

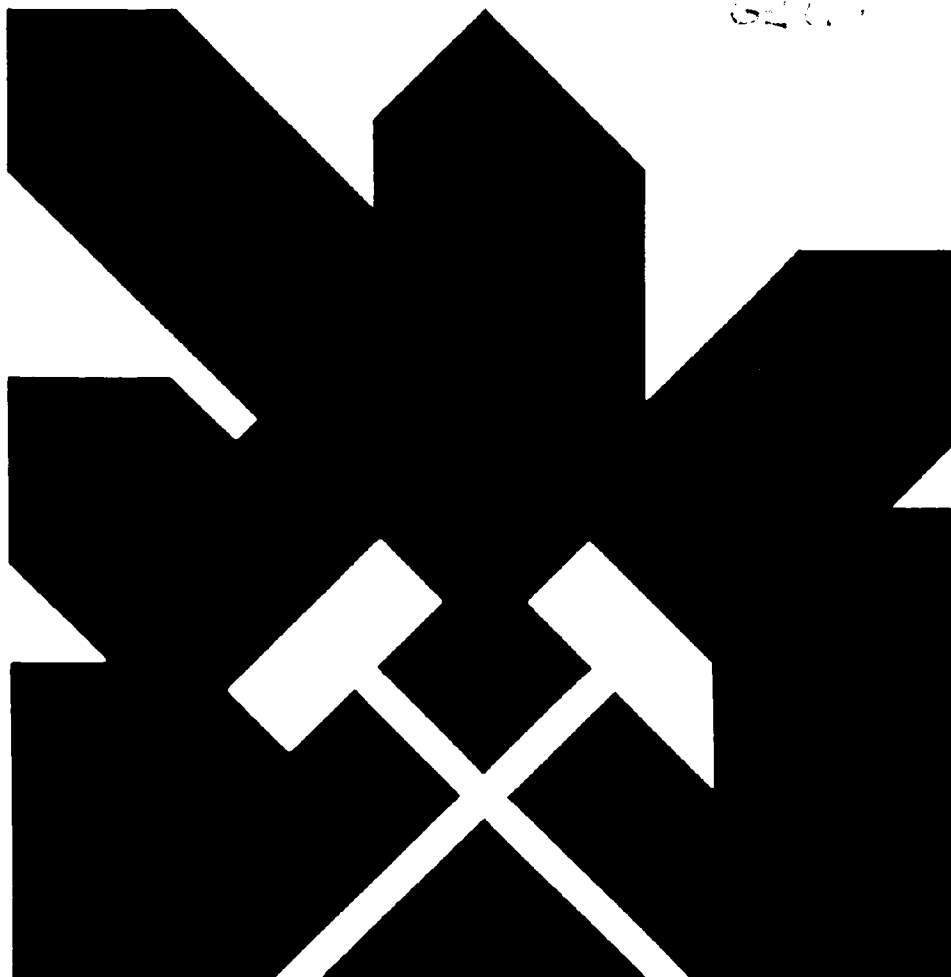
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ESTUDIO DE DETERMINACION DE ACUIFEROS SO-
BREEXPLOTADOS.

ACTUALIZACION HIDROGEOLOGICA DEL ACUIFERO
DEL CAMPO DE LIRIA-CASINOS.

Noviembre de 1988

TOMO I: MEMORIA Y PLANOS



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

32825

GJL134

INDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. GEOLOGIA	3
2.1. Introducción	3
2.2. Estratigrafía	4
2.2.1. Triásico	5
2.2.2. Jurásico	9
2.2.3. Cretácico	12
2.2.4. Neógeno	14
2.2.5. Cuaternario	25
2.3. Tectónica	28
2.4. Cortes geológicos	31
3. DEFINICION Y LIMITES DEL ACUIFERO	32
3.1. Definición	32
3.2. Niveles acuíferos	32
3.3. Límites	34
3.4. Isohipsas del techo, Isohipsas del muro e Isopacas del acuífero Jurá- sico	36
4. CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y FUNCIONA- MIENTO HIDROGEOLOGICO	38
4.1. Actualización del inventario de - puntos acuíferos	38
4.2. Piezometría. Funcionamiento hidráu- lico	40
4.3. Caracterización hidrogeológica ge- neral	41
5. ANALISIS DE LA DEMANDA DE AGUA SUBTERRA- NEA	45
5.1. Introducción	45
5.2. Metodología de trabajo	45
5.3. Obtención de la demanda	49

6. USOS DEL AGUA SUBTERRANEA	51
6.1. Introducción	51
6.2. Utilización actual del agua	51
6.2.1. Utilización para usos urbanos	51
6.2.2. Utilización del agua para - usos agrícolas	52
6.2.3. Resumen de la utilización - del agua	58
7. REGIMEN DE RECARGA Y DESCARGA DEL ACUIFE- RO	59
7.1. Alimentación	59
7.1.1. Transferencia lateral subte-- rránea	59
7.1.2. Infiltración del agua de llu- via	59
7.1.3. Infiltración de excedentes de riego	59
7.2. Descarga	60
7.2.1. Bombeo neto	60
7.2.2. Descarga por emergencias	61
7.2.3. Transferencia lateral	61
7.2.4. Descargas al río Turia	61
7.3. Balance	62
8. ESTADO ACTUAL DEL ACUIFERO	63
8.1. Evolución piezométrica	63
8.2. Evolución de la calidad química	65
8.3. Relación río-acuífero. Correlación - en la piezometría	68
9. NORMAS DE EXPLOTACION	70
10. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	72
10.1. Aspectos hidrogeológicos	72
10.2. Estado actual y perspectivas futuras	72
10.3. Redes de control. Piezometría y calidad	73
10.4. Propuestas de acción futura	76

BIBLIOGRAFIA

1. ANTECEDENTES

El primer estudio de detalle que se realizó del acuífero del Campo de Liria-Casinos fue desarrollado por el IGME en el año 1972 dentro del marco de los trabajos que dieron origen al Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS).

Durante este estudio se realizó un inventario detallado de los puntos de agua existentes, simultáneamente con campañas de prospección geofísica e hidroquímica, cartografía hidrogeológica de detalle, y sondeos de investigación.

Como consecuencia de este estudio se pudo llegar a un conocimiento detallado de la hidrogeología del acuífero y su grado de utilización en usos urbanos, agrícolas e industriales.

Al disponer de datos suficientes para simular el funcionamiento hidráulico se dispusieron unas redes de control, que han permitido seguir su evolución interanual y detectar el aparente vaciado del acuífero como consecuencia de la creciente demanda agrícola.

Estas redes han permitido situar en el espacio y el tiempo la posición de la superficie piezométrica y el progresivo aumento del contenido en ión nitrato de las aguas subterráneas que ha supuesto un importante deterioro de las mismas como fuente de abastecimiento urbano.

Desde 1972 hasta 1987 no se ha realizado ningún estudio nuevo sobre el acuífero que haya permitido mejorar el conocimiento del mismo, a excepción de la actualización del PIAS de 1986. En este informe se mejora el balance general del

acuifero y su interrelación con los acuiferos colindantes pero sin entrar en un estudio de detalle. El resultado más notable de esta actualización fue la constatación de un importante descenso de los niveles piezométricos especialmente en el sector oriental del acuifero con descensos acumulados de 5 m. de valor medio, descensos que se acentuaban a partir del año 1978 netamente influenciados por los años de sequía posteriores. Este fenómeno de caída progresiva de niveles llevó a pensar que se estaba ante un claro caso de sobreexplotación.

Como consecuencia de todo lo anteriormente expuesto y dada la importancia que posee este acuifero como soporte de una agricultura rica y extensa se ha visto la necesidad de plantear un estudio de detalle del acuifero y una actualización del conocimiento hidrogeológico del mismo que permita elaborar unas pautas de actuación para un aprovechamiento racional del mismo. Asimismo se trata de detectar la posible sobreexplotación y en caso de existir, diseñar las medidas correctoras de la misma.

En la elaboración del informe han participado los siguientes técnicos:

- Antonio Alvarez Rodriguez (EPTISA)
- Ignacio Genovés Cardona (EPTISA)
- Julián Sobrino del Moral (EPTISA)

Bajo la dirección y supervisión de Melchor Senent Alonso, responsable de la Delegación del IGME en Valencia.

2. GEOLOGIA

2.1. Introducción

El sector estudiado se halla situado cerca del límite septentrional de la Provincia de Valencia y comprende parte de las hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 de Liria (695) y Villar del Arzobispo (667).

Geológicamente, queda ubicado en las estribaciones orientales de la Cordillera Ibérica, estando presentes en afloramiento materiales pertenecientes al Triásico Keuper, Jurásico, Cretácico, Neógeno y Cuaternario. No obstante, en los cortes geológicos se han añadido los tramos pertenecientes al Triásico Buntsandstein y Muschelkalk.

Para el levantamiento de la cartografía geológica se han utilizado un plano topográfico a escala 1:25.000 y fotografías aéreas a escala aproximada 1:18.000.

Hemos realizado un estudio detallado de la distribución de facies en el Neógeno que, junto con el análisis del mapa geológico y de los perfiles adjuntos, permiten desestimar a las calizas pontienses como acuífero principalmente explotado en la comarca del Campo de Liria, a la vez que considerar que los potentes tramos calizos del Jurásico, interconectados por fracturas, constituyen los acuíferos más importantes e intensamente explotados en la mencionada comarca.

Para la descripción de la columna litoestratigráfica tipo del Mesozoico se han utilizado datos del IGME en las memorias de los mapas geológicos a escala 1:50.000 de Liria, Villar del Arzobispo y otros limítrofes, completados con nuestras observaciones en el campo, en tanto que para la

elaboración de los cortes geológicos hemos utilizado la cartografía adjunta, las memorias de las mencionadas hojas geológicas y nuestra interpretación tanto de los perfiles geoelectricos realizados por "Compagnie Generale de Geophysique" (1972) en la zona como de las columnas litológicas de las captaciones existentes en la misma.

2.2. Estratigrafía

En la zona de estudio afloran sedimentos pertenecientes al Triásico, Jurásico, Cretácico, Neógeno y Cuaternario.

Los materiales del Keuper son los únicos representantes en superficie del Triásico.

Del Jurásico afloran todos sus pisos con excepción del Calloviense Superior-Oxfordiense inferior, cuya ausencia se debe a un hiato de ámbito regional, y del Oxfordiense medio-superior que, casualmente, no llega a aparecer en superficie.

Las fases tectónicas neociméricas ocasionaron la emersión de la zona y el desmantelamiento por erosión de los sedimentos cretácicos de edad pre-Barremiense y, parcialmente, de los materiales de edad Kimmeridgiense medio-Portlandiense. Por otro lado, el carácter transgresivo de la sedimentación durante el Albiense provoca que, generalmente, la facies Utrillas descansa directamente sobre el Jurásico, faltando en superficie el Barremiense y el Aptiense.

La ausencia de materiales de edad comprendida entre el Campaniense y el Oligoceno puede ser debida tanto a la erosión subsiguiente a las fases orogénicas alpinas como a la transgresión del Neógeno sobre los materiales más antiguos.

Dicho Neógeno está representado por sedimentos marinos de edad Mioceno y lacustres de edad Mioceno-Plioceno.

La secuencia estratigráfica culmina con el Cuaternario, que descansa discordante sobre cualquier otro término anterior.

En la exposición de la columna estratigráfica tipo para el Mesozoico, se han recopilado las descripciones de los diferentes términos hechos por diversos autores, que quedan citados en cada apartado junto con el lugar en el que se han levantado las series.

2.2.1. Triásico

Como ya se indicó anteriormente, sólo aflora el Keuper. No obstante, en los perfiles geológicos se han representado la posición y estructuras del Buntsandstein y - Muschelkalk que aparecen extensamente representados, aunque ya fuera de nuestra zona, en la hoja de Liria (anticlinal de la Rodana, reflejado en el extremo meridional del perfil nº 4) y en las hojas de Villar del Arzobispo, Sagunto y Burjasot.

El Triásico presenta facies germánicas en todo el dominio de la Cordillera Ibérica.

2.2.1.1. Buntsandstein (TB)

De muro a techo tenemos los siguientes tramos:

- TB₁. Consiste en una alternancia de arenas, areniscas y arcillas. En la composición mineralógica de las arenas y areniscas predomina el cuarzo, seguido de fragmentos de rocas metamórficas y feldespatos más o menos cementados por una matriz arcillosa. Este tramo tiene una

potencia total de 78 m. Presenta diversas tonalidades de color, predominando el rojo y blanco amarillento. Los niveles areniscosos tienen estratificación cruzada y laminación. (Lazjen Alcón, F.S. et al.. -1976- "Castillo de Olocau". Hoja de Villar del Arzobispo).

- T_{B2}. Este tramo yace concordantemente sobre la alternancia antes descrita. Está constituido por una monótona sucesión de potentes bancos de areniscas muy compactadas de tonos rojos, violáceos y blancos, con escasas intercalaciones de arcillas rojizas. Tiene una potencia de 116 metros. Estas areniscas son muy silíceas, de grano medio y presentan estratificación cruzada en muchos de sus bancos. (Lazjén Alcón, F.J. et al -1976- "Castillo de Olocau". Hoja de Villar del Arzobispo).
- T_{B3} Completa la serie del Buntsandstein unas argilitas fisibles y areniscas micáceas deleznales verdes y rojizas, con algunos tramos de margocalizas bien estratificadas.

A techo se pasa a margas de color violáceo que representan las facies Röt del tránsito Buntsandstein-Muschelkalk. La potencia del tramo es del orden de 53 metros. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- "Anticlinal de la Rodana". Hoja de Liria). En las hojas de Sagunto y Burjasot, se han llegado a medir potencias de 180 y 250 metros respectivamente.

2.2.1.2 Muschelkalk (T_M)

A techo de las facies "Röt" aparece una potente formación calizo-dolomítica correspondiente al Muschelkalk. Está constituida por una sucesión bastante monótona de bancos carbonatados que, hacia la parte basal, aparecen tableados con un espesor de 10 a 30 cm. y constituidos predominantemente por caliza micrítica, pasando progresivamente hacia el techo a potentes bancos de dolomicrita. Hacia el muro de la serie y también hacia la parte media, aparecen niveles margo-arcillosos de potencia variable que oscila entre los 0,5 m. y los 4 m.

La potencia total del Muschelkalk es de 133 m.

El color de estos materiales varía de marrón verdoso a rojizo y grisáceo. (Lazjen Alcón, F.J. et al -1976- "La Quebrantá" y "Cuevas de Alonso". Hoja de Villar del Arzobispo.)

Por sus características litológicas, el Muschelkalk aparece como netamente transgresivo sobre los materiales detríticos continentales del Buntsandstein, habiéndose iniciado la transgresión hacia la parte terminal del Buntsandstein superior. No obstante, se trata de sedimentos bastante someros con estructuras "burrows" y restos de fósiles.

