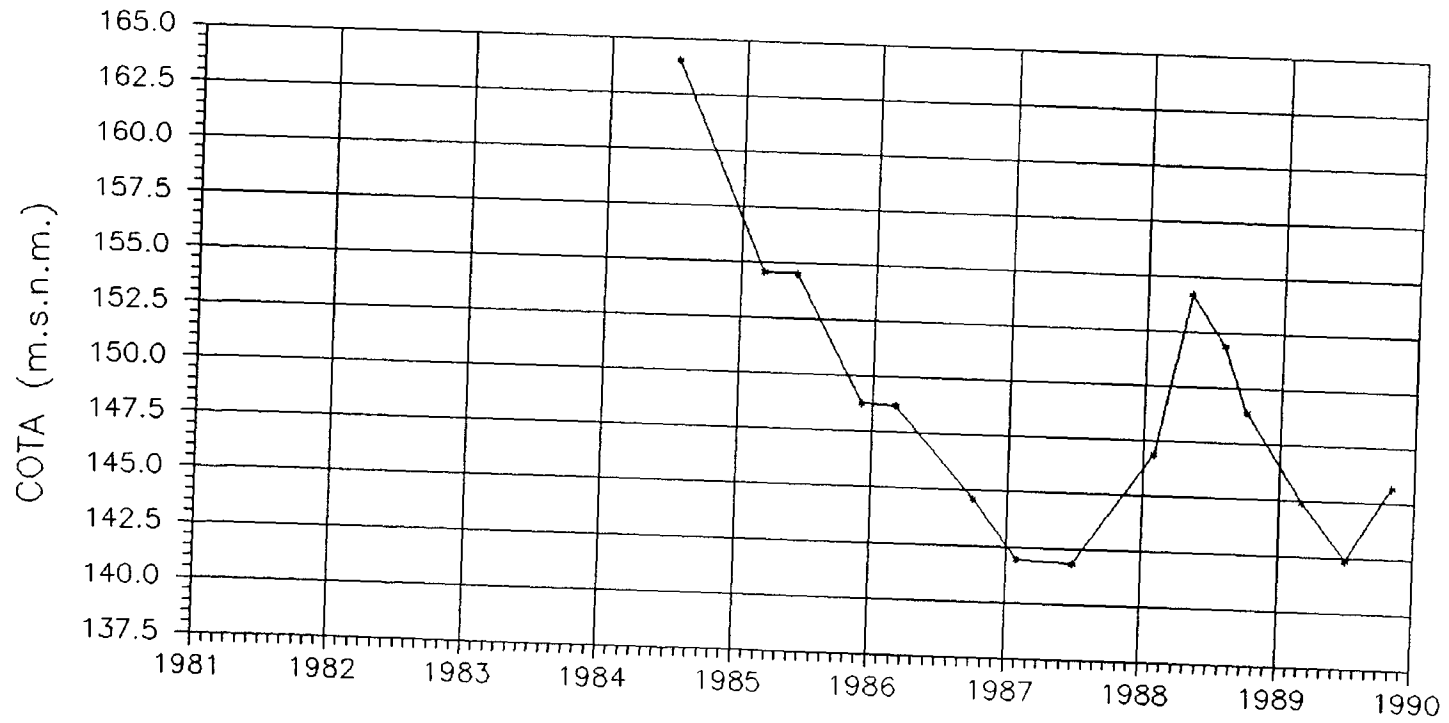
ANOS	OCTBRE	NOVBRE	DICBRE	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETBRE	TOTAL	DESVIACION
1976					7.3	26.5	115.0	42.4	19.7	5.8	70.9	55.0		
1977	69.9	8.7	118.4	83.0	12.1	24.8	90.6	113.6	56.0	29.0	31.5	11.4	649.0	38.45
1978	143.9	53.7	27.8	21.4	20.2	44.5	45.4	40.6	32.7	6.0	0.5	63.5	500.2	35.60
1979	13.6	00.0	59.1	189.6	11.4	27.6	62.8	30.4	73.5	2.0	12.0	65.8	547.8	50.21
1980	142.1	11.6	8.6	4.9	17.5	25.3	58.7	125.3	15.6	7.0	10.3	10.0	436.9	45.74
1981	11.7	63.2	4.0	22.2	40.4	16.5	113.4	53.1	183.9	6.8	35.4	46.2	596.8	49.83
1982	19.8	0.4	38.2	43.8	150.2	60.7	18.0	37.6	49.4	26.7	59.7	39.8	544.3	35.78
1983	139.3	154.2		0.2	16.0	13.0	30.0	8.7	59.8	4.3	67.5	0.0		
1984	14.8	182.1	41.3											
													545.8	67.33
MEDIO	69.4	59.2	42.5	52.2	34.4	29.9	66.7	56.5	61.3	11.0	36.0	36.5	SUMA =	555.4
DESV.	58.74	67.04	35.66	61.75	44.77	14.54	34.16	38.37	49.99	9.89	25.71	24.24	-----	