2.2.1.3. Keuper (T_K)

Los materiales más antiguos con representación superficial en la zona de estudio, pertenecen al Keuper. Se presenta en afloramientos muy tectonizados por fuertes repliegues e intensa fracturación.

Su contacto tanto con el Muschelkalk como con el Lias inferior es generalmente mecánico. Además suele originar estructuras diapíricas que se formaron durante el Neógeno por lo que también presenta contactos mecánicos con tramos de edad comprendida entre el Lias inferior y el Mioceno Superior.

De muro a techo presenta dos formaciones muy diferentes entre sí:

- T_{K1}. Litológicamente está constituida por arcillas margosas versicolores con lamas de yeso rojo y verde, gruesos paquetes de yeso gris (0,20 - 0,70 m.) y areniscas rojas y blancas. (Muelas Peña, Alfredo et al. -1976- "Anticlinal de Bugarra" Hoja de Liria).

Su potencia podría ser del orden de 120 m.

- T_{K2}. Por encima de la formación arcilloso-yesífera (s.l.) y concordante con ella hay un paquete de dolomías gris oscuro, tabulares y con espesores individuales de 2-15 cm. Tiene una potencia de 25 m. y se confunde fácilmente con el Muschelkalk. (Muelas Peña, Alfredo et al. -1976- Hoja de Liria).

2.2.2. Jurásico

2.2.2.1. Hettangiense-Pliensbachiense. (J₁)

Muro a techo:

- 53 m. de dolomías brechificadas y oquerosas con tonalidades blanquecinas y/o rojizas. Están frecuentemente recristalizadas y no presentan ningún síntoma de estratificación.
- 86 m. de una alternancia de calizas y dolomías. Las primeras son gris azuladas, oquerosas y presentan estratificación visible. Las dolomías son masivas y, en ocasiones, carniólicas. Existen términos intermedios de calizas dolomíticas rosadas.
- 28 m. de calizas esparíticas muy bien estratificadas en bancos superiores a 0,5 m., con nódulos de silex. Intercalaciones margosas verde amarillentas de potencia inferior a 1 m. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- "Flanco SW del anticlinal de Bugarra, Hiervas". Hoja de Liria).

2.2.2.2. Toarciense. (J₂)

Se distinguen dos tramos litológicos no diferenciados en cartografía. El inferior es eminentemente margoso, de color amarillento y con intercalaciones de calizas. Tiene un espesor de 39 m.

Por encima del mismo descansa un paquete calizo de color gris y algo margoso que se presentan en estratos de 5-10 cm. Potencia: 7 m. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- Hoja de Liria).

2.2.2.3. Dogger (J₃)

Calizas microcristalinas entre las que se intercalan niveles con oolitos ferruginosos. La estratificación es variable desde tableada, bien definido y con espesor entre 0,1 y 0,5 m. en la base, hasta inexistente hacia el techo. La potencia del conjunto es de 170 m.

El techo del Dogger viene marcado de modo constante por un nivel amarillo rojizo, cargado de macrofauna de Ammonites, que marca el hiato Calloviense Superior Oxfordiense Inferior. El espesor de este nivel raramente supera los 2 m. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- "Hiervas" Hoja de Liria).

2.2.2.4. Oxfordiense (J₄)

Comienza, de muro a techo, por un tramo de 30 m. de calizas micríticas grises con nódulos piríticos y pasadas margosas centimétricas.

Sobre él, hay unas margas limolíticas amarillas de 5 m. de potencia.

El techo lo marca un paquete margocalizo de color azulado y con un espesor de 9 m. (Muelas Peña, Alfredo et al (1976) - "Hiervas" Hoja de Liria).

Casualmente, no llega a aflorar en nuestra zona.

2.2.2.5. Kimmeridgiense inferior (J₅)

Esta unidad tiene un espesor de 34 m. y viene definida por una ritmita de calizas micríticas algo arenosas y margas. El espesor individualizado de las primeras está comprendido entre 10 y 25 cm., mientras que el de las segundas no supera los 5 cm. El color del conjunto es verdoso.

El carácter tableado es un rasgo muy peculiar e identificativo en cualquier lugar.

2.2.2.6. Kimmeridgiense medio-superior (J₆)

Está representado por 175 metros de calizas que hacia el muro, presentan intercalaciones de margas.

Las calizas son de color gris, contienen abundantes pisolitos y presentan una matriz micrítica en la parte inferior del conjunto y esparítica en la superior.

La estratificación es tanto más gruesa cuanto más hacia el techo, llegando a alcanzar los bancos calizos un espesor de 2 m.

La descripción de este tramo está basada en los criterios de Lazjén Alcón F.J. et al. (1976, hoja de Villar del Arzobispo), Assens Caparrós, S. et al. (1972, hoja de Chelva) y en nuestras propias observaciones.

2.2.2.7. Portlandiense (J₇)

Sobre los potentes bancos de calizas pisolíticas del Kimmeridgiense superior aparece, concordante, una alternancia de margas blanco-amarillentas, arenas y areniscas marrón-amarillentas, calcarenitas y calizas oolíticas, bioclásticas ó pisolíticas. La frecuencia de las calizas va disminuyendo conforme se cortan términos superiores de la serie (Lazjén Alcón F.J. et al. -1976-, hoja de Villar del Arzobispo).

La potencia del tramo es muy variable, en función del grado de la erosión sufrida durante las fases tectónicas Neociméricas. La media puede situarse en torno a los 125 m.

2.2.3. CRETACICO

2.2.3.1. Aptiense (C₁)

Aunque no llega a aparecer en superficie, suporemos su presencia en profundidad, por debajo del Albiense que aflora en el sector Nor-occidental de la zona.

Al Nw. de Bugarra, la columna Levantada por Muelas Peña, Alfredo et al. (1976) es, de muro a techo, la siguiente:

- 6 m. de biomicrosparitas masivas y con oolitos.
- 31 m. de calizas oolíticas y gravelosas con algunas intercalaciones margosas, generalmente lumaquélicas. Estratos de 20-50 cm. bien dispuestos.
- 8 m. de margas arenosas amarillas.
- 23 m. de calizas, arenosas y oolíticas en la base, dispuestas según paquetes de 0'8 m. Color rojo amarillento. Los 14 metros superiores de este paquete son de calizas gravelosas dispuestas en bancos de unos 2 m. de espesor.
- 6 m. de margas arenosas.
- 20 m. de caliza biogénica en bancos de 0'2-0'6 m., algo nodulosas y masivas en el techo.
- 15 m. de calizas bien estratificadas, oolíticas y lumaquélicas a techo.
- 6 m. de calizas arrecifales sin estratificación aparente.

2.2.3.2. Albiense (C₂)

El Albiense está representado por las facies Utrillas.

Según Muelas Peña, Alfredo et al. (1976), al Sw. del Cerro del Aguila (hoja de Liria), pueden observarse, pertenecientes a esta formación, 66 m. de arenas y areniscas cooliníferas blancas y amarillentas con estratificación cruzada e intercalaciones de margas limolíticas, calizas arenosas y arcillas rojas.

En otros lugares, arcillas, margas y limos presentan unos colores abigarrados.

La arena está compuesta por granos de cuarzo y feldespato, con pasadas centimétricas de arcilla micácea.

2.2.3.3. Albiense superior-Cenomaniense inferior a medio (C₃)

Esta formación aparece sobre el Albiense, produciéndose el paso de uno a otro de forma relativamente transicional. Consiste en un tramo de calizas oolíticas y calizas bioclásticas beiges que, hacia la mitad, intercalan paquetes de margas limolíticas amarillas. Las calizas se presentan tableadas o en bancos. El espesor medio de la unidad es de 80 m.

2.2.3.4. Cenomaniense medio a Coniaciense (C₄)

Sobre las calizas y margas descritas anteriormente, y presentando un contacto neto con ellas, se desarrolla un potente tramo dolomítico muy bien estratificado de edad Cenomaniense a Coniaciense.

Hacia la mitad de la serie hay algunas intercalaciones (que no exceden los 2-4 m.) de margas limolíticas verdes y de calizas en proceso de dolomitización, mientras que a muro hay un paquete de 2-6 m. de margas verdes. Potencia: 370 m.

(Muelas Peña, Alfredo et al. -1976- serie levantada al Sw. de "Hiervas". Hoja de Liria)

2.2.3.5. Santoniense-Campaniense inferior (C₅)

La descripción hecha por Soubrier González J et. al. (1976) de este término en el afloramiento al Oeste de Buñol (hoja de Cheste) es, de muro a techo, la siguiente:

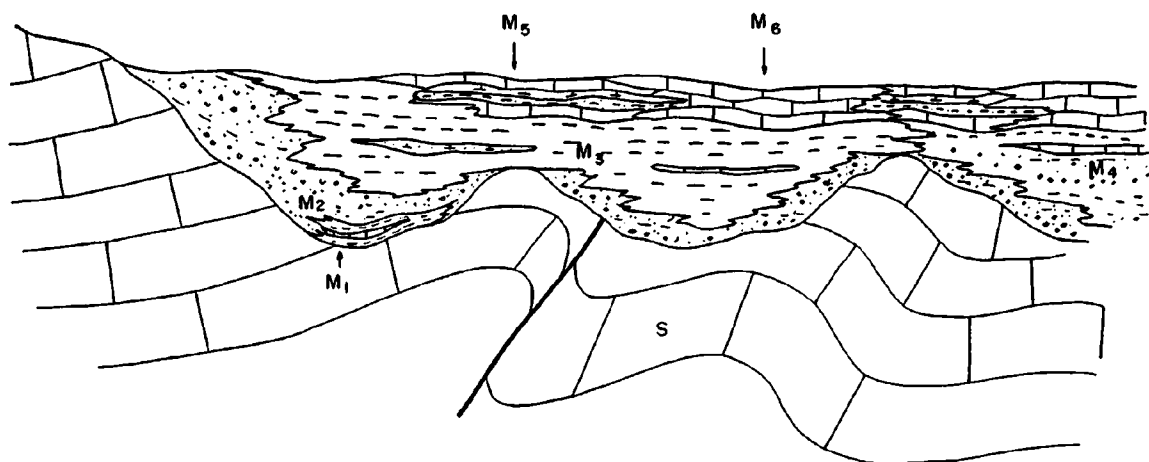
- 16 m. de calizas recristalizadas y margas alternantes.
- 104 m. de calizas micríticas muy bien estratificadas, con nódulos de Sílex en los bancos de la parte superior.
- 80 m. de calizas micríticas brechoides.

2.2.4. NEOGENO

Todos los afloramientos del Terciario corresponden al Neógeno, que descansa discordante sobre materiales mesozoicos.

Las formaciones M₁, M₂, M₃, M₅ y M₆ representan facies continentales tipo lacustre. El término M₄, que aparece en el tercio oriental del sector de bajo de las calizas lacustres del Pontiense, si bien carece de fósiles marinos en

DISTRIBUCION DE LOS DEPOSITOS NEOGENOS



M₆ -- Calizas

M₅ -- Calizas, arenas y margas

M₄ -- Arcillas, margas, areniscas, arenas e intercalaciones de calizas

M₃ -- Arcillas y margas limoso-arenosas. Intercalaciones de limos, arenas, areniscas y conglomerados

M₂ -- Conglomerados y brechas con matriz arcilloso-arenosa. Arcillas arenosas, limos, arenas y areniscas

M₁ -- Arcillas carbonatadas, margas, margocalizas y calizas

S -- Sustrato Mesozoico

afloramiento, presenta características litológicas y tonalidades de colores

similares a los de la formación marina cartografiada en las hojas de Liria, Cheste y Burjasot.

La figura nº. 1 representa de una forma esquemática la distribución de facies del Mioceno-Pioceno.

A continuación se hace una descripción de las formaciones con ejemplos de series representativas levantada de muro a techo, indicando sus coordenadas LAMBERT.

2.2.4.1. M₁

Aflora únicamente al N y Nw. de Pedralba. Está constituida por arcillas carbonatadas blancas y rojas, margas, margocalizas y calizas. La potencia vista es de 50 m.

2.2.4.2. M₂

Este término supone un cambio lateral de facies de cualquier otra formación miocena en las proximidades del contacto con los materiales mesozoicos. Así pues, representa la facies típica de borde y fondo de cuenca.

Litológicamente consta de conglomerados y brechas heterogénicas con matriz arcilloso-arenosa, arcillas arenosas, limos, arenas finas y areniscas. Son típicas las tonalidades rojas.

Collado dels Gossos. X: 863'5 Y: 564'5

- 10 m. de una alternancia de arena en bancos y areniscas tableadas que suelen tener láminas de óxidos de Fe en las superficies de estratificación. Composicionalmente, el cuarzo está presente en una gran proporción. Color amarillento-ocre.
- 15 m. de brecha con matriz arenosa que intercala pasadas de arenas y areniscas. Los cantos de la brecha son muy heterométricos (tamaños comprendidos entre 1 cm. y 1'5 m.) y su naturaleza es variada: calizas micríticas,

biocalcarenitas, areniscas, etc.

- 10 m. de arenas en bancos y areniscas tableados con una importante fracción de cuarzo; margas arenosas y arcillas, ambas con tonalidades rojas y verdi-azules.

El muro de esta secuencia detrítica no llega a aflorar, mientras que a techo hay 50 m. de potentes bancos de calizas lacustres pertenecientes al término M₆.

La Paridora. X:859'3 Y:557

- 5 m. de conglomerados con matriz arcilloso-arenoso.
- 10 m. de margas, arcillas y arenas. Tonos rojos.
- 1'5 m. de conglomerados con matiz arcilloso-arenoso.
- 10 m. de margas, arcillas arenosas y areniscas rojas.
- 6 m. de conglomerados con matiz arcilloso-arenoso.

La secuencia detrítica continúa tanto a muro como a techo. Los conglomerados tienen cantos heterométricos de calizas micríticas, calizas oolíticas, biocalcarenitas y calizas lumaguélicas, procedentes del desmantelamiento de los paleorelieves mesozoicos.

Pedralba Sur. X:854'2 Y:560

- 9 m. de margas arenosas y arenas.

- 3'5 m. de conglomerados.
- 5 m. de margas arenosas.
- 1'5 m. de areniscas con matriz arcilloso-carbonatado.
- 2'5 m. de margas arenosas.
- 2 m. de conglomerados.
- 2 m. de margas arenosas.
- 1 m. de conglomerados.
- 2 m. de margas arenosas.
- 4 m. de conglomerados.
- 5 m. de margas arenosas.
- 1'5 m. de conglomerados.
- 4 m. de arcillas arenosas.

Los conglomerados presentan invariablemente una matriz arcilloso arenosa.

El muro de esta secuencia detrítica, de tonalidades fuertemente rojizas, no llega a aflorar, mientras que a techo hay, discordantes, 2'5 m. de conglomerados y caliches cuaternarios.

Hacia el Sur, hay pequeñas fuentes asociadas a los tramos conglomeráticos inferiores.

Pedralba Norte. X:853'8 Y:560'8

- 3 m. de arcillas arenosas.
- 2 m. de calizas.
- 25 m. de margas y arcillas arenosas, con pocas intercalaciones de areniscas y de conglomerados con cantos pequeños.
- 3 m. de areniscas que cambian lateralmente a conglomerados.
- 3 m. de margas y arcillas arenosas.
- 3 m. de conglomerados y areniscas. Hay un constante cambio lateral de facies entre ambas. Los cantos de los conglomerados llegan a alcanzar los 15 cm.
- 1 m. de margas.
- 0'3 m. de conglomerados.
- 0'9 m. de margas.
- 1'5 m. de conglomerados.
- 15 m. de margas y arcillas arenosas con finas y escasa pasadas de areniscas y conglomerados.
- 1'5 m. de conglomerados.
- 3 m. de margas arenosas.

- 0'75 m. de conglomerados.
- 8 m. de margas y arcillas arenosas.
- 4 m. de conglomerados.

A techo de la secuencia hay conglomerados cuaternarios mientras que a muro, tras 25 m. de recubrimiento, afloran margas blanquecinas y margocalizas de la formación M_1 .

Fuente Salada. X:853'2 Y:565'8

- 20 m. de conglomerados muy heterométricas con pasadas de arenas y margas arenosas.
- 3 m. de margas arenosas.
- 20 m. de arcillas y margas arenosas con frecuentes pasadas de areniscas y conglomerados, de espesores comprendidos entre 10 y 20 cm.
- 0'75 m. de conglomerados.
- 30 m. de arcillas y margas arenosas con frecuentes pasadas de areniscas y conglomerados, que presentan potencias comprendidos entre 10 y 30 cm.
- 15 m. de arcillas arenosas.

Como siempre, los conglomerados tienen matriz arcilloso-arenosa y el conjunto presenta tonalidades rojas.

La secuencia detrítica continúa a techo, mientras que a muro, y en contacto mecánico, afloran arcillas -

abigarradas con yeso y dolomías tableadas grises pertenecientes, respectivamente, a las formaciones del Keuper T_{k1} y T_{k2} .

2.2.4.3. M₃

Este tramo presenta una distribución espacial muy monótona y consta litológicamente de arcillas y margas limoso-arenosas, limos, arenas finas, areniscas y algunas intercalaciones conglomeráticas, estando estas últimas en una proporción mucho menor que la que presentan en el término M_2 . Son muy frecuentes las concreciones de CO_3CA . El conjunto presenta un color rojizo con intercalaciones grisáceas. Su potencia, incluyendo los tramos no aflorantes, puede llegar a ser del orden de 150 m.

2.2.4.4. M₄

Esta formación es litológicamente muy parecida a la anterior, si bien difiere de ella en un mayor contenido en arenas y cuñas de calizas y en una mayor profusión de tonalidades amarillentas y verdosas.

Por estas características diferenciales y por la localización en el tercio oriental del sector estudiado, consideramos que los afloramientos del término M_4 quedan estratigráficamente ubicados en la parte alta de la formación miocénica marina (de carácter detrítico-carbonatado) reconocida en la hoja de Burjasot y en el sector oriental de las hojas de Liria, Cheste, etc. La potencia puede llegar a ser del orden de 200 m., aunque en afloramiento no supera los 45 m.

2.2.4.5. M₅

El tramo M_5 supone un cambio de facies, lateral en unos casos

y vertical en otros, entre la formación detrítica M_3 y la carbonatada M_6 . Consiste en una alternancia de arcillas arenosas rojas, margas arenosas blancas y calizas lacustres con tubos de algas y con moluscos. Son frecuentes las concreciones de carbonatos en arcillas y margas.

Nw. de Vilamarxant X:861'5-862'3 Y:557'5

- 9 m. de calizas con algunas intercalaciones de margas blancas.
- 7 m. de margas y arcillas arenosas rojas.
- 15 m. de calizas tableadas y en bancos.
- 15 m. de margas arenosas rojas con concreciones de carbonato y algo de yeso.
- 4 m. de margas arenosas rojas.
- 5 m. de calizas.
- 4 m. de margas arenosas rojas.
- 3 m. de calizas.

El techo de las secuencias está erosionado, mientras que a muro quedan, en afloramiento, 15 m. de margas arenosas rojas pertenecientes a la formación M_3 .

L'Arenal 1. X:869'7 Y:566'4

- 1'5 m. de calizas.
- 5 m. de margas carbonatadas.

- 3 m. de calizas.
- 6 m. recubiertos por cuaternario, que posiblemente oculta margas carbonatadas.
- 1'5 m. de calizas.
- 4 m. de arcillas rojas y margas carbonatadas blancas.
- 7 m. de calizas en bancos.

La serie está erosionada a techo, mientras que a muro no llega a aflorar.

L'Arenal 2. X:869'3 Y:566'7

- 8 m. de calizas.
- 3 m. recubiertos por cuaternario.
- 3 m. de calizas.
- 5 m. de margas carbonatadas, margas limolíticas arenosas, arenas y algunas pasadas de areniscas.
- 2 m. de calizas.
- 3 m. de margas carbonatadas.
- 3 m. de calizas.

Hacia el techo la secuencia está erosionada, mientras que a muro no sigue aflorando.

San Vicente. X:866'7-566'4

- 5 m. de margas limoso-arenosas.
- 3 m. de calizas.
- 15 m. de margas limoso-arenosas.
- 1 m. de calizas.
- 5 m. de margas limoso-arenosas.
- 2 m. de calizas.
- 5 m. de margas limoso-arenosas.
- 1'5 m. de calizas.

Todos los tramos margosos presentan una tonalidad blanco-amarillenta.

Esta secuencia descansa hacia el SE sobre la formación M_3 , mientras que hacia el oeste cambia lateralmente a arcillas brechas y conglomerados del tramo M_2 , que yace discordante sobre las facies Pürbeck del Jurásico Portlandiense.

2.2.4.6. M_6

Calizas lacustres en bancos o tableadas que suelen tener tubos de algas y gasterópodos. Esta formación presenta unas potencias muy variables en función del grado de erosión, pudiendo llegar a los 70 m. en "Les Traveses", al NW. de Benaguacil.

A veces hay intercalaciones arcillosas, menos frecuentes y de menor grosor que las existentes en el tramo M₅.

2.2.5. CUATERNARIO

Las formaciones cuaternarias descansan discordantes sobre cualquier material más antiguo. Entre ellas no se ha realizado ninguna diferenciación cartográfica. A continuación se hace una descripción de las mismas.

2.2.5.1. Caliches y costras calcáreas

Son depósitos concrecionados de naturaleza carbonadada. Cuando se desarrolla sobre margas suele ocasionar un resalte morfológico de hasta 2-3 m. de espesor. Suelen aparecer sobre materiales miocenos, aunque también se presentan sobre tramos del Mesozoico.

2.2.5.2. Glacis encostrado

En la zona existen pequeños retazos de una superficie, ligeramente inclinada, con acúmulo de materiales arcillosos que incluyen cantos angulosos. Dichos retazos corresponden al glacis más antiguo de la zona, que se halla fuertemente cementado.

2.2.5.3. Terrazas

La mayor parte de los ríos y ramblas del sector llevan, asociados a su cauce, varios niveles de terrazas. Litológicamente constan de arenas, limos y cantos.

2.2.5.4. Coluviones

Se pueden distinguir dos fases de coluvionamiento,

una del Pleistoceno, más desarrollada, y otra correspondiente al Holoceno. El depósito es siempre de tipo caótico y está formado por arcillas rojas con cantos angulosos y heterométricos. El más antiguo se presenta siempre cementado.

2.2.5.5. Limos de vertiente.

Son limos rosados ricos en carbonatos y con fragmentos de caliza. Se depositan al pie de los relieves montañosos calcáreos. Su procedencia es de un paleosuelo que ha sufrido un transporte por arroyamiento difuso.

2.2.5.6. Arcillas de decalcificación

Constituyen un residuo de silicatos de alúmina más o menos hidratados, liberados durante la disolución del carbonato cálcico de rocas calizas impuras. Según la roca madre, estas arcillas llevan también óxidos de hierro o manganeso que les confieren tonalidades rojas o negruzcas, respectivamente.

2.2.5.7. Glacis de acumulación

Al pie de los relieves, una vez sobrepasada la zona de acumulación de depósitos con pendiente marcada, se forma una superficie prácticamente plana, con ligera inclinación y que desciende hacia las llanuras aluviales de los cursos fundamentales. La génesis de estas formas se debe a las divagaciones laterales de escurrimientos de agua, que serían las causantes de la planitud típica de estos glacis.

Litológicamente están formados por arcillas rojas, con cantos subangulosos, que alternan con paquetes arcillo-limosos carbonatados. Una costra detrítica fina cubre el depósito.

2.2.5.8. Limos pardos fluviales

Forman una franja externa a los grandes cursos de agua y suelen bordear a los limos de inundación en el caso de coexistir ambos. Generalmente llevan encajados los niveles de terraza. El depósito está formado por unos limos arenosos pardos con cantos redondeados.

2.2.5.9. Cauces abandonados

Corresponden a antiguos cursos de agua. La mayor parte de ellos son muy recientes y en su fondo se encuentran limos arenosos con algún canto suelto.

2.2.5.10 Conos de deyección

Aparecen desarrollados en las laderas de los relieves mesozoicos. Se componen de arcillas rojas con cantos subredondeados y ligeras costras discontinuas, de tipo diagenético, que siguen el sentido de la pendiente.

2.2.5.11 Fluviales

Son depósitos formados por la alteración prácticamente "in situ" de una roca. Considerándolos como suelos los llamaríamos regolitos. Constan de arcillas arenosas con cantos angulosos.

2.2.5.12. Fondos de ramblas

El curso de la mayor parte de las ramblas se encuentra seco durante casi todo el año. Los materiales transportados que se observan en el fondo de los talweg son grandes bloques poco rodados con ausencia casi total de arenas y limos.

2.2.5.13. Aluviales

Depósitos formados por arenas y limos con cantos redondeados. Aparecen en el fondo de los pequeños arroyos y de los grandes cursos fluviales de escorrentía continua.

2.2.5.14. Aluvial-Coluvial

Litológicamente se halla constituido por arcillas con cantos polimícticos y heterométricos. Genéticamente es el resultado de la acción conjunta de los arroyos de escaso recorrido y de la alteración de las vertientes, cuyos materiales caen por gravedad al fondo del incipiente talweg.

(Muelas Peña, Alfredo et al., 1976)

2.3. TECTONICA

Dada la gran extensión de afloramientos neógenos y cuaternarios que, por haber sido depositados tras las principales fases tectónicas alpinas, "sellan" las estructuras que afectan a los materiales más antiguos, hemos tenido que apoyarnos no sólo en la cartografía adjunta sino también en otras informaciones complementarias, para poder hacer una -

reconstrucción tanto del estilo tectónico general como de las principales estructuras que afectan al sustrato Paleozoico-Mesozoico.

Esta información complementaria la hemos obtenido en los mapas geológicos de Liria y Villar del Arzobispo, así como en los perfiles geoelectricos realizados por "Compagnie Generale de Geophysique" (1972) en la zona.

El estilo tectónico en las hojas de Liria y Villar del Arzobispo es de fracturación del citado sustrato Paleozoico-Mesozoico en bloques alineados según dos direcciones predominantes: una NW-SE, directriz típica de las principales estructuras de la cordillera Ibérica, y otra NE-SW. Dicha fracturación en bloques es la que condiciona el estilo de plegamiento observado casi siempre en superficie, con grandes pliegues "en cofre" constituidos por un núcleo sobhorizontal amplio y flancos apretados, fallados y fuertemente buzantes.

En nuestra zona de estudio hemos de suponer la existencia de, al menos, cinco grandes bloques de dirección NE-SW, de los cuales, dos estarían levantados respecto a los contiguos.

En los bloques "hundidos" se supone la existencia de una potente columna de materiales del Jurásico y, a veces, del Cretácico, descansando sobre el Triás, mientras que en los bloques "levantados" el Triásico se encuentra mucho menos profundo, e incluso aflorando, en contacto mecánico con formaciones de edad posterior, por lo que estas últimas constituyen una columna de potencia variable y, generalmente muy reducida.

Uno de los bloques levantados es el que aflora en el sector Liria-Benaguacil-Villamarchante. (Ver mapa geológico, corte nº 2 entre Pla. de Corazón y la carretera Puebla de Valbona-Benaguacil y corte nº. 4 entre La Rodana y Masos del Riu). En esta zona se puede observar cómo las arcillas y yesos (T_{k1}) y los dolomías (T_{k2}) del Keuper afloran en contacto mecánico con diferentes términos del Jurásico y del Cretácico. Se supone la prolongación hacia el NE del Keuper subaflorante que, entre Liria y La Maymona, estaría recubierto por una delgada secuencia de materiales miocenos, enlazando así con el Triásico que aflora extensamente en las hojas de Villar del Arzobispo, Sagunto y Burjasot. (Ver corte nº. 5 entre la Rascanya y el manantial de San Vicente). El manantial de San Vicente quedaría geológicamente ubicado en el contacto mecánico entre el flanco norte de esta barrera impermeable de Keuper y las calizas de Jurásico, representadas en afloramientos próximos al manantial por el Kimmeridgiense medio-superior (Corte nº. 5). El límite NW de este bloque levantado sería, aproximadamente, la transversal manantial de San Vicente - El Pabrel, estando los materiales Triásicos en el sector Hospitalet-Tello a una profundidad intermedia respecto a la que tienen en los sectores adyacentes (Ver corte nº. 5 entre el manantial de San Vicente y Pla dels Avencs). El límite SE estaría aproximadamente en la transversal L'Altero-La Rascanya-El Forcall.

El otro bloque levantado, con materiales Triásicos próximos a la superficie, supone la prolongación de los afloramientos de Keuper y Muschelkalk que aparecen en el sector Gestalgar-Bugarra (fuera de la zona) y en La Salada. Este Triás se prolongaría hacia el NE, entre Casinos y Canyada Parda, hundiéndose progresivamente y estando recubierto por una secuencia de materiales jurásicos y/o creáticos y/o

miocenos que aumentaría de espesor en la mencionada dirección. (Ver el corte. nº. 3 entre Canyada Parda y Pla de Calvo y la porción del corte. nº. 4 situada al norte de La Montravana). Los límites de este bloque están, aproximadamente, en las transversales Pla de Calvo-Corral Roig, al NW, y La Salada-Foia de Marco, al SE.