IX.4. PIEZOMETRIA

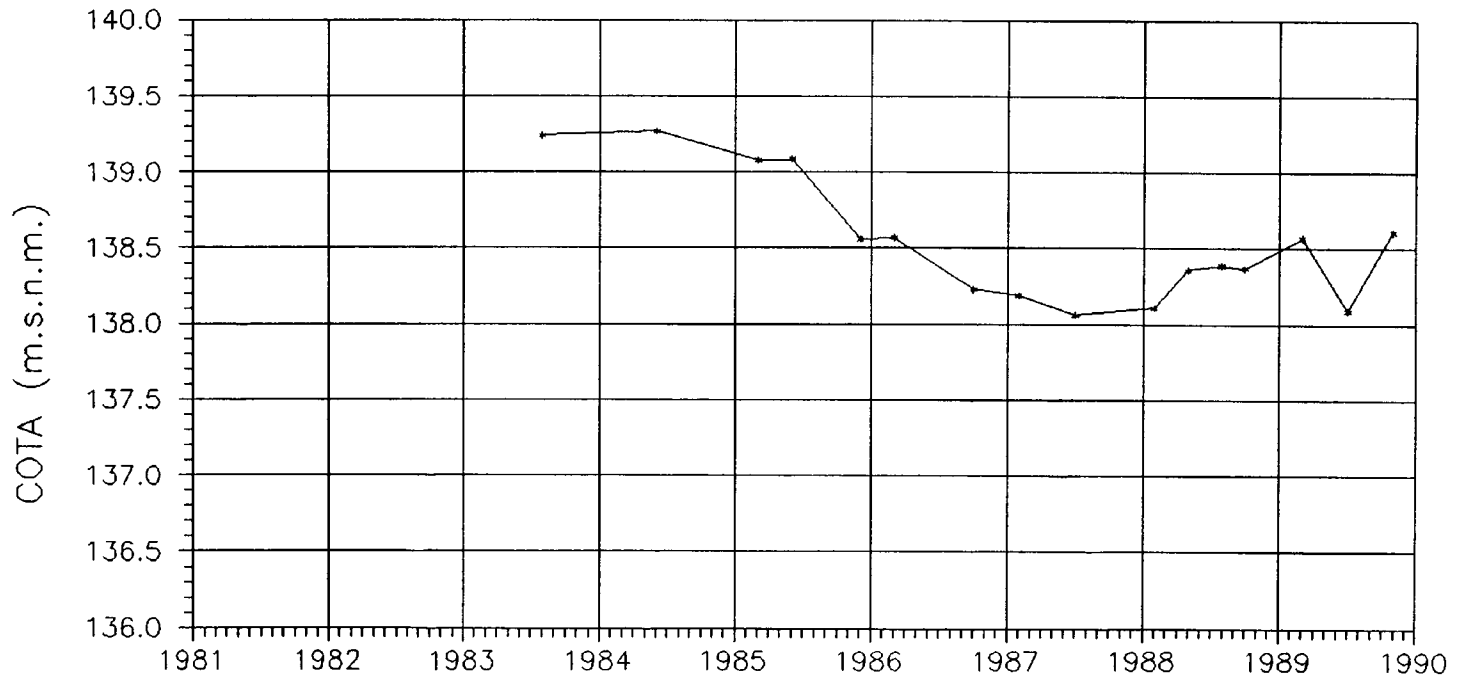
PIEZOMETRO 3317-7065



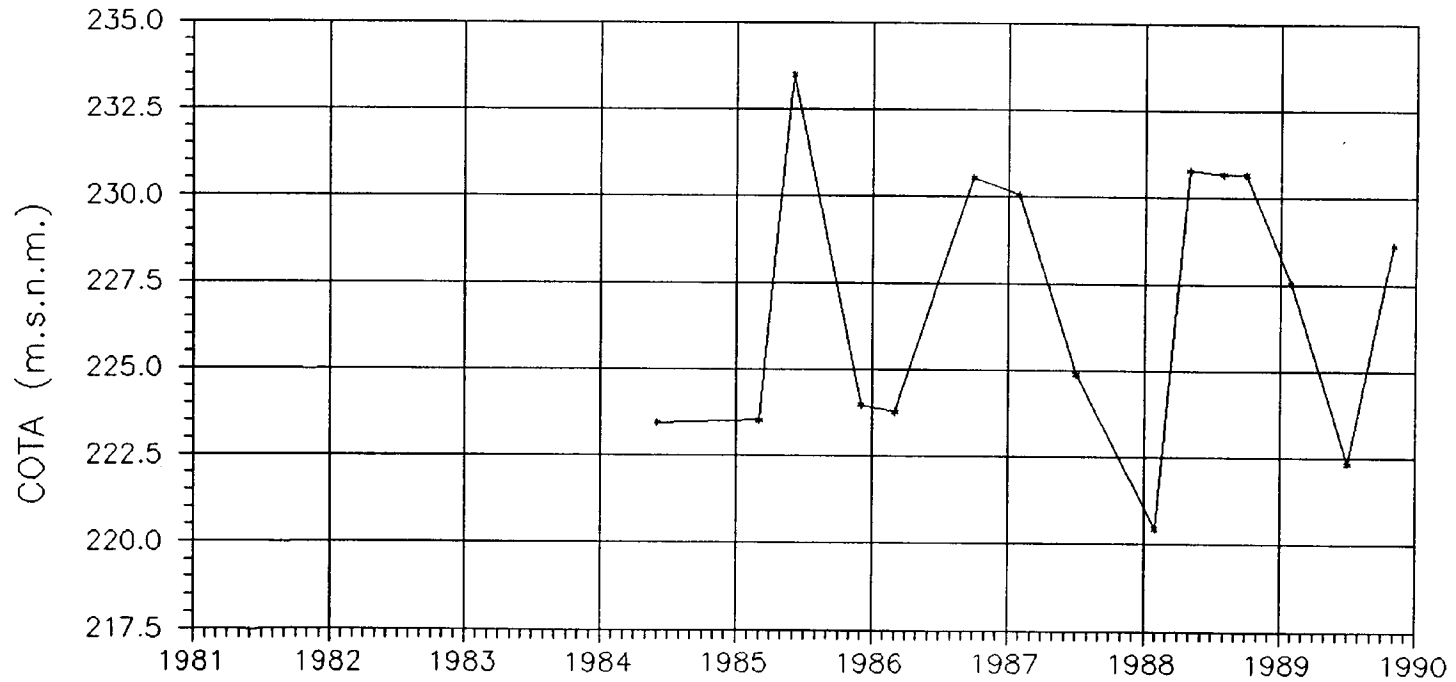
PIEZOMETRO 3317-7066



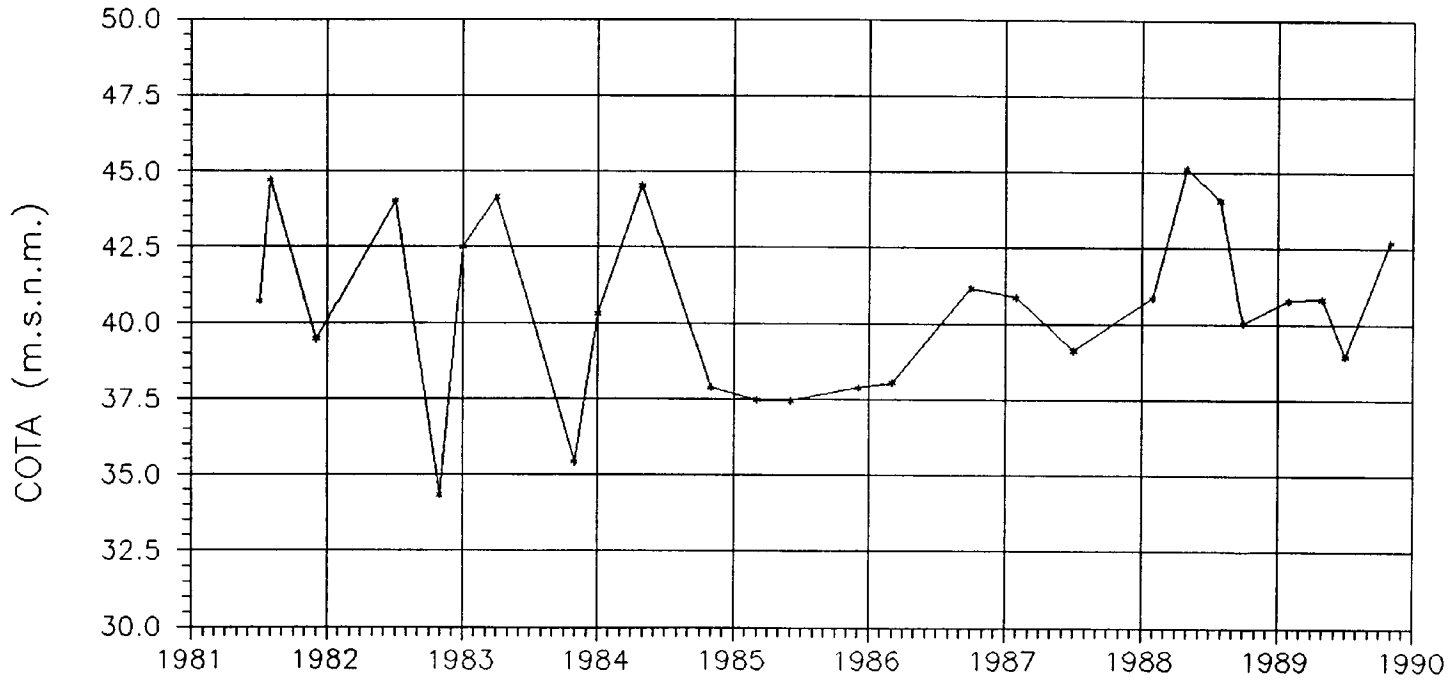
PIEZOMETRO 3318-3094



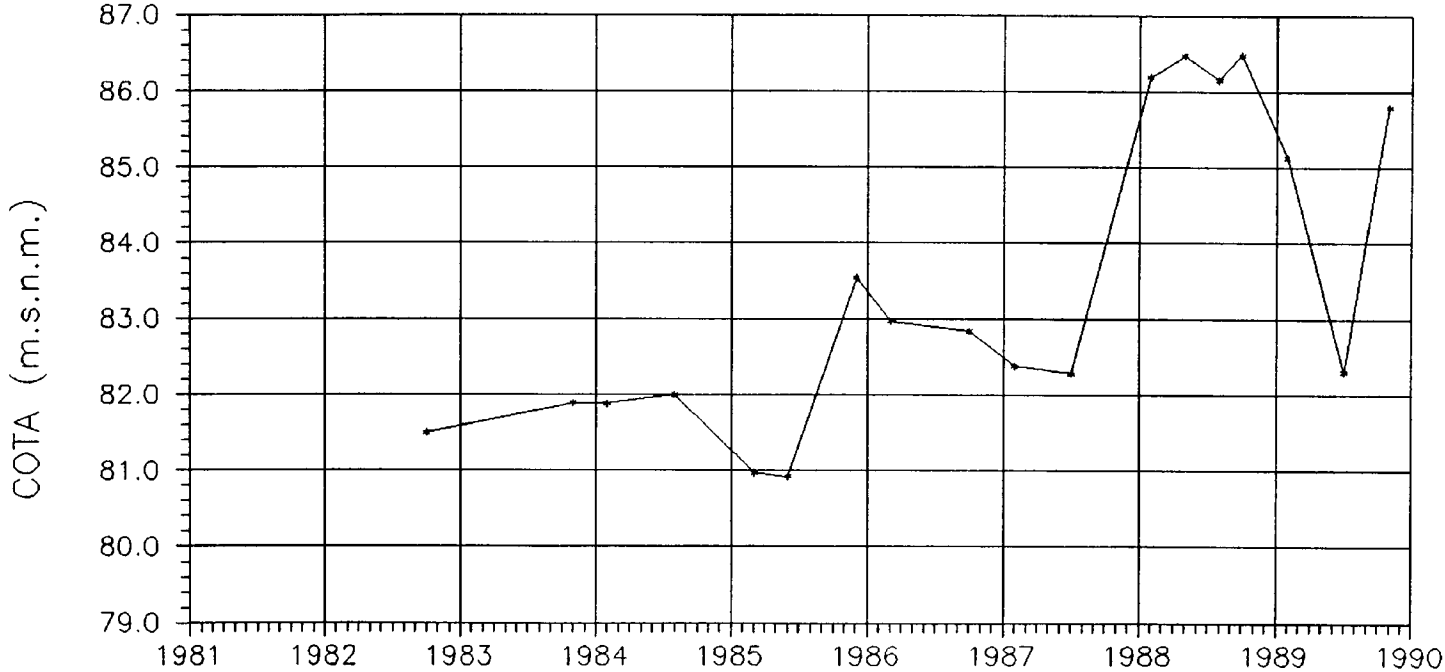
PIEZOMETRO 3318-3160



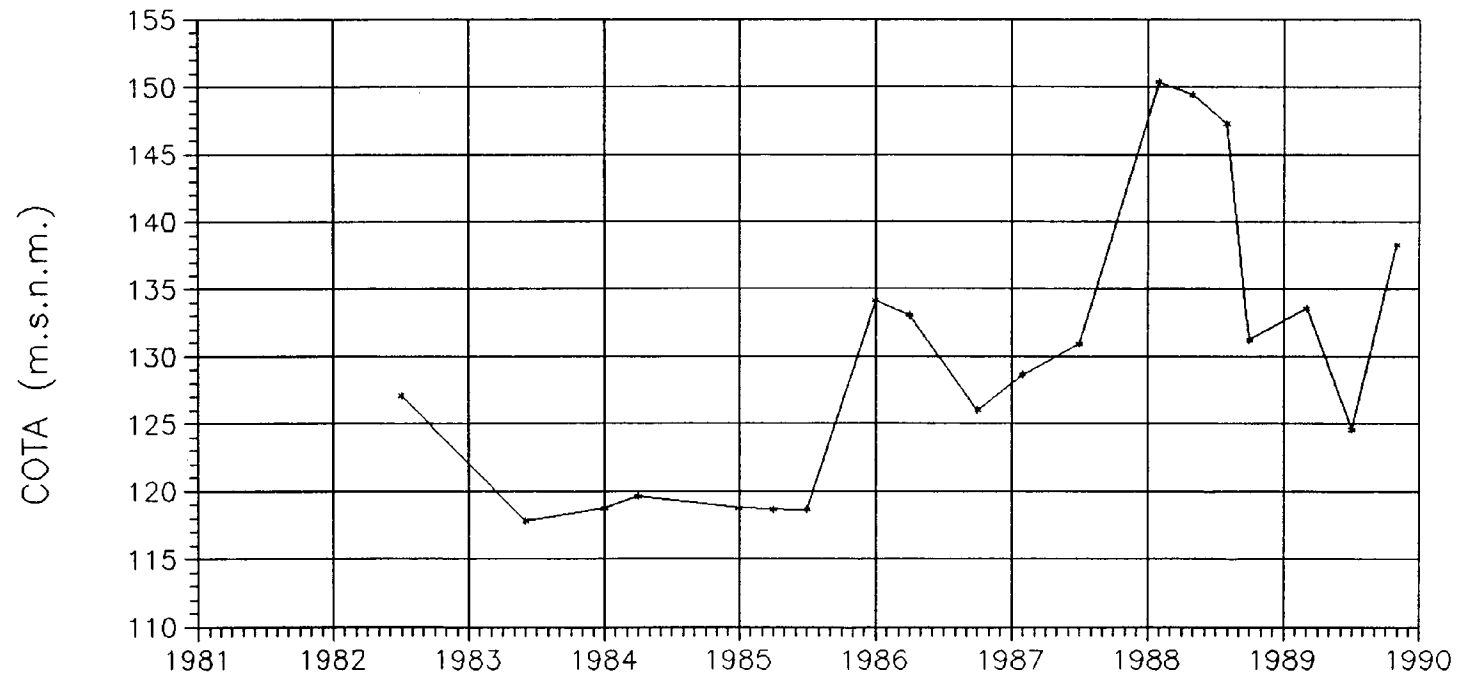
PIEZOMETRO 3318-4117



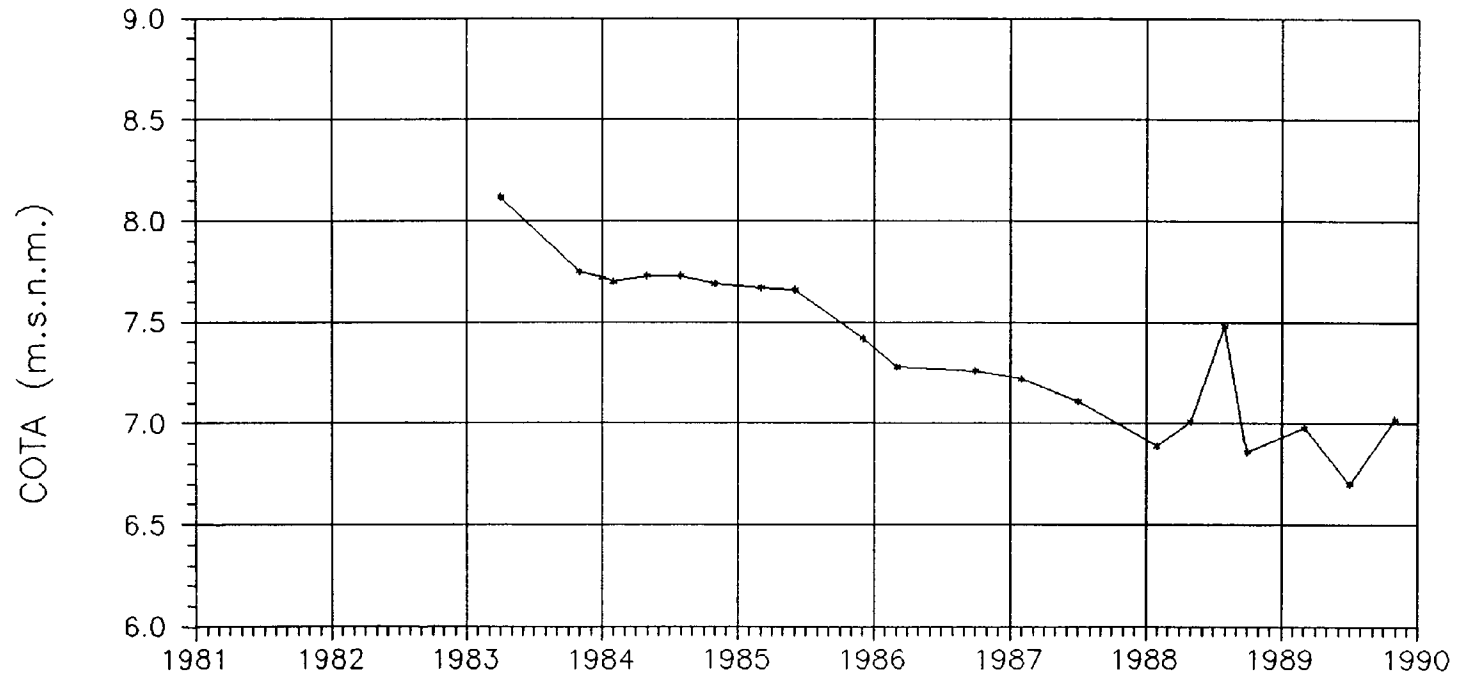
PIEZOMETRO 3318-4137



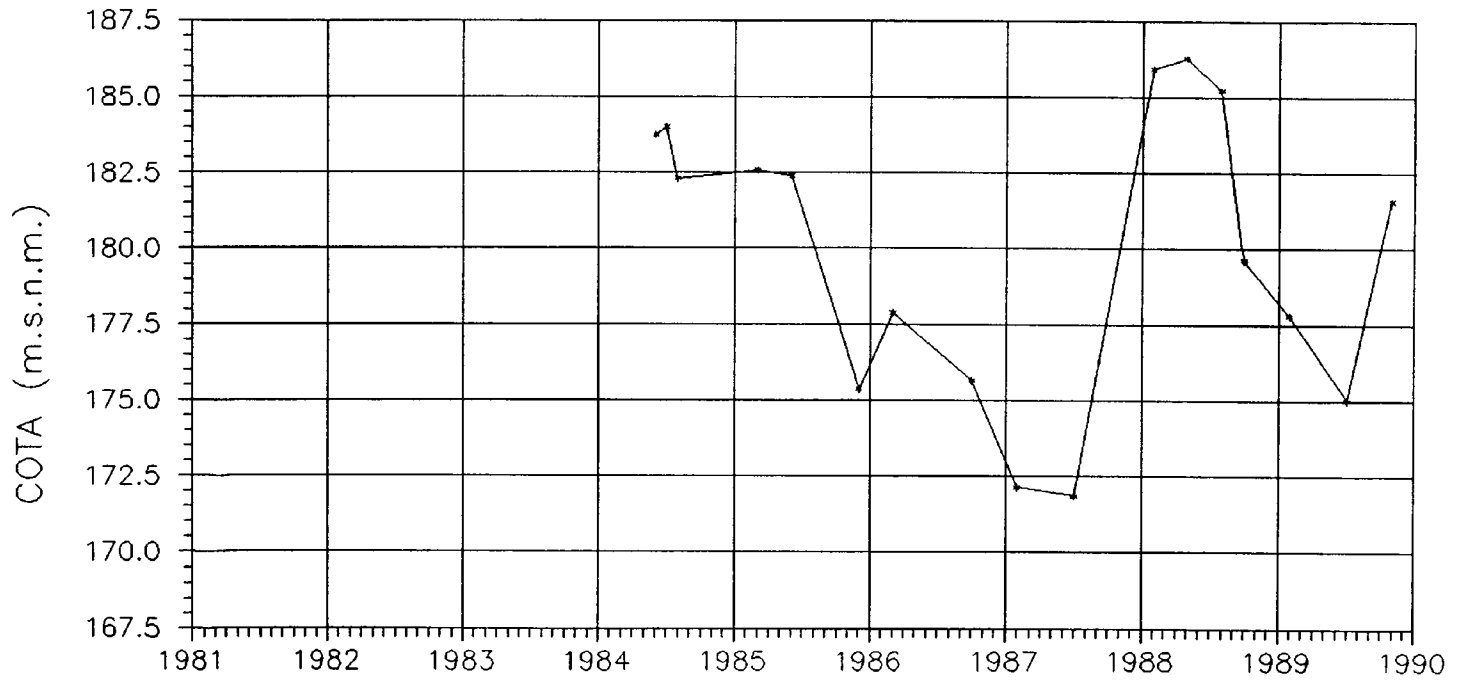
PIEZOMETRO 3318-5034



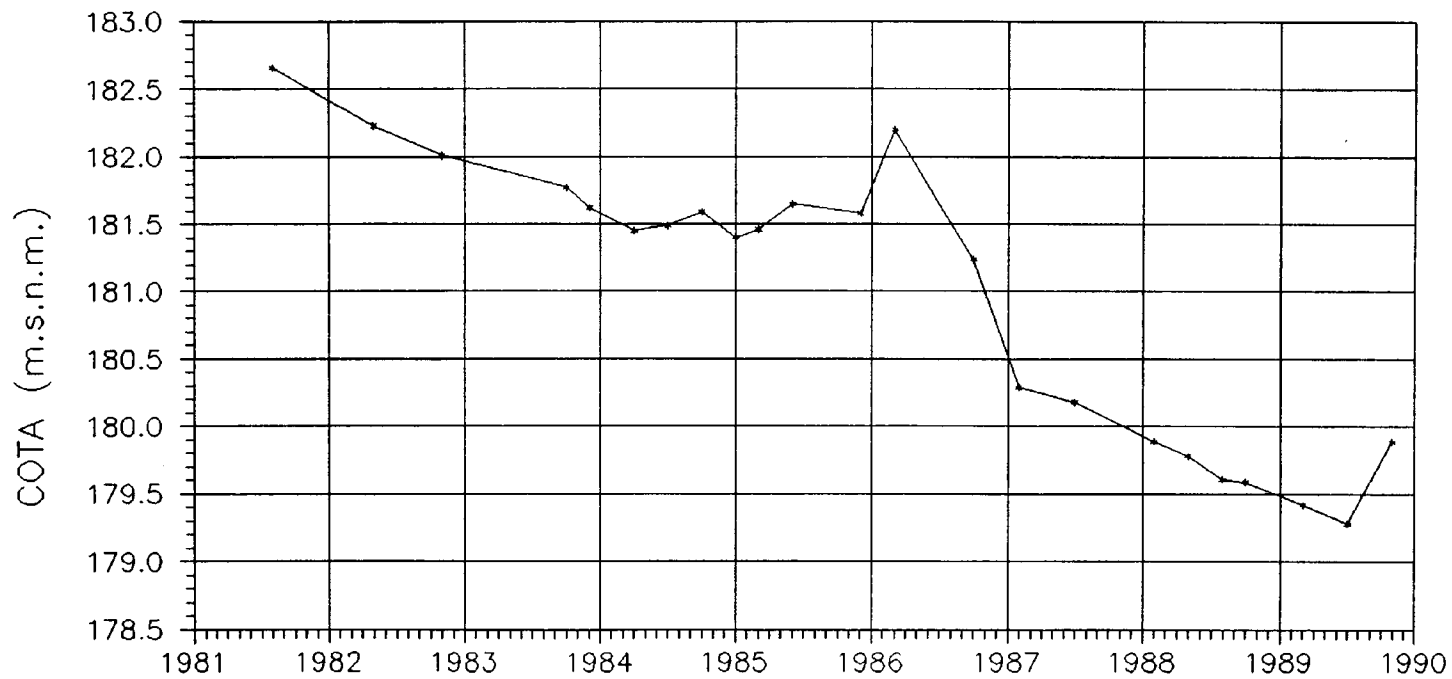
PIEZOMETRO 3318-7119



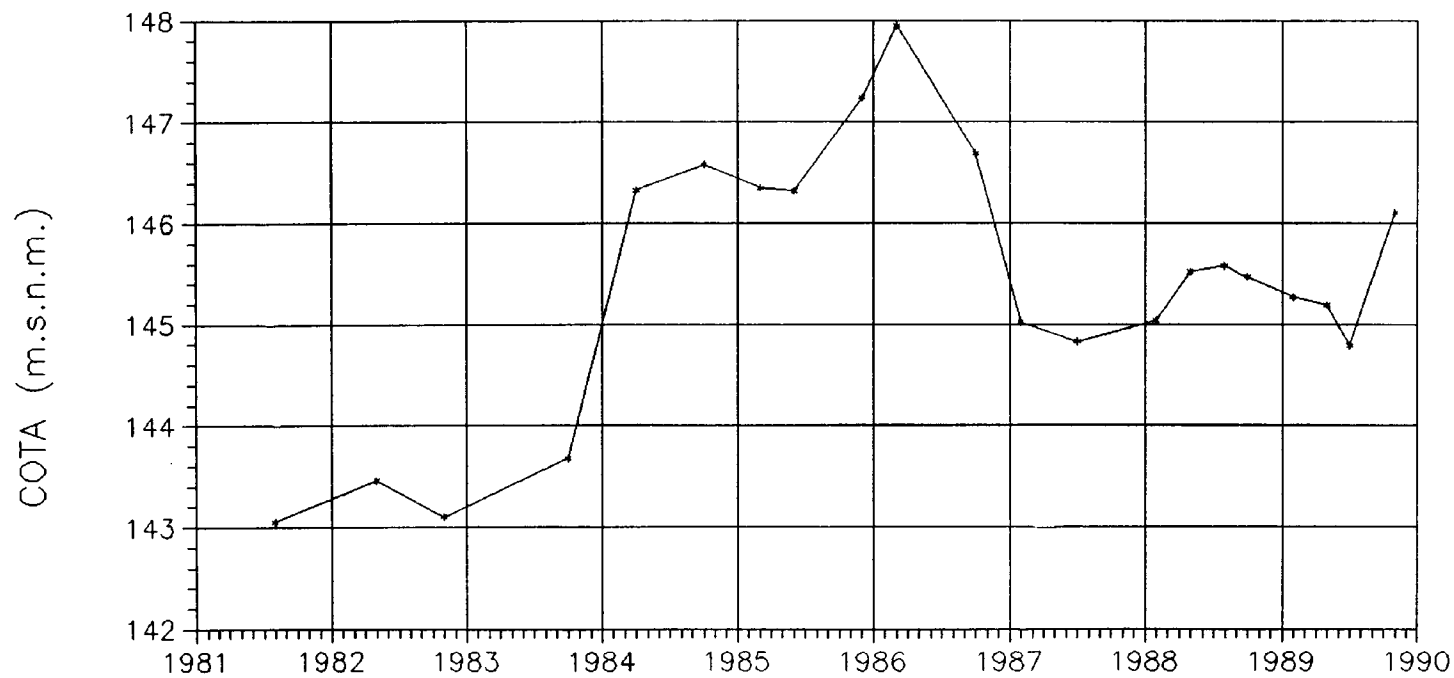
PIEZOMETRO 3417-1072



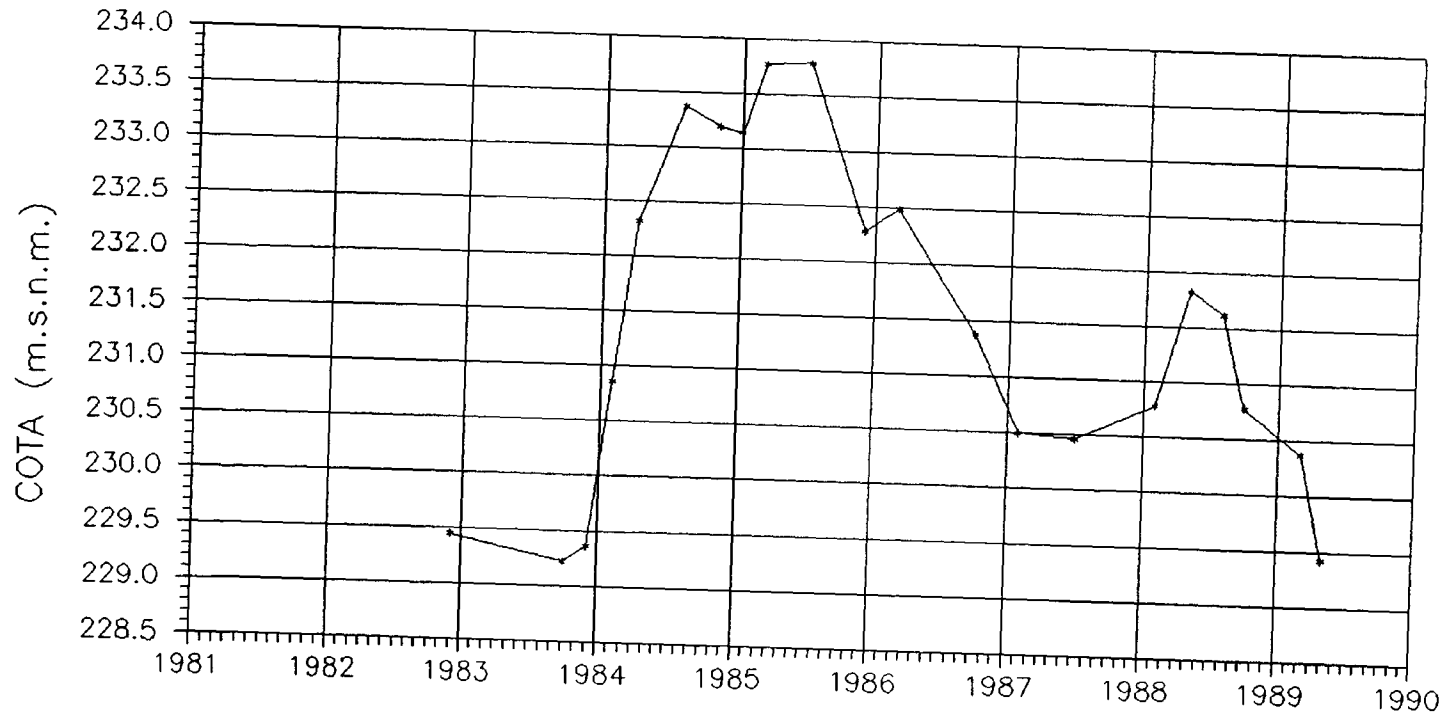