Queda por indicar que los bloques hundidos quedan dispuestos de forma alternante con los levantados. Así pues, sus límites están en las transversales ya descritas.

2.4. CORTES GEOLOGICOS

Los cortes geológicos adjuntos suponen una interpretación de la estructura en profundidad de la secuencia de materiales entre el Trias Buntsandstein y el Cuaternario. Dicha interpretación se ha realizado en base a compaginar las observaciones directas hechas en el campo, con nuestra interpretación tanto de los perfiles geoelectricos realizados por la "Compagnie Generale de Geophysique." (1972) como de las columnas de las captaciones existentes en la zona.

El número y distribución de los mencionados cortes se han elegido de forma que suministren una información, lo más completa posible, sobre la morfología del conjunto Mesozoico-Neógeno-Cuaternario, así como acerca del entorno geológico del manantial de San Vicente y de captaciones interesantes, ya sea por el volumen de sus extracciones (baterías de sondeos de I.R.Y.D.A. en "El Palmeral" y "Pla de los Churros") como por atravesar materiales captados muy poco frecuentemente en la zona (el techo de las areniscas del Buntsandstein, en el pozo de Santa Teresa).

3. DEFINICION Y LIMITES DEL ACUIFERO

3.1. Definición

El acuífero del campo de Liria-Casinos se ubica en su totalidad en la provincia de Valencia, en la vertiente de la margen izquierda del Río Turia entre las localidades de Ribarroja y Pedralba. Los principales núcleos de población que se asientan en esta zona son Liria, Casinos, Benaguacil, Marines y La Pobla de Valbona, todos ellos eminentemente agrícolas.

Se engloba dentro del sistema nº 53 definido en el PIAS y denominado "Medio Turia".

3.2. Niveles acuíferos

Este acuífero representa la prolongación meridional de los materiales mesozoicos que afloran en el sector de Alcublas los cuales se encuentran parcialmente solapados por materiales miocenos y cuaternarios, con un espesor conjunto inferior a 270 m.

Los niveles acuíferos abarcan desde el Triásico-Buntsandstein hasta el Cuaternario.

- Jurásico inferior y medio:

Constituyen un excelente nivel acuífero formado por dolomías y calizas con una intercalación margosa, en total alcanza potencias de 380 m. de espesor. Posee gran continuidad; pero está escasamente explotado debido a la profundidad a la que yace, bajo otras formaciones más fáciles de captar.

- Jurásico superior: Kimmeridgiense medio-superior.

Está constituido por calizas karstificadas de aproximadamente 175 m. de espesor, con ligeras intercalaciones margosas, más frecuentes hacia muro, es el nivel captado en la mayoría de los sondeos existentes.

Este nivel acuífero aflora en las proximidades del manantial de San Vicente que constituye la única emergencia importante de la zona estudiada.

- Cretácico inferior: Albiense.

Se trata de un acuífero de pobres características integrado por las facies Utrillas, consistentes en conjunto de margas, arcillas, arenas y calizas-arenosas que dan lugar a un nivel local sin significación regional, que con frecuencia es captado por pozos abiertos de escasa entidad.

- Cretácico superior:

Está constituido por un tramo de 80 m. de espesor de calizas bioclásticas y margas (Albiense superior cenomaniense inferior medio) sobre el que descansa un importante paquete calizo-dolomítico (Cenomaniense medio o coniacense) con una potencia de hasta 370 m., que se encuentra carstificado y, en la zona de contactos con otros niveles, alcanza un elevado grado de fracturación.

Su máximo interés se centra en los afloramientos situados en las inmediaciones de Cerro Cortado (Zona de la "Pedrera"), término municipal de Pedralba en donde son captados por sondeos de elevado rendimiento y en las proximidades de Benaguacil.

- Mioceno:

Está representado por una secuencia detrítica que puede llegar a alcanzar los 200 m. de espesor, sobre la que yace concordantemente un tramo carbonatado o detítico-carbonatado, de edad mioceno superior-plioceno, cuya potencia máxima observada es de 70 m.

Algunos pozos del sector captan tramos saturados del mioceno, de naturaleza conglomerática ó calcárea.

-Cuaternario:

En general los materiales cuaternarios no se encuentran saturados y carecen de interés.

3.3. Límites

En la definición de los límites del acuífero del campo de Liria-Casinos se han tomado como base las referencias existentes en el PIAS del año 1977 y una posterior actualización del año 1984; dichos límites se han conservado en aquellas zonas en las que se ha estimado que su definición era la correcta y se han modificado en aquellas otras en las que se han deducido barreras piezométricas o afloramientos impermeables que nos indican una geometría diferente a la inicialmente considerada.

El límite sur se ha mantenido coincidente con el río Turia desde las proximidades de Ribarroja hasta Villamarchante; en la zona de intersección del río con el flanco norte de la barrera Villamarchante-Maymona, definida en el punto 2.3. y de la que posteriormente se tratará en profundidad. Desde este punto el límite se ha desviado hacia -

el sur y se continua por la prolongación del eje del anticlinal de la Rodana hasta la localidad de Pedralba. Con esta redefinición queda incluido en el acuífero el afloramiento cretácico situado al S.E. de Pedralba y sobre el cual se asienta una importante batería de sondeos del IRYDA ("Cerro cortado" ó "El Palmeral").

El límite oeste se traza coincidente con la terminación de los materiales triásicos impermeables del sector Gestalgar-Bugarra siendo, por tanto, un límite cerrado. En la terminación N.NO. el límite se traza coincidiendo con la terminación del afloramiento de los materiales cretácicos de Montravana atravesando de esta manera la barrera Gestalgar-Bugarra-Casinos. La unión del límite oeste con el límite norte se ha definido haciendo coincidir el límite del afloramiento de los materiales Jurásicos del sector de Alcublas y el Canal del Generalísimo. De esta forma queda incluida totalmente en el acuífero la barrera transversal mencionada anteriormente, ya que no representa una ruptura piezométrica y hacia el N.NE. de Casinos se hunde bajo los materiales Jurásicos no pudiendo precisar con exactitud su posición; se incluye además la zona de influencia de los regadíos del canal del Generalísimo por estar directamente relacionada con el acuífero y con la piezometría del mismo.

El límite septentrional que se extiende desde el norte de Casinos hasta la zona de Marines, es coincidente con las definiciones dadas en trabajos anteriores, es decir, que dicho límite se extiende a lo largo del contacto de los materiales mesozoicos del sector de Alcublas con los materiales cuaternarios bajo los cuales se hunden.

Por lo que respecta al límite oriental, al tratarse de un límite supuesto que viene definido en función del modelo conceptual de la Plana de Valencia y al estar perfectamente definido este modelo por su geometría y su balance, se ha respetado la traza existente. Este límite transcurre paralelo al flanco oriental de la barrera Villamarchante-Maymona, por lo que podría hacerse coincidente con dicha barrera sin que ello representase una alteración sustancial del mismo. (Ver corte nº 5).

Todos los límites, a excepción del tramo situado al N.O. de Pedralba, se consideran abiertos, aunque su comportamiento y su importancia relativa sea bien diferente como se comentará en el apartado correspondiente del balance.

3.4. Isohipsas del techo, Isohipsas del muro e Isopacas del acuífero Jurásico

En los planos anejos números 4, 5 y 6 se han representado, respectivamente, las isohipsas del techo, isohipsas del muro e isopacas del acuífero Jurásico, constituido por los potentes tramos calizos o dolomíticos con intercalaciones margosas, de edad comprendida entre el Hettangiense y el Kimmeridgiense Superior. No se incluyen las facies Pürbeck, de edad Portlandiense, por su carácter impermeable.

Frecuentemente, el conjunto de naturaleza carbonatada que constituye el mencionado acuífero Jurásico, carece de alguno de sus tramos superiores (por erosión previa al depósito de materiales de edad post-Hauteriviense) y/o de algunos tramos inferiores (por contacato mecánico con el Triás).

Las medidas que han servido de base para la elaboración de dichos mapas, se han obtenido de los cortes geológicos realizados previamente.

Quedan reflejados algunos de los accidentes tectónicos más importantes, conocidos o supuestos, así como las dislocaciones que ocasionan en el trazado de las isolíneas.

Sobre los bloques denominados "levantados" (ver sección 2.3.) se han representado, sombreadas, las zonas en las que se supone que el Jurásico esta ausente en profundidad, o bien que existe con espesores muy reducidos.

4. CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

En los apartados siguientes se va a analizar en profundidad el funcionamiento hidráulico del acuífero y la caracterización hidrogeológica del mismo.

4.1. Actualización del inventario de puntos acuíferos

Con objeto de actualizar el conocimiento hidrogeológico del acuífero de Liria-Casinos fue preciso realizar una total revisión del inventario de puntos acuíferos existentes y una actualización del mismo.

Para cada uno de los puntos revisados se ha realizado una ficha en la que se recogen las características del mismo según el modelo de ficha standard aprobado por el IGME; todas estas fichas ordenadas por hojas topográficas, y dentro de estas por octantes, se recogen en el anejo 1 titulado: "Fichas de actualización del inventario".

En este anejo y como introducción se ha incluido un resumen del número total de puntos actualizados en cada hoja (Burjasot, Liria y Villar del Arzobispo) y del número de nuevos puntos inventariados; el número de estos ha sido 69 frente a 164 que constituyen el cómputo total de la revisión, lo que representa un incremento del 42% respecto al inventario anterior. A la vista de estos porcentajes y teniendo en cuenta que los nuevos puntos son los que soportan el mayor volumen de extracciones, se comprende fácilmente la necesidad de realizar el inventario en un trabajo de actualización hidrogeológica como el presente.

Junto a los resúmenes mencionados, se incluye como introducción al anejo 1 una relación completa de los puntos nuevos para cada hoja con indicación del toponímico de cada uno de ellos.

Destacan por el volumen de sus extracciones los siguientes puntos: (Datos referidos a 1987):

2827-4033. Comunidad de S. Vicente	5.620.000 m ³ /año
2826-7009/9/10. Cabezo Roig	3.240.000 "
2826-7031. San Vicente	1.800.000 "
2826-8038. Nuevo Edeta	1.498.000 "
2826-8041. San Miguel	1.130.000 "
2826-8037. Chelvaneta	1.125.000 "
2826-8048. San Agustín	1.140.000 "
2827-4034. La Providencia	1.245.000 "
2827-3033. Pla Traveses	959.000 "
2827-3025. Pla Traveses	959.000 "
2827-2018. El Palmeral	875.000 "
2827-2025/26. El Barranquet	750.000 "
2827-2029. Cañada Sargento	700.000 "

4.2. Piezometría. Funcionamiento hidráulico:

En el plano nº 3 (plano hidrogeológico) se han representado las isopiezas correspondientes a septiembre de 1988 mes en el cual se tomaron medidas de niveles durante la campaña de actualización del inventario de puntos acuíferos.

En el cuadro nº 1 se han resumido los puntos utilizados para el trazado de las isopiezas y en la fig. 2 se recoge un esquema del acuífero con indicación de límites, isopiezas y circulación subterráneas.

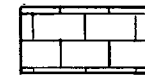
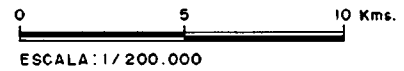
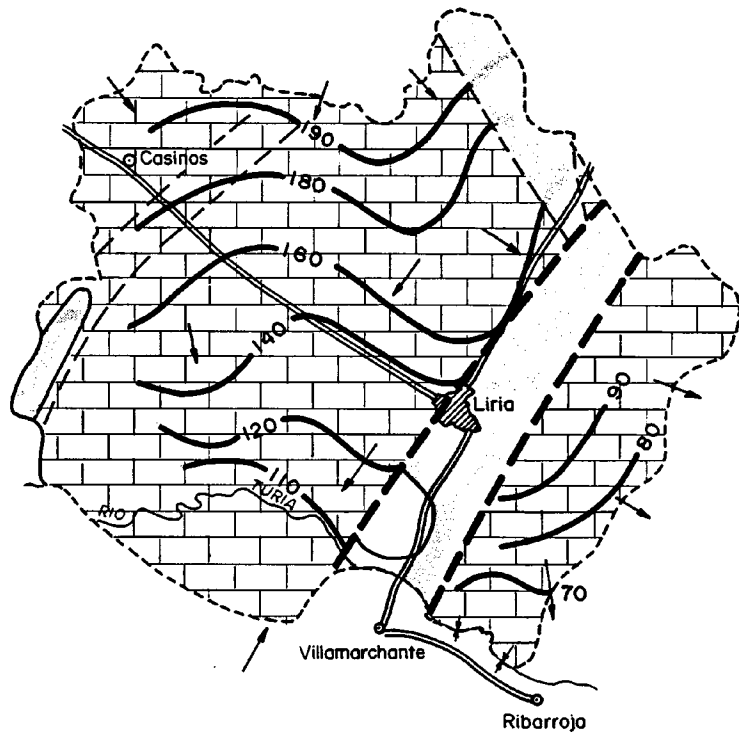
Las isopiezas se han trazado con trazo discontinuo en aquellas zonas en las que atraviesan alguna de las barreras reseñadas en los planos 4 a 6, el motivo de esta discontinuidad se justificará en el punto siguiente al hablar de los niveles acuíferos.

Si observamos el mapa hidrogeológico vemos que la barrera geológica que se extiende desde Villamarachante hasta la zona de la Maymona provoca una ruptura piezométrica pudiendo diferenciarse dos zonas de desigual comportamiento. Este hecho se pone de manifiesto claramente entre Liria y el río Turia donde a ambos flancos de la barrera triásica las isopiezas presentan un comportamiento netamente discontinuo; en la zona mas nororiental entra Liria y Marines se aprecia un salto piezométrico importante pero no una desconexión tan clara debido a la presencia de los materiales permeables del mioceno que se constituyen en acuífero, alimentados lateralmente por el Jurásico de la zona del manantial de San Vicente.

CUADRO Nº 1.

RESUMEN DE PUNTOS UTILIZADOS PARA EL TRAZADO DE LAS ISOPIEZAS

PUNTO	COTA POZO (m.s.n.m)	COTA NIVEL PIEZOMETR. (m.s.n.m.)	PUNTO	COTA POZO (m.s.n.m)	COTA NIVEL PIEZOMETR. (m.s.n.m.)	POZO	COTA POZO (m.s.n.m)	COTA NIVEL PIEZOMETR. (m.s.n.m.)
2826-7007	222,57	176,97	2827-3001	178,26	136,86	2827-3053	100,00	92,70
7012	225,00	180,65	3004	156,57	117,20	4004	200,87	174,87
7017	235,00	211,60	3005	147,68	108,93	4034	195,00	147,20
7029	320,00	190,50	3010	179,00	147,50	4035	215,00	189,90
7034	310,00	196,50	3011	193,81	164,26	4041	100,00	177,50
7035	247,22	187,22	3015	202,66	162,63	4044	130,00	78,00
8018	246,00	212,00	3016	202,69	153,88	4045	107,00	78,00
8025	225,00	195,00	3019	190,19	167,09	4048	155,00	93,00
8028	340,00	170,00	3020	120,90	92,70	4043	101,00	78,80
8041	220,00	195,50	3025	182,00	122,50	4021	107,00	77,70
8044	225,00	185,00	3029	118,00	100,70	4018	120,00	80,00
8045	310,00	195,00	3042	140,00	109,70	4055	120,00	79,00
8037	210,00	180,40	3044	193,00	168,50	8029	94,04	71,11
			3050	180,00	131,18	8030	103,15	70,79
			3051	174,00	140,70	8059	90,00	63,17



Acuifero Jurásico recubierto o aflorante



Acuifero Jurásico ausente en profundidad o con espesor reducido

— Limite cerrado

- - - Limite abierto

90 ~~~~~ Isopieza (m.s.n.m.) Sept. 1.988

→ Direccion y sentido del flujo

⚡ Rio efluente

En el área comprendida entre Iria-Casinos, el río Turia y el límite septentrional del acuífero la continuidad es absoluta con gradientes piezométricos que varían desde el 13-15 por mil en las proximidades al río hasta el 3 por mil a la zona norte, la circulación se produce hacia el S.O., es decir hacia el río Turia por el cual se descarga el acuífero y hacia el manantial de San Vicente que constituye la emergencia más importante del acuífero.

Al S.E. de la barrera Villamarchante-Maymona el gradiente piezométrico se mantiene uniforme con valores entre el 3 y el 5 por mil y la circulación es hacia el río Turia y preferentemente hacia el sistema de la Plana de Valencia.

La zona de bombeos más intensa es la situada entre Edeta-Marines con extracciones anuales que superan el $\text{Hm}^3/\text{año}$ en varios puntos e incluso alcanzando la cifra de 5 $\text{Hm}^3/\text{año}$ a la batería de la Comunidad de San Vicente (2827 - 4031 a 4033). Este intenso bombeo unido a la sequía prolongada de finales de los años 70 es el que ha provocado la pérdida de caudales por parte del manantial de San Vicente en los años 80 y es también el causante de las bajadas importantes de niveles en esta zona y del desplazamiento de las isopiezas.

4.3. Caracterización hidrogeológica general

Bajo el epígrafe de caracterización hidrogeológica general se han pretendido agrupar una serie de ideas que reúnan todo el conocimiento del acuífero que se ha ido desarrollando a lo largo de los puntos anteriores y que den una visión global del mismo, respondiendo al planteamiento inicial de realizar una actualización hidrogeológica de detalle.

En primer lugar nos referiremos a los materiales acuíferos que ya han sido ampliamente descritos en apartados anteriores. Se ha definido como nivel acuífero de referencia el constituido por los materiales Jurásicos permeables, calizas y dolomías del Lías, Dogger y Kimmeridgiense Superior. Para este nivel, del Jurásico superior, se han representado las isohipsas correspondientes a techo y a muro y las isopacas (planos 4 a 6).

La zona de mayor espesor saturado es la situada al oeste de la línea Edeta-Liria, y en la zona sur oeste en las proximidades del río Turia.

Este nivel guía unido a la presencia de importantes barreras provocadas por la elevación de los materiales triásicos impermeables constituye el criterio básico que nos ha servido para redefinir los límites del acuífero. Se ha tratado de crear una unidad acuífera con unos límites y una continuidad claramente manifiesta que permita su análisis global y una modelización de la misma que sea uniforme y facilite la obtención de resultados prácticos.

Por lo que respecta al nivel acuífero de los materiales Cretácicos, sus afloramientos más importantes se sitúan en el área de Cerro Cortado-Pedralba, al oeste de El Carril y en el sector de Liria-Benaguacil.

Destacaremos la primera de estas tres zonas por ser la que alimenta a la batería de sondeos del IRYDA situada en las proximidades de Cerro Cortado; se ha considerado que los materiales cretácicos aparecen aquí desconectados del nivel Jurásico general por la presencia del Cretácico inferior poco permeable o impermeable y la facies Purbeck margosa y claramente impermeable. Existe, sin embargo, conexión de este pequeño acuífero con el río Turia entre Pedralba y La Pea sin

que se haya podido determinar el carácter influente/efluente ante la imposibilidad material de realizar aforos diferenciales directos.

Por lo que respecta al resto de afloramientos cretácicos constituyen pequeños acuíferos colgados y aislados que se captan localmente pero que carecen de interés global.

Finalmente nos quedará el análisis de los materiales miocenos que únicamente consideraremos su interés como niveles acuíferos al S.E. del manantial de San Vicente, donde existen sondeos con una explotación importante (entre 0,6-1,2 Hm³/año) que se desarrollan en su totalidad en los materiales miocenos. Este extremo se ha deducido a partir de los datos del inventario pero no ha podido ser constatado "in situ" mediante la reconstrucción directa de la columna de un sondeo. En algunos de los puntos estudiados, sin embargo, aparecen unos niveles de calizas grises y margas a partir de los 120 m. que podríamos atribuir al Jurásico superior lo cual indicaría la existencia de bloques compartimentados y lateralmente comunicados por efecto de las fallas presentes, y que podrían suponer una continuidad de los materiales presentes en la zona de Edeta-Marines. Todos estos datos deberán ser comprobados mediante campañas de geofísica y sondeos con columna de detalle.

Por lo que respecta a los pozos del sector Edeta-Marines que tradicionalmente se han asociado a materiales del Mioceno, se ha podido comprobar que esta asociación no es cierta en todos los casos debido a que en la parte inferior de dichos pozos aparecen niveles conglomeráticos, formados por bolos de caliza atribuibles a la base del Mioceno, y calizas oolíticas con margas intercaladas que se considera pertenecen al Jurásico.

Por otra parte y debido a la caída de niveles que se produjo en años anteriores, muchos de los pozos del sector se han reprofundizado mediante sondeos que superan los 100 m. de profundidad e incluso alcanzan los 200 m., penetrando de esta forma en el acuífero Jurásico subyacente.

5. ANALISIS DE LA DEMANDA DE AGUA SUBTERRANEA

5.1. Introducción

Se examinan los principales regadíos existentes en la zona de estudio. La zona objeto de estudio se encuentra enclavada en una región de riego tradicionalmente intensivo. Dadas sus condiciones naturales de situación, clima, morfología, etc. presenta condiciones excelentes para el cultivo en regadío, por lo que la iniciativa privada ha ido transformando, hasta llegar a las condiciones actuales, en las que el riego ocupa gran parte de la superficie.

5.2. Metodología de trabajo

5.2.1. Demanda urbana

Para la evaluación de la demanda urbana se ha seguido la clasificación de los municipios por UGH. y tipologías urbanísticas, elaborado por el Grupo Regional del Plan Hidrogeológico.

Respondiendo la demanda urbana a otros usos además del abastecimiento estricto estos se ven modificados por el mayor o menor tamaño de la población y a ellos se deben las deferencias de dotación para los distintos tipos urbanísticos.

CLASIFICACION POR TIPOLOGIAS URBANISTICAS Y
DOTACIONES

CODIGO	TIPO NUCLEO	DOTACION l/h/día
0	Centro metropolitano	400
A1	Centro actividad primera categoría	370
A2	Centro actividad segunda categoría	345
A3	Centro actividad tercera categoría	315
D1	Centro dormitorio nivel medio-alto primera categoría	315
S1	Municipio segunda residencia prime <u>ra</u> categoría	215
S2	Municipio segunda residencia segun <u>da</u> categoría	210
S3	Municipio segunda residencia terce <u>ra</u> categoría.	190
SI1	Municipio segunda residencia e in- dustria	320
M1	Municipio primera y segunda resi- dencia	335
M2	Municipios de baja población y ac- tividad con segunda residencia.	195
M4	Municipio mínima población y acti- vidad con cierto empleo industrial	250
M5	Municipio mínima población con - cierta segunda residencia	150
M5	Municipio mínima población y acti- vidad.	150

TIPOLOGIAS URBANISTICAS

<u>CODIGO. TIPO NUCLEO</u>	<u>POBLACION</u>
A ₂	Liria
A ₃	Benaguacil, Puebla de Vallbona
M ₄	Benisanó, Casinos, Pedralba y Villar del Arzobispo
M ₅	Resto

Los criterios para la determinación de la demanda se recogen en el cuadro nº 2. A partir de los datos de dotaciones ya establecidas y de acuerdo con las poblaciones, se han calculado las necesidades de la demanda de agua en abastecimiento urbano para la situación actual.

5.2.2. Demanda Agrícola

5.2.2.1. Recopilación de datos básicos

Los datos básicos obtenidos durante esta fase del estudio son:

- Superficie ocupada por los distintos cultivos en el año 1987 y 1981, obtenida mediante los datos facilitados por la Consellería de Agricultura y Comunidades de Regantes de la zona de estudio.

- Datos de temperatura y pluviometría facilitados por el Servicio Meteorológico Nacional. analizados estos datos climatológicos se han utilizado para un periodo de estudio de 10 años (1977-78 a 1986-87), teniendo en cuenta la media del periodo y el año seco de la serie. (Ver anejo nº 2).

5.2.2.2. Determinación de la ETP de los cultivos

Los métodos utilizados para el cálculo de las necesidades en evapo-transpiración de los cultivos, han sido los de THORNTWAITE y BLANEY-CRIDDLE.

El haber adoptado estos métodos ha sido debido, a ser éstos los que más se adaptan para su uso a los datos meteorológicos actualmentne disponibles.

Estos métodos son los de uso normal en otros países con problemas de riego análogo a los nuestros.

El haber utilizado estos métodos se debe, a las razones siguientes:

- Que el método de Thorntwaite da consumos mayores que el de Blaney-Criddle en los meses de mayo a septiembre lo cual es un margen de seguridad en el cálculo de las dotaciones.
- Que el método Blaney-Criddle tiene en cuenta el cultivo aplicando coeficientes correctores, basados en las necesidades de las plantas a lo largo de su ciclo vegetativo.

La demanda de la zona se ha calculado por el método mixto, que se obtiene comparando los consumos obtenidos por ambos procedimientos. Cuando el consumo obtenido por Thorntwaite es mayor que el de Blaney-Criddle se halla la media de ambos y cuando es mayor Blaney-Criddle se toma éste. Seguimos este criterio por considerar que es más representativo el de Blaney-Criddle y tomamos el de Thorntwaite como margen de seguridad, ya que por no tener en cuenta el cultivo da mayores consumos.

5.2.2.3. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos

Las necesidades reales en los cultivos se obtienen al hallar la diferencia entre la ETP y la ETR, para la media del periodo y para el año seco del periodo.

La ETR se ha calculado estimando, para cada cultivo representativo, una reserva útil de agua en el suelo. Los valores utilizados han sido: 100 mm. para cítricos y frutales y 40 mm. para hortalizas.

En cuanto a la pluviometría, se considera 100 mm. donde pase de dicha precipitación, pues en este caso, suelen ser provocadas por lluvias torrenciales. No se han tenido en cuenta, las lluvias de Julio y Agosto, porque en estos meses las lluvias son de pequeña intensidad por lo cual se evaporan en su mayor parte, o de régimen torrencial que se pierden por escorrentía.

5.3. Obtención de la demanda

5.3.1. Demanda urbana

La población en la zona se agrupa en 8 municipios, con un total de 38.712 habitantes de hecho (1986).

Los núcleos urbanos más importantes son:

- Liria 12.696 habitantes.
- Benaguacil 8.855 habitantes.
- Puebla de Vallbona 7.310 habitantes.

De acuerdo con estas cifras de población y las dotaciones recomendadas para las distintas tipologías urbanísticas se ha estimado la demanda actual en 4,214 Hm³/año. (ver cuadro III).

5.3.2. Demanda Agrícola

La superficie en regadío en 1987 era de 14.160 Has. un 82% más que en 1981 (cuadro nº 4). En cuanto a la distribución por cultivos, la superficie dedicada a huerta es la que más incremento ha tenido (87%) pasando de 4.574 Has. en el año 1981 a 8.565 Has. en el año 1987 y los incrementos para cítrico y frutales ha sido del 78 y 65% respectivamente.

En 1987 la superficie dedicada al regadío fue de 14.165 Has. cuya distribución es la siguiente según cuadro Nº 4.

60%	Huerta.
31%	Cítrico.
9%	Frutales de hueso y pepita.

CUADRO N° . 3.