PIEZOMETRO 3417-2049



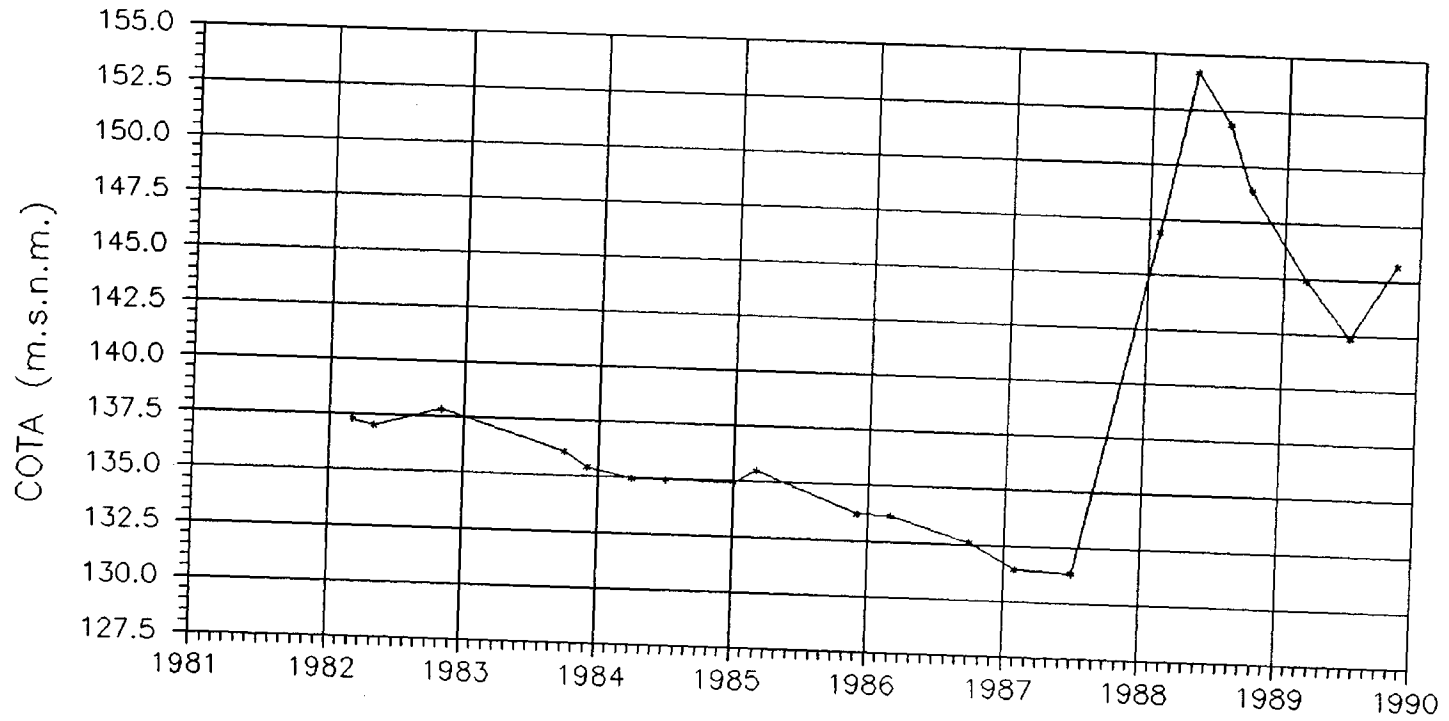
PIEZOMETRO 3417-2069



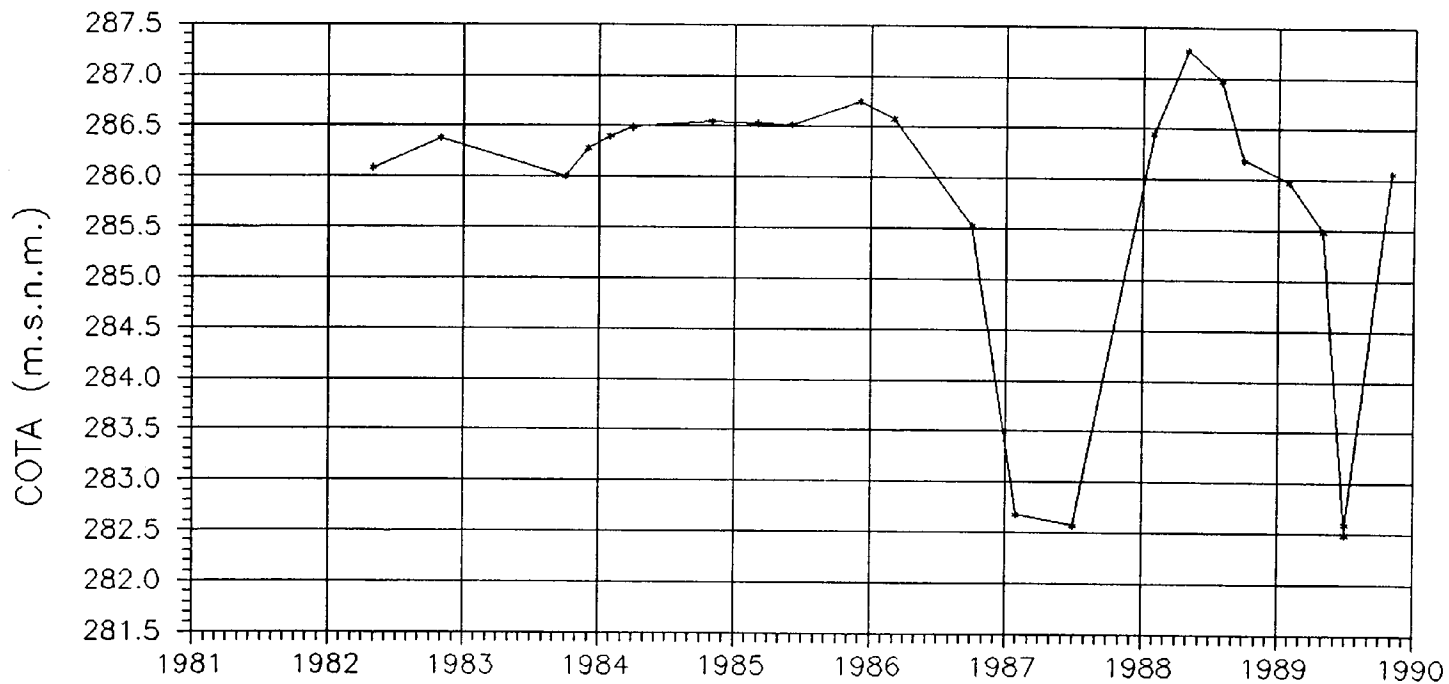
PIEZOMETRO 3417-3037



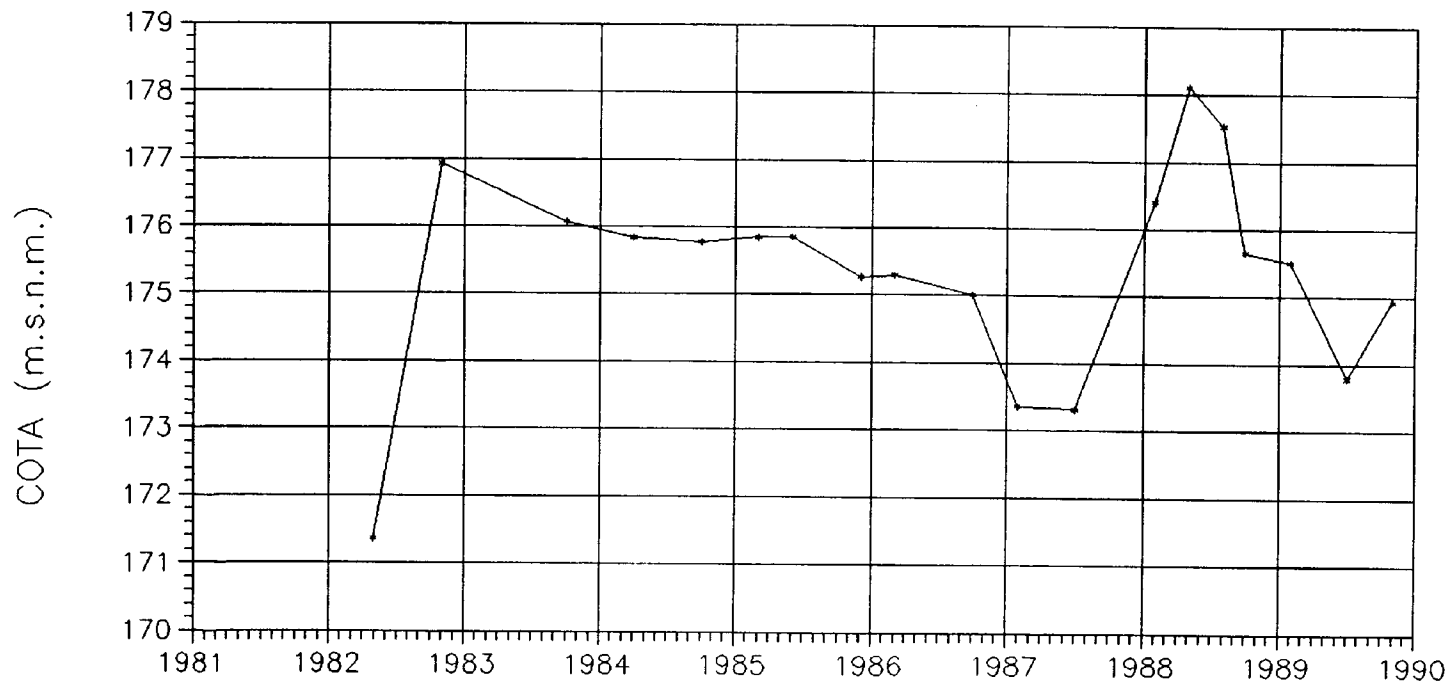
PIEZOMETRO 3417-3044



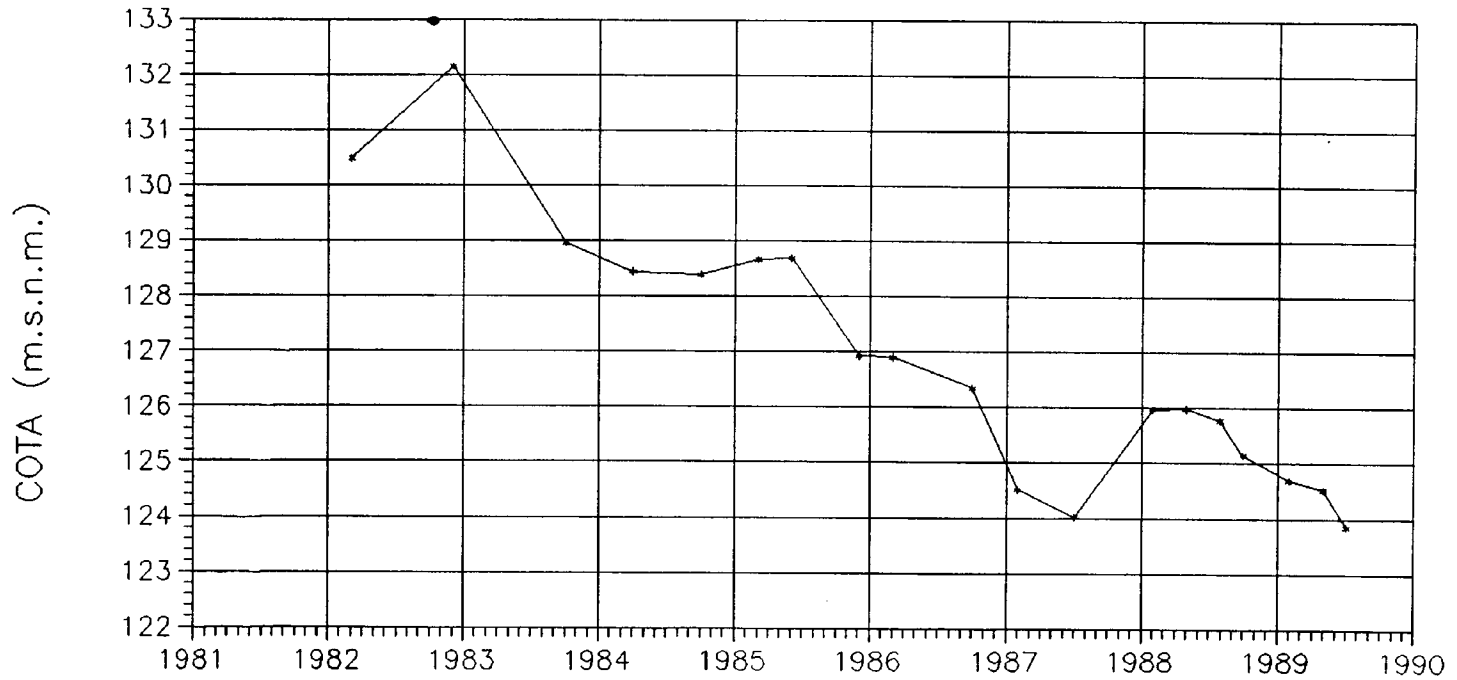
PIEZOMETRO 3417-3082



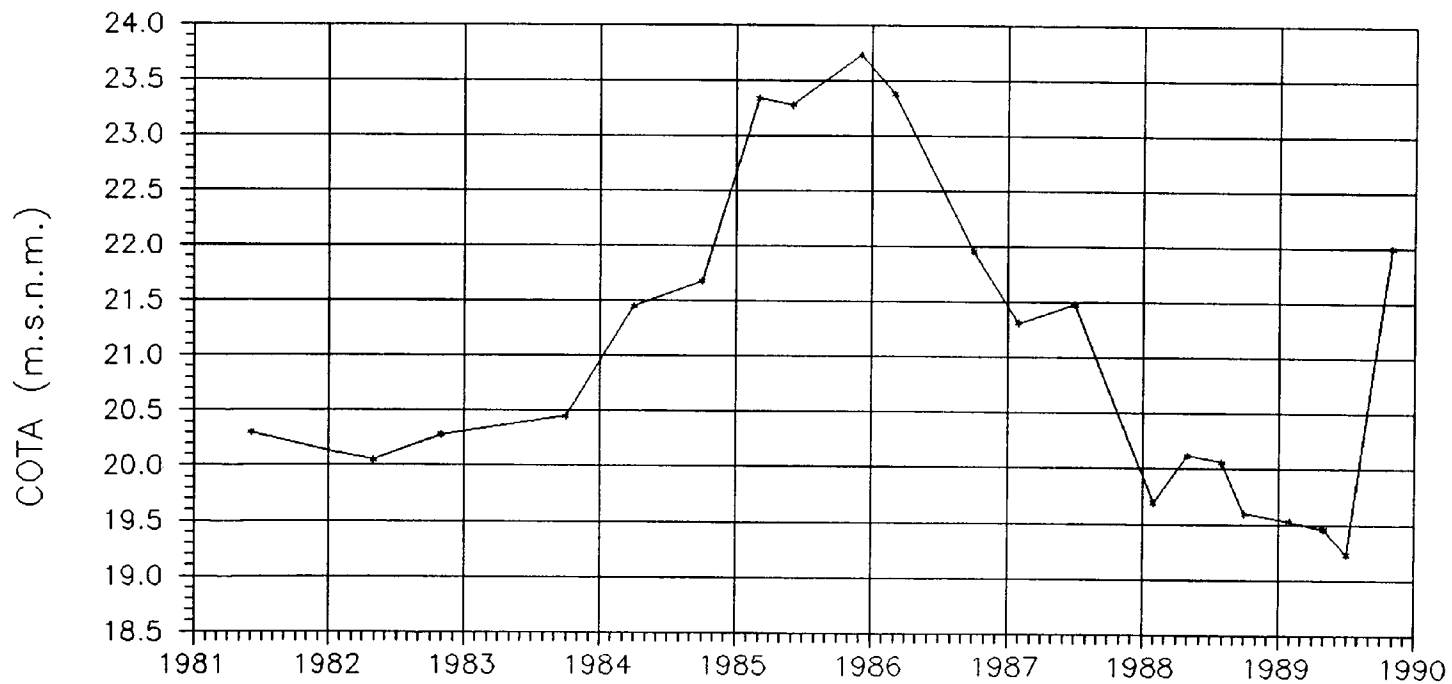
PIEZOMETRO 3417-4030



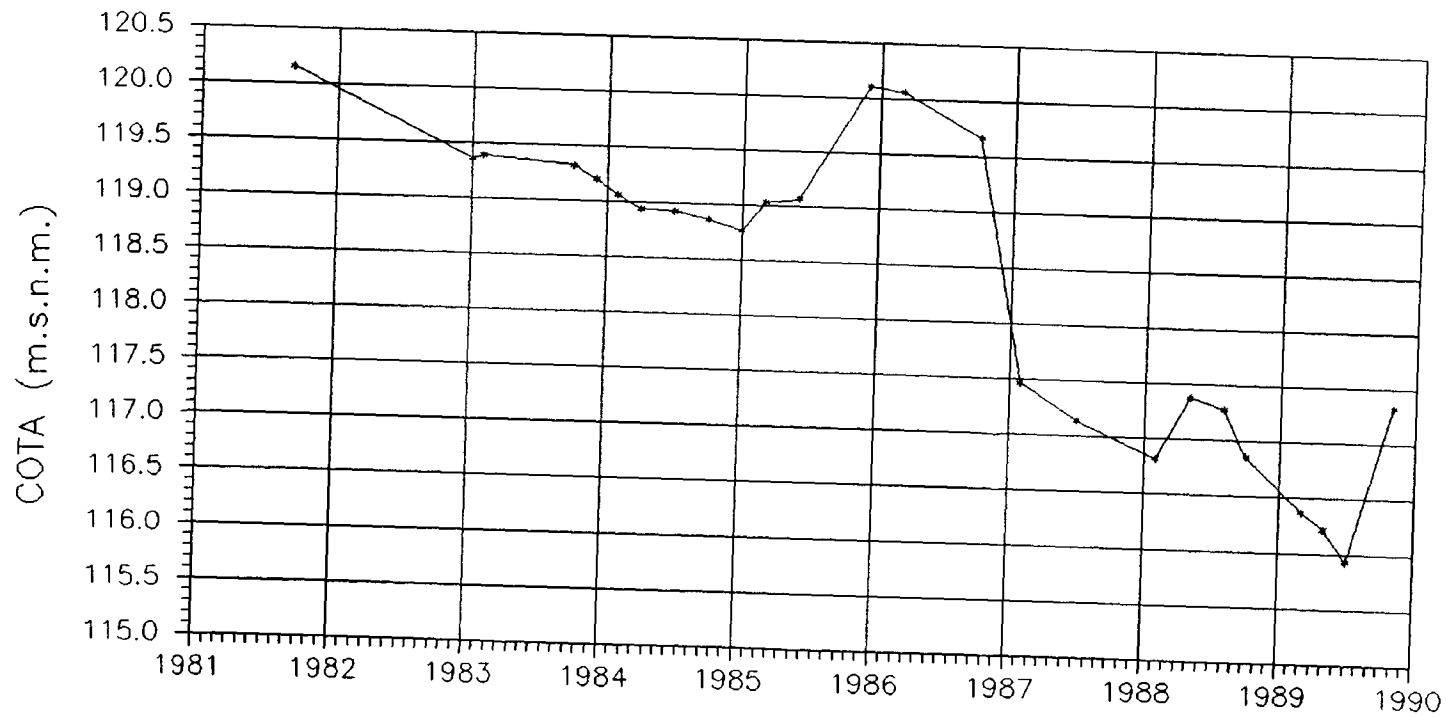
PIEZOMETRO 3417-4036



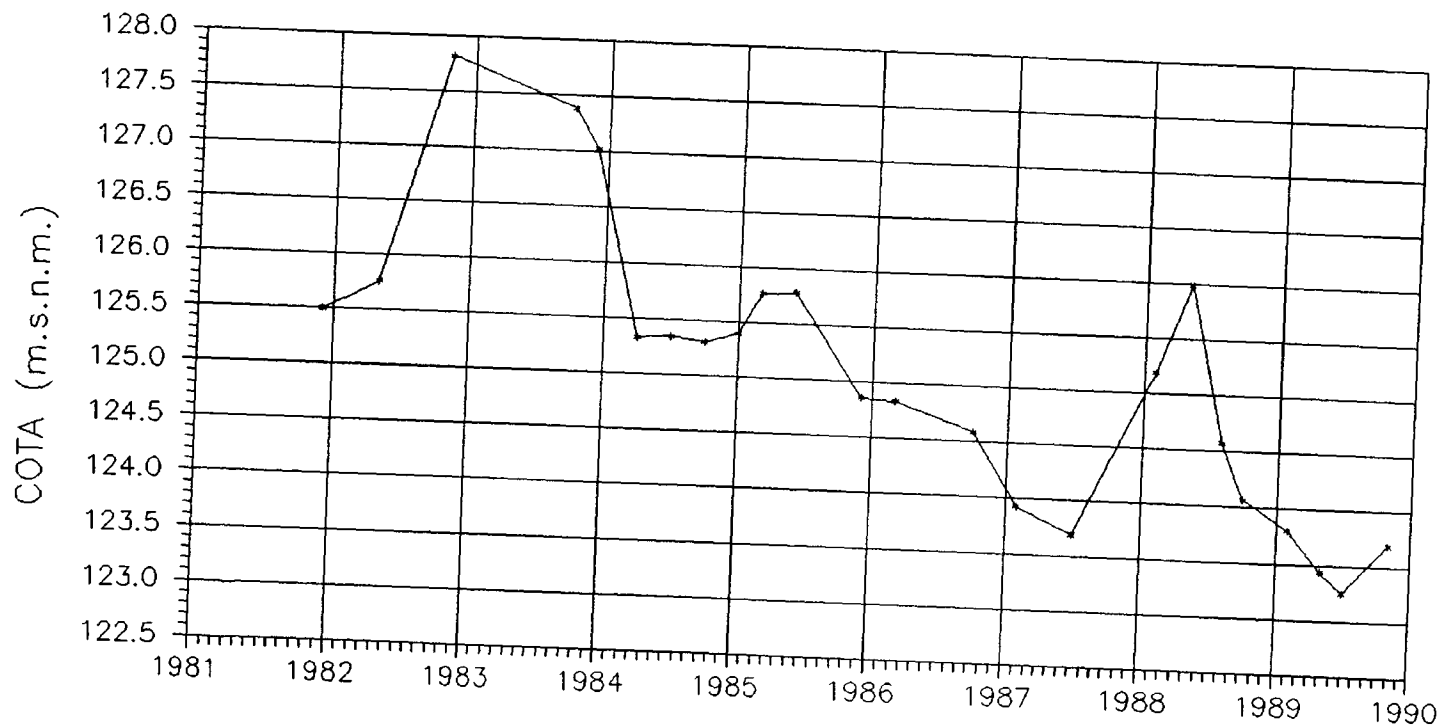
PIEZOMETRO 3417-6071



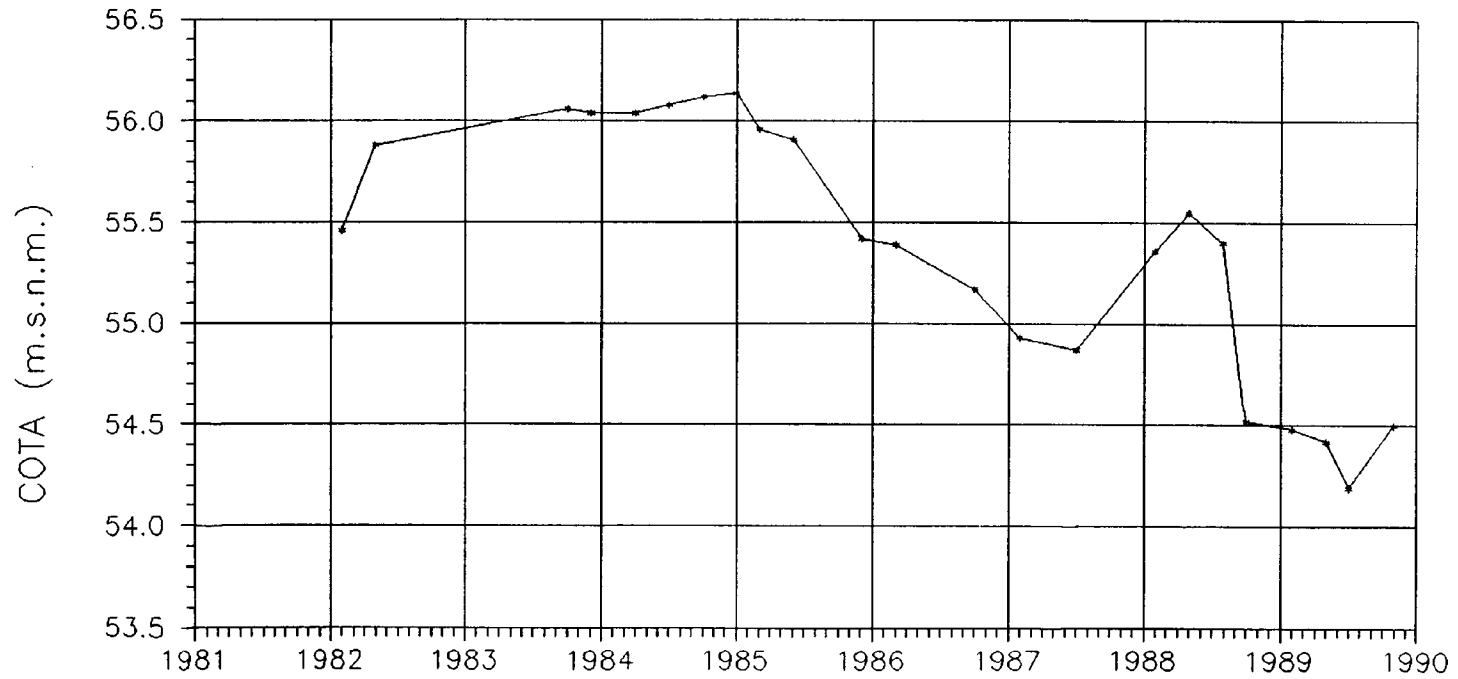
PIEZOMETRO 3417-7055



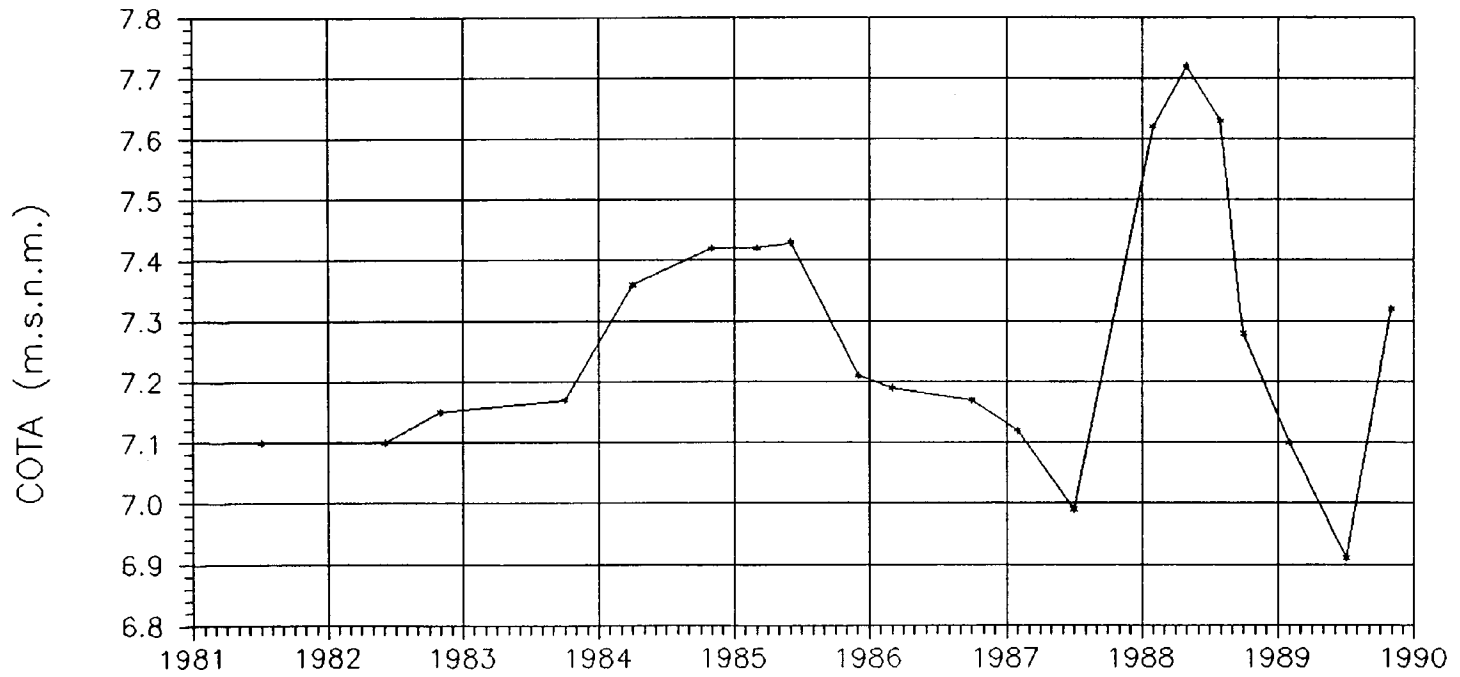
PIEZOMETRO 3417-7124



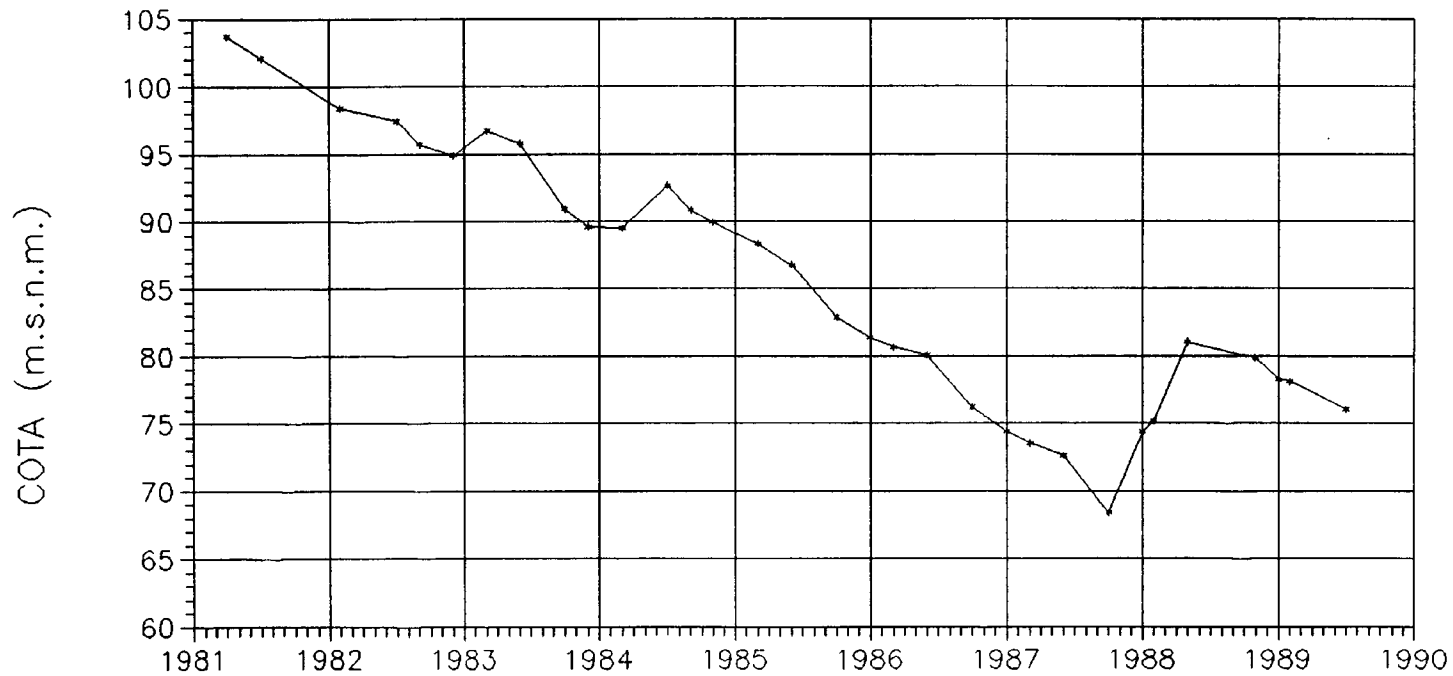
PIEZOMETRO 3417-7125