DEMANDA DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO URBANO

TERMINO MUNICIPAL	Nº HABITANTES	DEMANDA miles m ³
BENAGUACIL	8.855	1.018
BENISANO	1.661	152
CASINOS	2.236	204
EL CARRIL	700	38
LIRIA	12.696	1.599
MARINES	3.189	175
PEDRALBA	2.065	188
PUEBLA DE VALBONA	7.310	840
	38.712	4.214

EVOLUCION Y DISTRIBUCION POR CULTIVOS DE LA SUPERFICIE DE REGADIO EN EL
SUBSISTEMA LIRIA-CASINOS

Tº. Municipal	AÑO 1981				AÑO 1987			
	Total	Herbáceos	Cítricos	Frutales	Total regadío	Herbáceos	Cítricos	Frutales
BENAGUACIL	1.412	894	355	163	1.562	857	656	49
BENISANO	104	43	61	--	105	28	77	--
CASINOS	139	115	4	20	198	165	13	20
LIRIA	3.598	2.333	763	502	9.474	6.429	2.005	1.040
MARINES	288	133	131	24	414	127	270	17
PEDRALBA	300	80	204	16	341	95	240	6
P. VALBONA	1.359	530	829	--	1.505	418	1.025	62
RIBARROJA ₍₁₎	400	310	90	--	400	310	90	--
VILLAMARCHANTE ₍₁₎	166	136	30	--	166	136	30	--
TOTAL	7.766	4.574	2.467	725	14.165	8.565	4.406	1.194

(1): Los términos municipales de Ribarroja y Villamarchante no están completos en la zona de estudio

DEMANDA MAXIMA PARA ATENDER LAS NECESIDADES TEORICAS DE LA SUPERFICIE
EN REGADIO

T°. Municipal	Superficie por cultivos año 1987				Demandas máximas Hm ³			DEMANDA MAXIMA TOTAL (Hm ³)
	Total regadio	Herbáceos	Cítricos	Frutales	Herbáceos	Cítricos	Frutales	
BENAGUACIL	1.562	857	656	49	9'37	6'20	0'47	16'04
BENISANO	105	28	77	--	0'30	0'73	--	1'03
CASINOS	198	165	13	20	1'80	0'12	0'19	2'11
LIRIA	9.474	6.429	2.005	1.040	70'3	18'95	9'95	99'20
MARINES	414	127	270	17	1'39	2'55	0'16	4'10
PEDRALBA	341	95	240	6	1'04	2'27	0'06	3'37
PUEBLA DE VALBONA	1.505	418	1.025	62	4'57	9'69	0'59	14'85
RIBARROJA	400	310	90	--	3'39	0'85	--	4'24
VILLAMARCHANTE	166	136	30	--	1'48	0'28	--	1'76
TOTAL	14.165	8.565	4.406	1.194	93'64	41'64	11'42	146'70

DEMANDA MEDIA PARA ATENDER LAS NECESIDADES TEORICAS DE LA SUPERFICIE
EN REGADIO

Tº. Municipal	Superficie por cultivos año 1987				Demandas medias (Hm ³)			DEMANDA MEDIA TOTAL (Hm ³)
	Total regadío	Herbáceos	Cítricos	Frutales	Herbáceos	Cítricos	Frutales	
BENAGUACIL	1.562	857	656	49	7'9	5'10	0'38	13'38
BENISANO	105	28	77	--	0'26	0'60	--	0'86
CASINOS	198	165	13	20	1'52	0'10	0'15	1'77
LIRIA	9.474	6.429	2.005	1.040	59'44	15'58	8'20	83'22
MARINES	414	127	270	17	1'17	2'10	0'13	3'40
PEDRALBA	341	95	240	6	0'88	1'86	0'05	2'79
PUEBLA DE VALBONA	1.505	418	1.025	62	3'86	7'96	0'49	12'31
RIBARROJA	400	310	90	--	3'69	0'70	--	4'39
VILLAMARCHANTE	166	136	30	--	1'25	0'23	--	1'48
TOTAL	14.165	8.565	4.406	1.194	79'97	34'23	9'40	123'60

El incremento medio anual de la superficie de regadío ha sido del 13,6% en el periodo 1981-1987.

La demanda de agua, para cada uno de los distintos cultivos, incluidos en la zona de regadío, se especifican en los cuadros N° 5 y 6.

Teniendo en cuenta los datos incluidos en ambos cuadros y adoptando eficiencias de riego de 0,65 para riego a pie se estiman las siguientes demandas:

Demanda Total (Hm³)

- Media del periodo (1977-78 - 1986-87)	123,6	DEMANDA MEDIA
- Año seco (1985-86)	146,7	DEMANDA MAXIMA

CUADRO N° . 7

VOLUMEN DE AGUA USADO PARA ABASTECIMIENTO
URBANO

TERMINO MUNICIPAL	Nº.HABITANTES	VOLUMEN UTILIZADO miles de m ³
BENAGUACIL	8.855	876
BENISANO	1.661	186
CASINOS	2.236	438
EL CARRIL	700	47
LIRIA	12.696	1.570
MARINES	3.189	200
PEDRALBA	2.065	200
PUEBLA DE VALBONA	7.310	1.038
	38.712	4.555

6. USOS DEL AGUA SUBTERRANEA

6.1. Introducción

La utilización del agua en esta zona se realiza fundamentalmente para abastecimiento urbano y agrícola.

Del estudio de la situación actual de los regadíos permite observar que en el riego que se realiza con agua superficial procedente del río Turia, se emplean mayores dotaciones que en los riegos que se realizan con agua subterránea, sin embargo, las producciones agrícolas que se obtienen son similares.

En el área de estudio, existen 8 municipios, la totalidad de ellos emplean para el abastecimiento urbano agua subterránea.

6.2. Utilización actual del agua

6.2.1. Utilización para usos urbanos

La zona de estudio comprende 8 municipios con una población de hecho de 38.712 habitantes.

Todos los municipios se abastecen con agua subterránea.

El volumen de agua usado asciende a 4,555 Hm³/año.
(Ver cuadro nº 7).

6.2.2. Utilización del agua para usos agrícolas

El consumo de agua para regadíos constituye, con mucho el principal componente de la demanda total de la zona de estudio. La extensión de la superficie puesta en regadío en la actualidad es de 14.165 Has. lo que da una idea de la importancia del regadío en la zona.

Los municipios con mayores superficies de regadío son:

- Liria	9.474 Has.
- Benaguacil	1.562 Has.
- Puebla de Vallbona	1.505 Has.

En los próximos años es de esperar que continúe aumentando al mismo ritmo el proceso de transformación en regadío sobre todo en los términos de Liria y Casinos.

Los regadíos existentes se abastecen principalmente de aguas subterráneas. El 45% de la superficie regada se riega a partir de aguas superficiales del río Turia.

En cuanto al tipo de cultivo, la huerta ocupa el primer lugar con 8.565 Has. seguido del cítrico con 4.406 Has.

El agua consumida en el riego por unidad de superficie depende de numerosos factores, tales como nivelación de terreno, composición físico-química y naturaleza del suelo y subsuelo, plantas cultivadas, temperatura ambiente, estado higrométrico, práctica del regador, preparación de la tierra para el riego, etc.

Por lo sucintamente expuesto en las líneas anteriores, se deduce que la fijación de la dotación de agua para el riego no es un problema fácil y sencillo, sino complejo y de bastantes dificultades. Ya hemos expuesto la serie de factores que influyen, y tenemos la convicción de que, qún realizando un detallado y complejo estudio agronómico de la zona, las cifras que se obtengan serán siempre aproximadas.

6.2.2.1. Metodología de estudio

El conjunto de los trabajos llevados a cabo para el estudio de los regadíos se ha realizado en las siguientes fases:

- a) Recopilación de los datos existentes.
 - b) Reconocimiento de campo.
 - c) Tratamiento de los datos de base y los obtenidos en el campo para el análisis de los regadíos.
-
- a) Recopilación de los datos existentes
 - Superficie ocupadas por los cultivos agrícolas (año 1986), obtenidas en la Consellería de Agricultura de Valencia.
 - Estadística de superficie en regadío, obtenida en las Comunidades de Regantes.
 - b) Reconocimiento de campo
 - Encuesta de campo a los agricultores sobre los cultivos del área regada, tanto con agua subterránea como superficial, para averiguar en cada caso , dosis de riego empleadas, tiempo

de aplicación del agua, módulo de riego, número de riegos y su distribución a lo largo del año. Con este muestreo se obtiene el volumen de agua aplicado a la parcela.

- Visita a las Comunidades de Regantes para conocer peculiaridades de sus sistemas de riego, superficie, distribución y cultivos preferentes en su zona.

c) Tratamiento de los datos de base y campo para el análisis de los regadíos

- Planimetría en el caso, que el límite de estudio no coincide con el límite del término municipal, que es la diferenciación administrativa menor en que se dividen los datos estadísticos.

- Cuando no se dispone de los suficientes datos para diferenciar la procedencia de agua para riego, como es el caso de la superficie de riego con agua subterránea, se ha realizado por diferencia de la superficie de riego con agua superficial y la total del término municipal correspondiente.

6.2.2.2. Procedencia del agua del riego y su utilización

Acequia de Benaguacil:

La acequia de Benaguacil riega un total de 1.833 Has. de las cuales 1.774 Has. están dentro de la zona de estudio. De esta superficie el 55% es de huerta y el 45% restante de cítrico.

El consumo de agua para estos regadíos alcanza los 14 Hm³/año.

Las dotaciones empleadas para el cálculo del volumen utilizado han sido las que se reflejan en el cuadro adjunto. para los cultivos horticolas se ha utilizado una dotación media de 8.000 m³/Has/año.

Acequia de Lorca:

La Acequia de Lorca riega un total de 392 Has. en término de Ribarroja, de las cuales 300 Has. son de cultivo hortícola y 92 de cítrico.

El consumo de agua para estos regadíos alcanza la cifra de 3,36 Hm³/año.

Las dotaciones empleadas para el cálculo del volumen utilizado, han sido de 7.200 y 9.000 m³/ha/año para cítrico y huerta respectivamente.

Acequia Pedralba:

Riega un total de 175 Has. en término de Pedralba, de las cuales 95 Has. de huerta y 80 Has. de cítrico.

El consumo de agua para estos regadíos es de 1,26 Hm³/año.

Canal principal del Generalísimo:

El Canal principal del Generalísimo riega la zona de estuio 3.798 Has., de las cuales 3.600 Has. en término de Liria y 198 en término municipal de Casinos.

CUADRO N^o. 8

N^o DE RIEGOS Y VOLUMEN POR Ha, PARA LOS DISTINTOS CULTIVOS MAS REPRESENTATIVOS
DE LA ZONA DE DOMINIO DE LAS ACEQUIAS DEL RIO TURIA

CULTIVO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL m3/ha
Naranja	-	-	1/800	-	1/800	2/800	2/800	2/800	1/800	-	-	-	7.200
Lechuga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3/400	4/400	2/400	3.600
Melón	-	-	-	1/800	2/800	4/400	2/800	-	-	-	-	-	5.600
Col	-	-	-	-	-	-	-	1/900	1/800	2/400	1/400	1/400	3.300
Cebolla	-	6/400	2/400	-	-	-	-	-	-	-	2/400	2/400	4.800
Patata	-	2/600	2/600	2/600	1/600	-	-	-	-	-	-	-	4.200
Escarola	-	-	-	-	-	-	-	-	2/400	3/400	4/400	2/400	4.400
Tomate	-	-	2/400	2/400	4/400	6/400	4/400	-	-	-	-	-	7.200
Pimiento	-	-	2/400	2/400	4/400	6/400	4/400	-	-	-	-	-	7.200
Maiz	-	-	-	1/800	1/800	2/600	2/700	3/700	1/800	-	-	-	7.100
Alcachofa	-	1/600	2/600	3/600	-	-	-	1/600	2/600	2/600	-	-	7.800

El volumen de agua recibido del Canal en Casinos fue en 1987 de 0,6 Hm³ y 10 Hm³ en Liria, con la siguiente distribución mensual:

<u>MES</u>	<u>m³ RECIBIDOS DEL CANAL (1987)</u>
Enero	142.560
Febrero	31.230
Marzo	585.720
Abril	1.498.690
Mayo	1.410.120
Junio	1.450.000
Julio	1.275.000
Agosto	1.669.770
Septiembre	1.242.486
Octubre	472.500
Noviembre	302.535
Diciembre	78.670
TOTAL	<hr/> 10.003.380 m ³

6.2.2.3. Regadíos con agua subterránea

Con bombeos de agua subterránea se riegan 8.026 Has. y se utilizó un volumen de agua en el año 1987 de 55,66 Hm³. después de aplicar una dotación media de 6.936 m³/ha/año.

A esta dotación de 6.936 m³/Ha/año; se ha llegado después de un muestreo de 1.100 Has. en la zona de estudio y cuya distribución de bombeos para 1987 es la siguiente:

Distribución de bombeos %

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
3	-	6	15	14	13	15	15	11	4	2	2	100

El 60% de esta superficie esta dedicada al cultivo de cítrico.

La tendencia de la superficie de riego con agua subterránea es a disminuir y a ser sustituida con agua del Canal principal del Generalísimo, sobre todo en los términos de Liria y Puebla de Vallbona.

CUADRO N.º 9

SUPERFICIE DE RIEGO Y PROCEDENCIA DE AGUA PARA REGADIO

TERMINO MUNICIPAL	TOTAL REGADIO	ACEQUIA BENAGUACIL	ACEQUIA LORCA	CANAL PRINCIPAL DEL GENERALISIMO	MANANTIAL SAN VICENTE (1)	ACEQUIA PEDRALBA	AGUA SUBTERRANEA
BENAGUACIL	1.562	850	--	--	--	--	712
BENISANO	105	40	--	--	65	--	--
CASINOS	198	--	--	198	--	--	--
LIRIA	9.474	4	--	3.386 (2)	701	--	5.383
MARINES	414	--	--	214 (2)	--	--	200
PEDRALBA	341	--	--	--	--	175	166
PUEBLA DE VALBONA	1.505	706	--	--	--	--	799
RIBARROJA	400	8	392	--	--	--	--
VILLAMARCHANTE	166	166	--	--	--	--	--
	14.165	1.774	392	3.798	766	175	7.260

(1): En 1988, el agua para riego procede del manantial, pero años anteriores la procedencia del agua para atender esta superficie fue de una batería de sondeos que dispone la comunidad superficial y subterráneamente. (2): Zona riego mixta.

6.2.3. Resumen de la Utilización del agua

El volumen de agua utilizado en la zona de estudio asciende a 89,43 Hm³. en el año 1.987 de los cuales 84,88 Hm³. corresponden al agua utilizada para regadío y 4,555 Hm³. de agua para abastecimiento urbano.

Del agua utilizada para regadíos el 65,57% procede de agua subterránea y el 34,43 de agua superficial (Canal principal del Generalísimo, Acequia Benaguacil, Acequia Lorca y Acequia de Pedralba).

Del agua utilizada para abastecimiento urbano, la totalidad del volumen procede de extracciones de agua subterránea.

Volumen utilizado y Procedencia del agua de riego

	<u>Volumen (Hm³)</u>
- Acequia Benaguacil	14,00
- Acequia Lorca	3,36
- Acequia Pedralba	1,26
- Canal Principal del Generalísimo (Liria)	10,00
- Canal Principal del Generalísimo (Casinos)	0,6
- Agua Subterránea	55,66
	<hr/> 84,88

7. REGIMEN DE RECARGA Y DESCARGA DEL ACUIFERO

7.1. Alimentación

La alimentación del acuífero procede de la infiltración del agua de lluvia, transferencia lateral procedente del sistema acuífero nº 56 (Sierra de Espadán) e infiltración de los excedentes de regadíos con aguas externas.

7.1.1. Transferencia lateral subterránea

Las entradas laterales provenientes del sistema nº 56 anteriormente mencionados se han estimado en 20 Hm³/año valor que es superior al reflejado en la última revisión del PIAS debido a que hemos alterado el límite septentrional del acuífero.

7.1.2. Infiltración del agua de lluvia

Tomando como referencia los valores termopluviométricas de las estaciones de Liria (El Carril) y de Bugarra resulta que la infiltración a partir del agua de lluvia oscilaría entre 12 Hm³/año para el año más seco del periodo hasta 90-120 Hm³/año para el año más húmedo.

La media de infiltración considerando el periodo 1948-1987 se sitúa en 40 Hm³/año.

7.1.3. Infiltración de excedentes de riego

Se incluyen dentro de este apartado los excedentes de riego con aguas superficiales provenientes del río Turia y por tanto externos al sistema. Los dos principales canales de riegos son el Canal del Generalísimo que riega 3.798 Has. y la acequia de Beneguacil que riega 1.774 Has.

Los valores de la infiltración con los excedentes de riego, en función de los datos obtenidos en los puntos 5 y 6 de demandas y usos, se pueden estimar en $13 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

7.2. Descarga

Las descargas del acuífero se producen por emergencias naturales, bombeos agrícolas y de abastecimiento, transferencia lateral al sistema de la Plana de Valencia y descargas al río Turia entre Pedralba y Villamarchante.

A continuación se evalúan en detalle cada uno de estos términos:

7.2.1. Bombeo neto

Los bombeos netos incluyen la parte de agua correspondiente al bombeo bruto que no se reinfiltra al acuífero, es decir la evapotranspiración real producida a partir de las aguas de riego.

Se ha incluido también en este apartado el correspondiente término de las aguas bombeadas para abastecimiento.

El valor medio de bombeo neto se estima en $23 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

7.2.2. Descarga por emergencias

La única emergencia importante que drena el acuífero es el manantial de San Vicente, que en la actualidad presenta un funcionamiento discontinuo debido a la sequía de los pasados años y a la afección a la que se ha sometido, llegando por ello a perder su caudal.

Dado que el manantial se encuentra parcialmente regulado por los sondeos se ha considerado el volumen neto bombeado por estos sondeos como incluido dentro de la descarga por emergencias. El valor medio drenado es de $13 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

7.2.3. Transferencia lateral

La descarga por transferencia lateral al sistema 51 de la Plana de Valencia se estima en $24 \text{ Hm}^3/\text{año}$, cifra que se ha mantenido respecto a balances anteriores por no haber alterado los límites y estar considerando prácticamente el mismo periodo para su cálculo.

7.3.3. Descargas al río Turia

En este término se incluyen las descargas provenientes del acuífero al río Turia en el tramo Pedralba-Ribarroja del Turia. para evaluar esta descarga sería preciso disponer de escalas de control en los dos puntos citados y además conocer las derivaciones efectuadas por las acequias de Benaguacil, Villamarchante y Lorca.

Dado que solamente se dispone de una estación de aforos en Bugarra y otra en Villamarchante que sólo tiene datos hasta el periodo 1929-30 se han establecido las diferencias entre ambas y estimando el caudal derivado por las acequias se ha podido estimar la descarga al río Turia, en este tramo, en unos $13 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

7.3. Balance

En base a los datos anteriormente recopilados de entradas y salidas podríamos establecer un balance medio para el periodo 1948-1987 que constaría de los siguientes términos:

ENTRADAS

- Transferencia lateral subterránea	20 Hm ³ /año
- Infiltración del agua de lluvia	40 Hm ³ /año
- Infiltración de los excedentes de riego con aguas superficiales	13 Hm ³ /año
TOTAL	73 Hm ³ /año

SALIDAS

- Bombeo Neto	23 Hm ³ /año
- Emergencias *	13 Hm ³ /año
- Salidas laterales a la Plana de Valencia	24 Hm ³ /año
- Descarga al río Turia	13 Hm ³ /año
TOTAL	73 Hm ³ /año

* Incluye el bombeo neto de la batería de sondeos de la comunidad S. Vicente que se utiliza como reguladora del manantial.

8. ESTADO ACTUAL DEL ACUIFERO

8.1. Evolución piezométrica

Para el análisis de la evolución piezométrica se han representado gráficamente las oscilaciones habidas en los piezómetros para el periodo 1972-88; estos gráficos se recogen en el anejo nº 4 al final del informe.

Se ha dividido el acuífero en 3 zonas principales en función de las diferencias de comportamiento observables en la evolución piezométrica; estas zonas son:

ZONA DE BENAGUACIL - LA ELIANA

Se corresponde con la parte S.E. del acuífero y comprende el área de regadíos con aguas superficiales provenientes del Río Turia a través de la acequia de Benaguacil.

La presencia de las aguas superficiales y la cercanía al río atenuan las oscilaciones piezométricas por lo que no existen grandes variaciones de nivel; pero si se puede observar un descenso acumulado, mas acusado a partir del año 1978 de aproximadamente un metro como valor medio para la zona. El piezómetro más representativo es el 2827-8026.

SECTOR EDETA-MAYMONA BARRANCO DE OLOCAU

Comprende una amplia zona situada al N.E. de Liria y que incluye el manantial de San Vicente.

Del análisis de la evolución piezométrica en esta zona se puede observar que existe un primer descenso de niveles que abarca el periodo 1973-76 con una pérdida de 4 m.

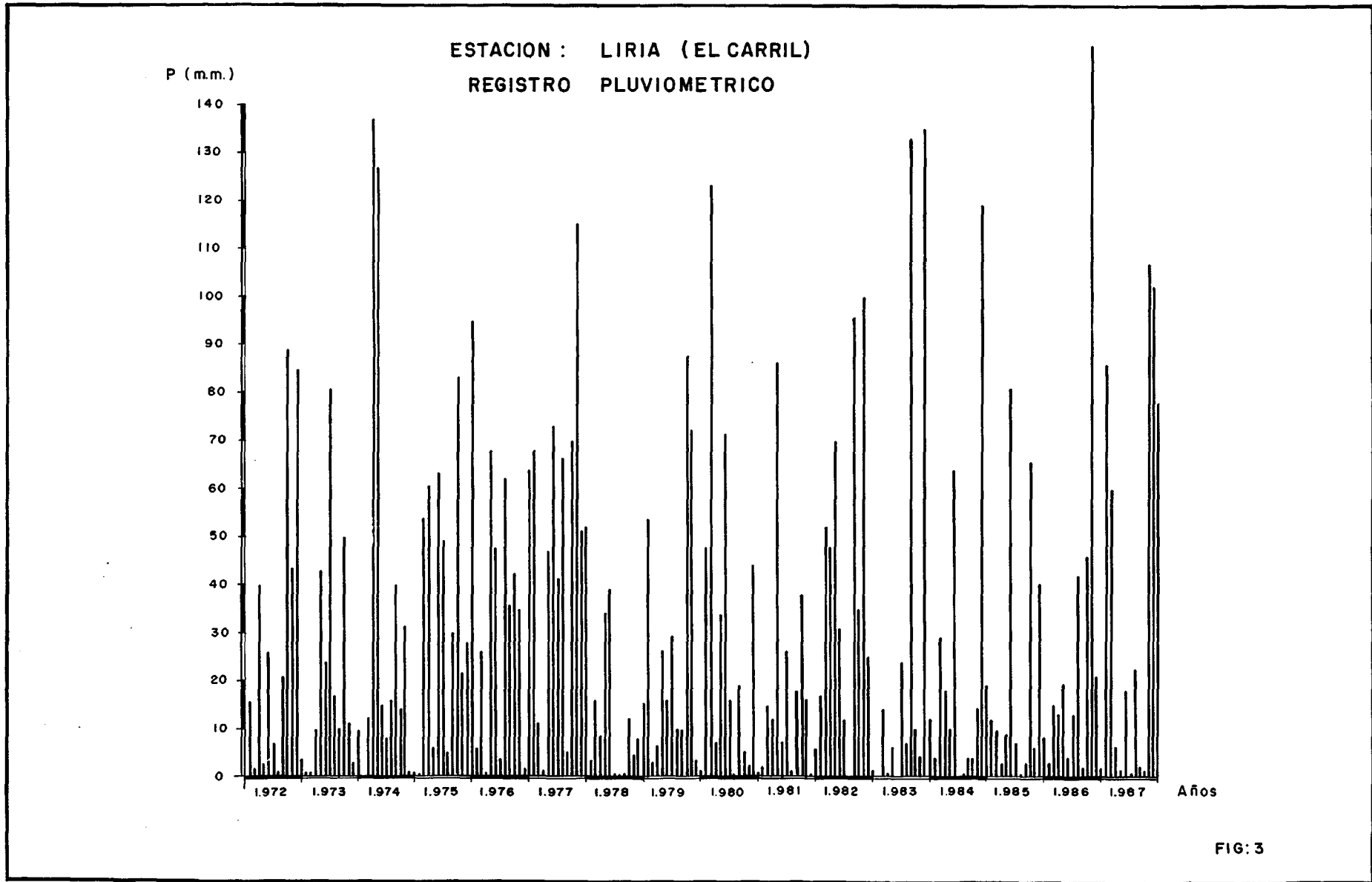


FIG: 3

como valor medio. A partir de este año y hasta 1980 se producen oscilaciones con subidas importantes pero sin representar un cambio de la tendencia general que sigue siendo descendente aunque no tan acusada como en el periodo anterior.

En el periodo 80-86 se produce otra importante caída de niveles muy favorecida por la baja pluviometría registrada (ver fig. 3) y que representa al final del periodo un descenso acumulado de unos 10 m. como valor medio. Este descenso provocó la pérdida de caudal del manantial de San Vicente en el año 1983. A partir de 1986 se produce un cambio aparente en la tendencia favorecido por el aumento de la pluviometría que ha significado una recuperación de niveles; aunque sin alcanzar los valores del inicio del periodo.

El descenso total acumulado se sitúa en torno a los 5 m. de media.

Los piezómetros representativos de esta zona son el 2827-3001 y el 2826-8027.

AREA DE CASINOS

Se ha considerado separadamente del sector anterior una parte del acuífero situada al este de Casinos debido a que los piezómetros representativos (2826-6003, 2826-7002 y 2826-7003) presentan un fenómeno contrario al resto de los piezómetros del acuífero. Se puede observar que para esta zona no se produce ninguna caída, a excepción de las variaciones estacionales, y además a partir del año 79 se registra un ascenso hiperanual. Este ascenso de niveles ha venido motivado por el aumento de los regadíos superficiales con aguas del río Turia a través del Canal del Generalísimo.

Como conclusión podemos decir, por tanto, que existe una caída general de niveles en el acuífero, a excepción del entorno de Casinos y que los valores de descensos acumulados fluctúan entre valores de un metro para el sector sur oriental del acuífero y de 5 metros para el sector más septentrional. El descenso hiperanual ha llegado a ser superior alcanzando en algunos puntos valores de hasta 10 m.; pero se ha observado una cierta mejoría a partir del año 1986 motivada por el aumento de la pluviometría.

8.2. Evolución de la calidad química

En el periodo 1976-77 el IGME estableció una red de calidad con el objeto de controlar la evolución química del acuífero; dicha red constaba de 6 puntos que se analizaban periódicamente a razón de 2 muestras anuales. A partir del año 83 se dejan de efectuar los análisis, a excepción del punto 2827-8031 que por tratarse de un abastecimiento continúa-analizándose hasta 1986.

Del análisis de esta red histórica no pueden extrapolarse datos para conocer el estado hidroquímico actual y solamente puede constatarse un incremento hiperanual del contenido en ión nitrato, que partiendo de valores bajos en torno a 10 mg/l. se triplica para el final del periodo 76-83 y en algunos puntos valores aún más elevados como es el caso del sondeo 2827-8031 donde la concentración se eleva a valores de 6-8 veces el contenido inicial. Por lo que respecta al resto de iones únicamente los sulfatos presentan un ligero incremento, que puede ser debido al empleo de los mismos como abonos, al igual que ocurre con los nitratos.

Como consecuencia de esta ausencia de datos actuales se consideró necesaria la realización de una serie de análisis que nos orientasen sobre el estado general del acuífero desde el punto de vista hidroquímico.

Durante la actualización del inventario de puntos acuíferos se tomaron 19 muestras de agua de las cuales se seleccionaron 12 para análisis completo de las mismas.

En el anejo N° 5 se encuentran recogidos los resultados de los análisis químicos, y en el cuadro adjunto se han agrupado resumidamente los resultados. (cuadro n° 10).

A la vista de este cuadro podemos agrupar los resultados en tres bloques diferentes:

- BLOQUE I: Zona del Manantial de San Vicente-Marines.

Se corresponde con la parte más N.E. del acuífero, desde el borde Jurásico de la zona del S. 56 hasta el manantial de San Vicente. Se consideran incluidos en este bloque los primeros puntos del cuadro.

En general se puede decir que las aguas de esta zona presentan buena calidad química, con residuos secos en torno a 750 mgr/l. y contenido en nitratos por debajo de 20 mg/l. las aguas de esta zona son adecuadas para abastecimiento urbano.

- BLOQUE II: Zona de Liria-Casinos-Pedralba

Agrupar toda la parte Noroccidental del acuífero y en ella hemos incluido el segundo bloque de 5 puntos del cuadro anejo; la mineralización de las aguas en esta zona es superior a la del bloque anterior, con residuo seco en torno a los 1.100 mg/l. y contenidos en nitratos que oscilan entre 40 y 80

CUADRO RESUMEN DE ANALISIS QUIMICOS

FECHA	PUNTO	CONDUCTIVIDAD s/cm.	RESIDUO SECO(mg/l)	CL ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁼	NA ⁺	K ⁺	CA ⁺	MG ²⁺
20-9-88	2826-7008	1.175	857	134	17	229	258	76	2	164	22
19-9-88	2826-8025	1.051	735	92	11	227	216	58	1	164	12
21-9-88	2826-8028	460	323	5	6	207	56	1	0'5	77	12
20-10-88	2827-4036	1.036	754	112	11	226	218	53	1	164	14
7-10-88	2827-3049	1.464	991	202	49	217	260	106	2	162	36
8-9-88	2827-3016	1.749	1.234	206	64	217	416	166	2	156	50*
8-9-88	2827-3013	2.160	1.300	316	86	235	310	150	2	198	50
29-9-88	2827-2018	1.382	995	186	37	238	293	96	3	140	50
7-9-88	2827-3024	1.629	1.039	142	182	250	209	88	2	190	26
29-9-88	2827-3027	2.310	1.391	506	79	261	66	190	4	186	52
19-10-88	2827-4045	1.524	1.035	234	117	237	178	108	2	174	33
18-10-88	2827-4044	1.602	1.038	174	132	261	205	90	4	204	20**

* Abto. Carril

** Abto. Benaguacil

mg/l., en el límite de potabilidad actualmente exigido (50 mg/l. tolerables y 100 mg/l. como máximo).

- BLOQUE III: Zona de Benaguacil-Pobla de Vallbona

Esta zona se encuentra enclavada en el sector Suroriental del acuífero y agrupa las tres últimos puntos del cuadro resumen. El punto 2827-3027, que abastece a una fábrica de pantalones, muestra contenidos en sulfatos y cloruros excepcionalmente elevados y ello es debido a que explota un nivel dolomítico asociado a los materiales de la facies Keuper. Por lo que respecta los otros dos puntos analizados es de destacar el elevado contenido en nitratos, ambos por encima de 100 mg/l. manteniendo los demás componentes en valores similares a los del resto del acuífero, residuo seco de 1.000 mg/l.