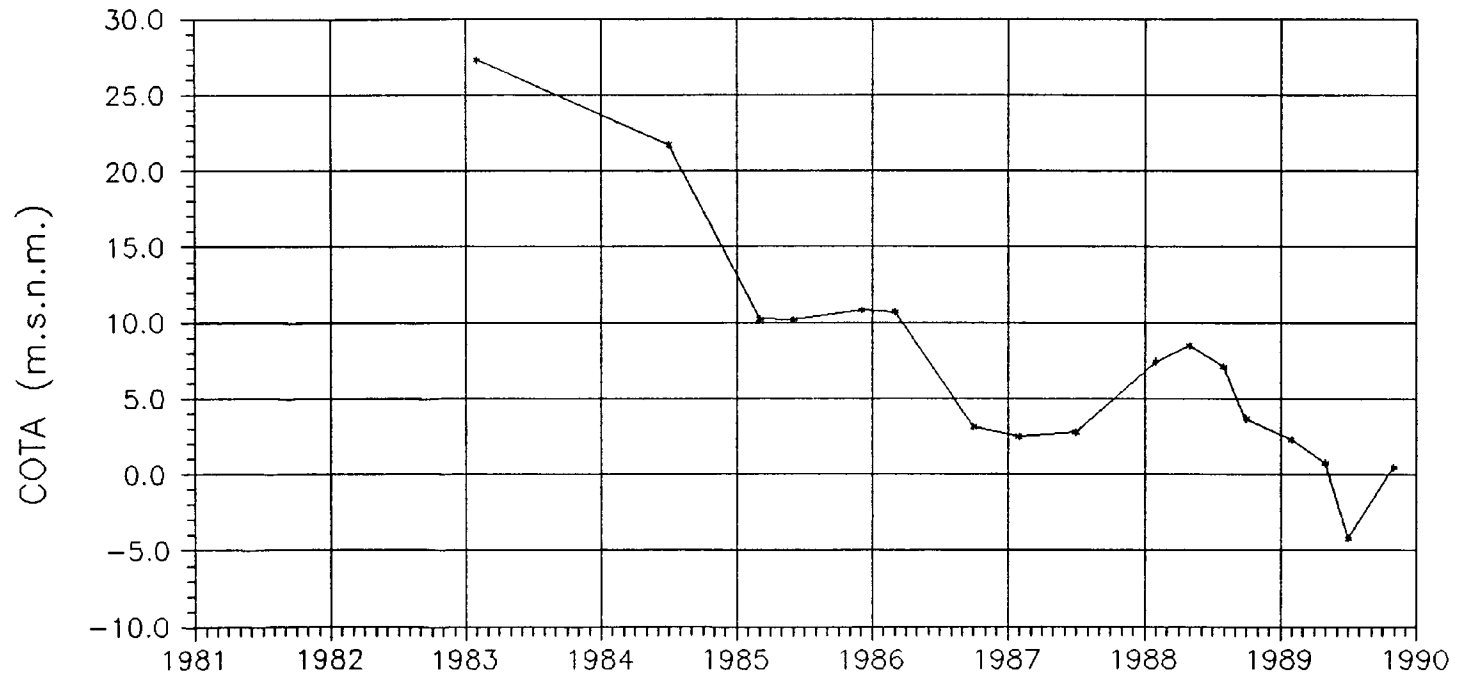
PIEZOMETRO 3417-8024



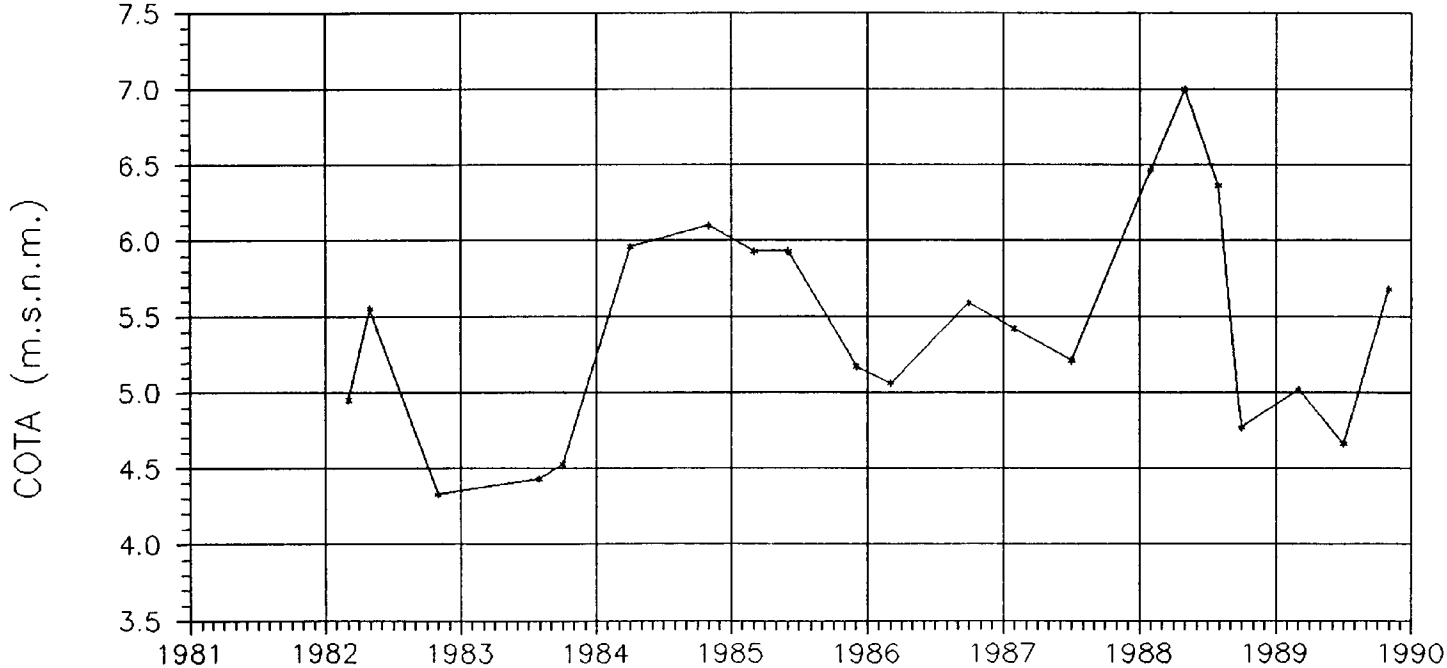
PIEZOMETRO 3417-8066



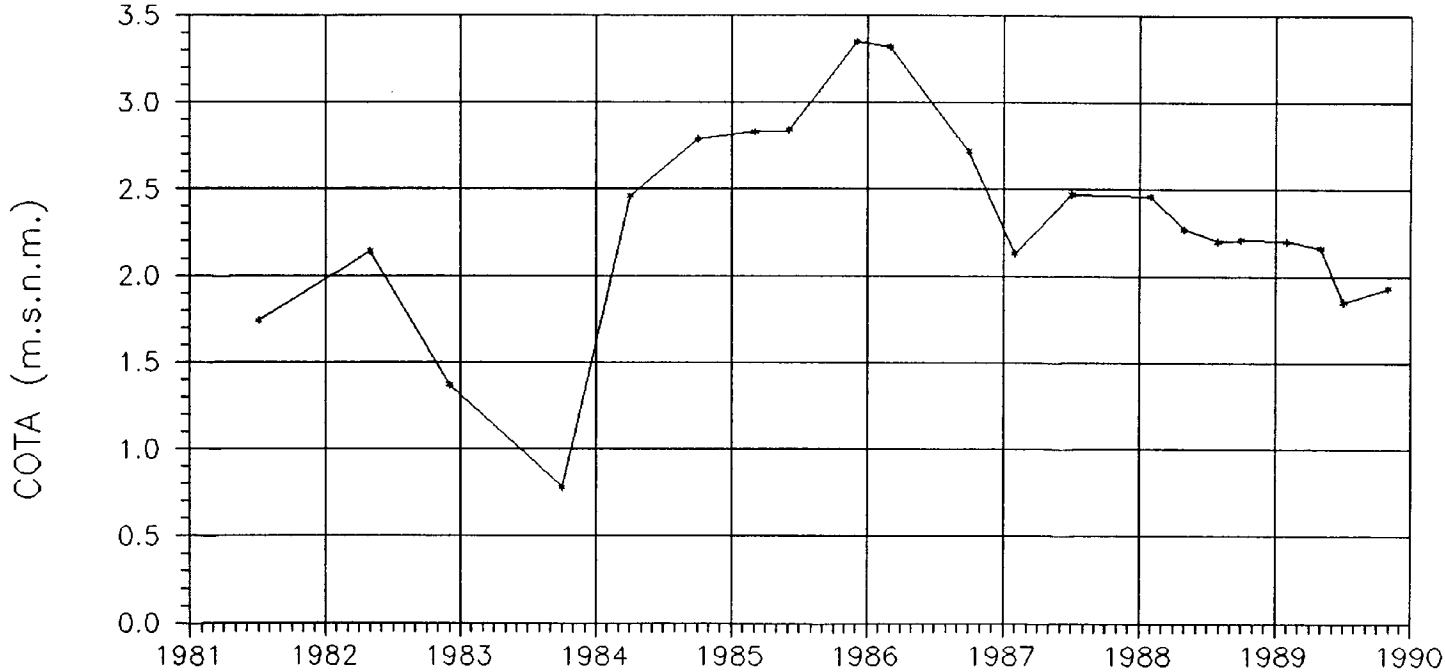
PIEZOMETRO 3418-1138



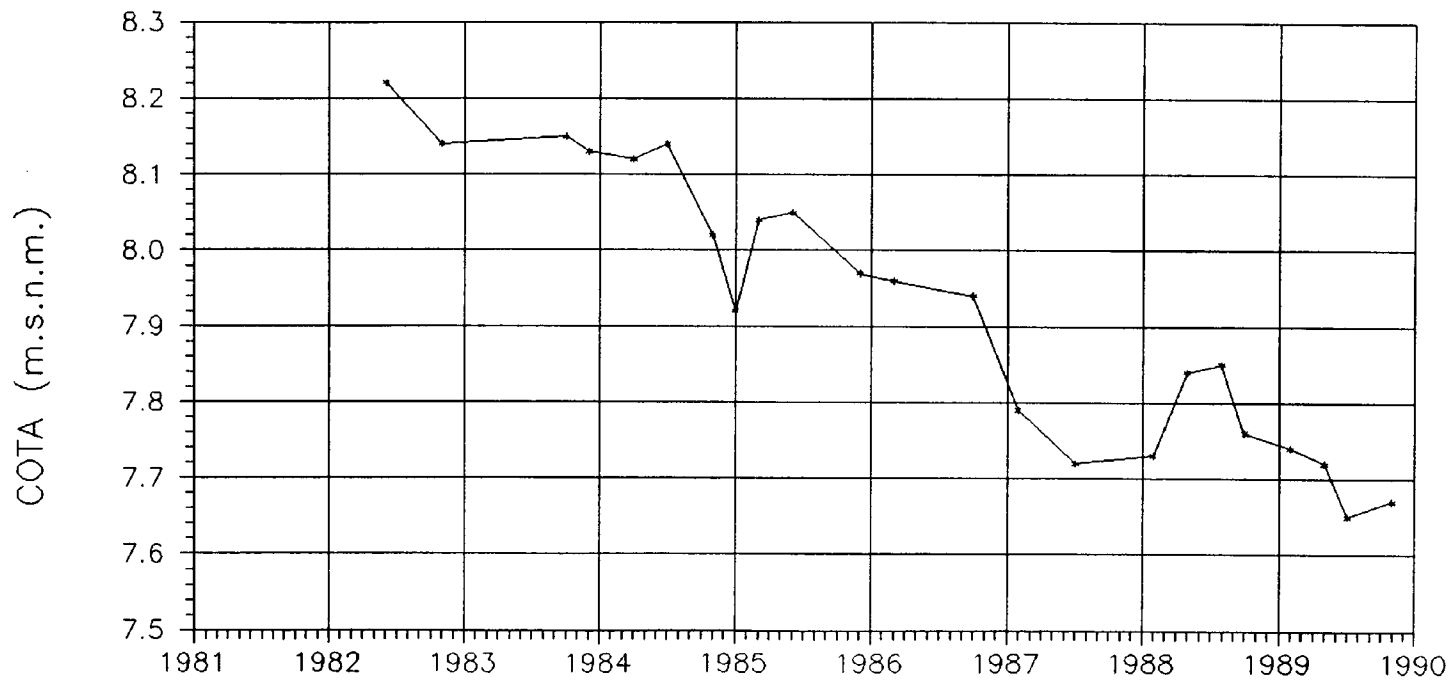
PIEZOMETRO 3418-2022



PIEZOMETRO 3418-3069



PIEZOMETRO 3418-3031



IX.5.- DIAPOSITIVAS

IX.5. DIAPOSITIVAS

- 1.- Espumas en el arroyo de la Vall (Alcover) Fca. de detergentes.
- 2.- Salidas de efluentes en la zona de la Pineda (polialcoholes)
- 3.- Recorrido del vertido por el torrente de Baorada (la Pineda)
- 4.- Vertidos de hidrocarburos (restos de Fuel de calderas)
- 5.- Infiltración de vertidos por los antiguos pozos tipo Norias

Tecnología de pozo

- 6.- Botella tomamuestras
- 7.- Ensayo en bidón de la cementación del anular con gravas
- 8.- Ranurado de una tubería mediante una regleta marcada
- 9.- Ranurado que se obtiene mediante un rajador interior
- 10.- Extractor de tuberías
- 11.- "Limón" para ensanchar el diámetro de la boca de una tubería
- 12.- Preparación de un dispositivo "air lift"
- 13.- Bombeo con aire ("air lift")
- 14.- Inyección de ácido para el desarrollo del sondeo de Renau
- 15.- Desarrollo con nieve carbónica para achicar los finos del sondeo

Control de aguas

- 16.- Aforador en el río Gaiá
- 17.- Escala en la riera de Rovellats (Penedés)
- 18.- Escala en la cabecera del río Montsant (cuena Ebro)
- 19.- Escala en La Masó (Franolí) Camp de Tarragona
- 20.- Escala en Montferri (río Gaiá)

Mapas hidrogeológicos

- 21.- Mapa de síntesis hidrogeológica del Camp de Tarragona
- 22.- Mapa de síntesis geológica de la zona costera
- 23.- Mapa de cloruros del estudio del Repo 1970
- 24.- Mapa de cloruros del estudio I.T.G.E. 1982-1984-1987. Acuífero superior
- 25.- Mapa de cloruros del estudio I.T.G.E. 1982-1984-1987. Acuífero inferior
- 26.- Corte geológico de la estructura del cabo de Salou, con la implantación de los Sondeos de control de la intrusión salina
- 27.- Correlación litológica y de "logs" en los sondeos Vilaseca I y II

Ensayos de Bombeo (Aforos)

- 28.- Ensayo de bombeo en La Boella (Tarragona) 90 m³/h
- 29.- Ensayo de bombeo en Vespella (Tarragona) 80 m³/h
- 30.- Ensayo de bombeo en Valls (Tarragona) 90 m³/h
- 31.- Ensayo de bombeo en Els Pallaresos (Tarragona) 110 m³/h
- 32.- Ensayo de bombeo en Aiguamurcia (Tarragona) 220 m³/h
- 33.- Vista de parte del Camp desde el cabalgamiento de Muschelkal superior. En primer término bloques caídos desde la parte superior del pliegue
- 34.- "Drag folds" en la sierra de Miramar. Estos pliegues se forman en el contacto de la serie invertida cuando cabalga sobre la serie normal
- 35.- Vista del desfiladero de la Riba, en Primer término a la izquierda del río, el Muschelkal inferior sobre el Buntsandstein (no visible). La depresión rojiza es el Muschelkalk medio y al fondo, el superior
- 36.- El Buntsandstein y el Muschelkalk inferior en la zona de Montroig
- 37.- Detalle de oncolitos de algas del Barremiense
- 38.- Pequeño anticlinal de calizas del Ierdiense cerca del cabalgamiento de la "cala Font" Cabo de Salou (Tarragona)
- 39.- Conglomerados sobre arcillas rojas de la F. Carme en el cabo de Salou
- 40.- Paleokarts en el contacto del Barremiense con el Kimmeridgiense del Cabo de Salou (Faro de Salou)