Finalmente, por lo que respecta a los dos puntos de abastecimiento analizados, el 2827-3016 (abto. a El Carril) y el 2827-4044 (abto. Benaguacil), ambos han resultado ser no potables, el primero por el exceso de nitratos (64 mg/l.) y el segundo por el contenido elevado de nitratos (132 mg/l.) y de calcio (204 mg/l.).

Como análisis global de la calidad química podemos concluir que la calidad de las aguas es en general buena (facies bicarbonatada cálcico-magnésica) y no existe una degradación apreciable de la misma por lo que se refiere a los valores analizados, a excepción del contenido en nitratos que va en aumento progresivo y no parece que vaya a disminuir en los próximos años si no se toman las medidas correctoras oportunas.

8.3. Relación río-acuífero. Correlación en la piezometría

Al inicio del presente estudio se planteó la necesidad de estudiar a fondo la relación río-acuífero dada la importancia que aquel posee como vía de drenaje y descarga. El primer paso de este análisis fue la búsqueda de las estaciones de aforo históricas existentes en el cauce, que nos permitieran conocer la evolución de caudales del río. Consultado el archivo existente en la confederación Hidrográfica del Júcar se pudo comprobar que las únicas estaciones de aforo de utilidad eran la de Bugarra (E-22) situada aguas arriba del entronque del río con el acuífero y la de Villamarchante (E-23) situada en el cruce de la carretera Villamarchante-Liria con el cauce. De esta última estación solo se dispone de datos en el periodo 1912-1930 fecha a partir de la cual desaparece. Los datos correlativos de estas dos estaciones así como la diferencia de caudales entre la E-22 y la E-23 se recogen en el anejo 6.

La tabla construida con las diferencias de caudales entre las estaciones debería indicarnos la pérdida o ganancia del río en el tramo entre las dos estaciones. Si el río es efluente, tal como hemos visto al analizar la piezometría, entonces los valores de la tabla de diferencias deberían ser negativos, hecho que no se produce más que en algunos meses aislados dentro de cada año. La explicación de esta aparente anomalía se debe a que entre ambas estaciones se sitúan las tomas de las acequias que derivan aguas del río Turia (Villamarchante, Benaguacil, Ribarroja y Pedralba). Al no disponer de ningún dato de aforo del caudal derivado por estas acequias resulta materialmente imposible determinar a partir del análisis de los aforos en el río las pérdidas o ganancias de este, y por tanto su relación con el acuífero. Únicamente podremos hacer una estimación media a efectos de balance de los volúmenes drenados por el río y cuyo valor se expuso en el apartado correspondiente.

La falta de exactitud de los datos de la estación E-23 (Villamarchante) hace imposible, por otra parte, establecer una correlación de los caudales del río con la piezometría del acuífero.

9. NORMAS DE EXPLOTACION

Si observamos el balance representado en el punto 7.3. del informe vemos que la alimentación del acuífero se encuentra muy influenciada por la infiltración del agua de lluvia que representa el 55% de las entradas. Como consecuencia de esta dependencia tan acusada ocurre que en los periodos secos cuando la pluviosidad desciende, las entradas al acuífero, es decir sus recursos, se ven disminuidos enormemente lo que conlleva una inmediata caída de los niveles piezométricos. Estas caídas de niveles en los periodos secos generan síntomas de sobreexplotación, que son infundadas pues el sistema posee unas salidas no reguladas hacia la Plana de Valencia que se estiman en 24 hm³/año totales como valor medio.

La regulación del acuífero y por tanto la norma de explotación del mismo vendría dada por la modelización matemática conjunta de las aguas subterráneas y de los aportes superficiales que para este acuífero representan un volumen importante de aportaciones.

La realización del modelo matemático no estaba contemplada en esta primera fase de la actualización hidrogeológica; pero si se han sentado las bases geológicas y parte de los aspectos hidrogeológicos para acometer su puesta en marcha en una fase sucesiva.

Los únicos puntos a concretar serían la realización de campañas de aforos diferenciales en el río y el control, mediante escalas, de los volúmenes derivados para riego a través de las acequias y del Canal Principal del Generalísimo.

Junto a esta labor de control foronómica sería preciso realizar una serie de sondeos piezómetros que nos sirviesen a la vez como sondeos de investigación y como posteriores piezómetros no influenciados por el régimen estacional de bombeo como ocurre en la mayoría de los puntos de control actuales.

A la vista de las anotaciones expuestas queda pues el diseño de la norma de explotación conjunta a expensas de la realización del modelo de gestión del acuífero; No obstante y a la vista del plano nº 7 titulado "Demarcación de regadíos", se observa que en la zona del Manantial de San Vicente-Edeta-Marines el volumen de extracciones es muy intenso con valores frecuentemente superiores al $\text{Hm}^3/\text{año}$ por batería de sondeos. Este hecho hace que para esta zona deba plantearse una reordenación de extracciones, aumentando las aportaciones superficiales del Canal del Generalísimo y utilizando mas las aguas subterráneas en el sector Edeta-Casinos para distribuir racionalmente los bombeos con aguas subterráneas. Por lo que se refiere a abastecimientos y dado que las aguas de este sector de La Edeta-Marines poseen un bajo contenido en nitratos, cabe pensar en diseñar una amplia red de abastecimientos que partiendo de esta zona cubra la demanda de parte de las poblaciones situadas hacia el S.E. en la comarca del Camp del Turia y que presentan graves problemas por el elevado contenido en nitratos.

10. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Bajo el epígrafe de "Conclusiones y propuestas" se han pretendido agrupar las ideas más generales que se pueden extraer del presente estudio de actualización y a la vez formular una serie de actuaciones futuras tendentes a completar el conocimiento actual del funcionamiento del acuífero y sobre todo las normas para su control y gestión.

10.1. Aspectos hidrogeológicos

Desde el punto de vista hidrogeológico destaca la profunda revisión de la cartografía que nos ha permitido realizar una redefinición del acuífero en lo referente a sus límites y niveles acuíferos, definiéndose además una serie de barreras cuyo juego resulta vital a la hora de comprender el funcionamiento hidráulico del mismo. Se ha podido constatar la gran continuidad y homogeneidad del nivel Jurásico y su relación directa con el Manantial de San Vicente al cual alimenta a través de una zona de drenaje preferencial favorecido por dos fallas que actúan como barreras y como dique de contención que utilizan el manantial como aliviadero natural.

10.2. Estado actual y perspectivas futuras

Del análisis de los datos de piezometría se ha podido constatar un importante descenso de los niveles piezométricos acentuado hasta el año 86 y motivado por la seguía padecida en los años anteriores a esa fecha. Este descenso de niveles fue el que llevó a pensar en una sobreexplotación del acuífero; pero se ha podido comprobar que tal situación no se ha producido puesto que, a partir del año 86, los niveles inician una importante recuperación (aproximadamente el 50% del descenso total acumulado) como

consecuencia del aumento de la pluviometría. Por otra parte el análisis del balance medio nos indica la existencia de unos excedentes no regulados (salidas laterales) del orden de 24 hm³/año.

Si suponemos un incremento del regadío con aguas subterráneas de un 50% para los próximos 10 años, ello supondría un aumento de 12 Hm³/año de la demanda que es perfectamente compatible con los recursos medios del acuífero y por tanto no cabe hablar de sobreexplotación a corto ni a medio plazo. Este hecho no evita, sin embargo, que puedan producirse local y estacionalmente importantes caídas de niveles como ha ocurrido en la zona del Manantial de San Vicente-Edeta-Marines donde el volumen de extracciones locales sobrepasa con facilidad los recursos medios del sector. La solución para este área está en la ampliación de los regadíos con aguas provenientes del Canal del Generalísimo y en el desplazamiento de las extracciones con aguas subterráneas a zonas más occidentales del acuífero, que apenas se explotan, como se comentó en el punto 9.

10.3. Redes de control. Piezometría y calidad

La red piezométrica que históricamente ha venido utilizándose para el control de niveles presenta algunos inconvenientes que describiremos a continuación:

En la zona este de Casinos, entre esta localidad y Edeta existen una serie de piezómetros cuyas medidas no son representativas del acuífero jurásico por tratarse de pozos abiertos de poca profundidad altamente influenciados por los regadíos con aguas superficiales provenientes del Canal del Generalísimo. El más erróneo es el punto 2826-7003; pero son igualmente poco fiables los 2826-6003 y 2826-7002.

En la zona Casinos-Liria-Rio Turia existen número suficiente de piezómetros, algunos muy representativos (2827-3011 y 3015) y otros muy influenciados por los bombeos próximos (2827-3021).

Al norte de la línea Edeta-Marines existen también dos piezómetros que se consideran válidos; pero en el triángulo Edeta-Marines-Liria no existe en la actualidad ningún piezómetro suficientemente válido. Lo mismo se puede decir del sector más oriental del acuífero en el que existían los piezómetros que se han anulado sin señalarse ninguno nuevo.

Para paliar esta falta de información y a fin de que se pueda disponer de datos piezométricos fiables, exentos de las acusadas variaciones estacionales que se observan en los sondeos actuales, se propone la realización de una serie de sondeos piezométricos, que a la vez sirven como sondeos de investigación, en puntos clave para poder controlar con seguridad la evolución del acuífero.

Estos sondeos serían 6 en total y se distribuirían de la siguiente forma: (Ver situación en planta en el plano 3).

Sondeo L.C.-1:

Se ubicaría al S.O. del piezómetro 2826-7003 en las proximidades de la carretera Liria-Alcublas.

Sondeo L.C.-2:

Situado en las proximidades de la misma carretera que el anterior y al S.O. del 2826-7006.

Sondeo L.C.-3:

Se situaría a una distancia intermedia entre los puntos: 2826-8041 (San Miguel) y el 2827-4041.

Sondeo L.C.-4:

Se ubicaría intermedio entre el sondeo 2827-4037 y el manantial de San Vicente (2827-4001).

Sondeo L.C.-5:

Se ubicaría al N.-N.E. de los puntos 2827-4040 y 4034. Los objetivos básicos de este sondeo serían, por una parte levantar una columna estratigráfica de detalle con dotación de la misma a fin de conocer con exactitud los materiales que son captados en la zona y por otra parte detectar la posible existencia de diferentes niveles acuíferos, conectados o desconectados entre sí.

Sondeo L.C.-6:

Se situaría al S.-S.E. de los puntos 2827-4055 y 4057, al sur de la barrera Villamarchante-Puebla de Valbona y sus características y objetivos serían similares a los del anterior.

En el cuadro adjunto se han recogido agrupadamente los 6 sondeos con indicación de algunas de sus características principales. (cuadro nº 11).

Por lo que respecta a la red de calidad, se propone la continuación de la red actual que comprende los puntos que son de abastecimiento urbano, que deberían ampliarse con

SONDEOS PIEZOMETRICOS

SONDEO	UBICACION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD APROXIMADA	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	INTERES HIDEOGEOLOGICO	OBSERVACIONES
LC-1	SO. 2826-7003	150	0-50 Miocuaternario 50-150 Jurásico superior	- Nivel regional del Jurásico	
LC-2	SO. 2826-7006	150	0-75 Miocuaternario 75-150 Jurásico sup.	- Nivel regional del Jurásico	
LC-3	SE. 2827-8041	150	0-70 Mioceno 70-150 Jurásico sup.	- Nivel regional del Jurásico - Posible nivel local Mioceno	
LC-4	SE. 2827-4036	100	0-40 Mioceno 40-100 Jurásico superior	- Nivel regional del Jurásico - Posible nivel local del Mioceno	
LC-5	NE. 2827-4034	200	No hay datos suficientes	- Control de varios posibles niveles	
LC-6	SO. 2827-3049	120	0-40 Cuaternario 40-120 Jurásico superior	- Nivel regional Jurásico	

adición de los puntos: 2826-7032, 2826-7035, 2827-3045 (ó 2827-3016), 2826-8041, 2827-3005, 2827-3020, 2827-4014.

10.4. Propuestas de acción futura:

Además de los sondeos de investigación y piezómetros propuestos en el punto anterior existen una serie de actuaciones complementarias cuyo desarrollo permitiría un mejor conocimiento y control del acuífero. Estas acciones serían:

- Colocación de escalas en las derivaciones existentes del río Turia (Acequias de Benaguacil, Villamarchante, Ribarroja, Pedralba y Canal Principal del Generalísimo) a fin de controlar los volúmenes de agua que entran en el acuífero por efecto del riesgo con aguas superficiales.
- Restitución de la estación de aforos E-23 situada en Villamarchante y creación de una nueva estación (E-22 bis) situada en las proximidades de la central hidráulica de "La Pea" (en paraje del mismo nombre) antes de producirse la derivación hacia las acequias.
- Desarrollo de un modelo matemático que simule el funcionamiento hidráulico del acuífero y que permita una gestión eficaz del mismo. Para la puesta en marcha de este modelo es necesario un mejor conocimiento de la relación río-acuífero y para ello es necesario poner en marcha las actuaciones apuntadas en los dos apartados anteriores.

BIBLIOGRAFIA

Assens Caparrós, J.; Gómez Fernández, J.J. y Ramírez del Pozo, J., (1972). Hoja de Chelva (666).

Groy, J.L., Gutierrez, M.; Pedraza, J.; Vegas, R. y Zazo, C. (1972). Hoja de Sagunto (668).

Groy Groy, J.L., Vegas Martínez, R. y Zazo Cardeña, C. (1973). Hoja de Burjasot (696).

Soubrier González, J.; García Ruz, L.; Muelas, A.; García Vélez, A.; Zazo Cardeña, C. y Groy Groy, J.L. (1976). Hoja de Cheste (721).

Lazjen Alcón, F.J. y Rollán Torres, R. (1976). Hoja de Villar del Arzobispo (667).

Muelas Peña, Alfredo; Soubrier González, J.; Groy Groy, J.L. y Zazo Cardeña, C. (1976). Hoja de Liria (695).

IGME-IRYDA (1977): INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RIO JUCAR (PIAS).

IGME (1984): PROYECTO PARA LA PREPARACION DE UN INFORME ACTUALIZADO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS SUBTERRANEOS Y SU USO PRESENTE Y FUTURO EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RIO JUCAR.

IGME (1986): INFORME HIDROGEOLOGICO SOBRE LA VIABILIDAD
FUNCIONAL DE LA GALERIA PROYECTADA ENTRE EL
MANANTIAL DE SAN VICENTE Y LA BATERIA DE
SONDEOS DE LA CAÑADA TELLO (LIRIA).

IGME (VARIOS AÑOS): INFORME PIEZOMETRICO Y DE LA CALIDAD.

Campagne Generale de Geophysique (1972): "Reconocimiento
geofísico por sondeos eléctricos en las zonas de
Villar del Arzobispo, Casinos y Liria".

INDICE DE PLANOS

1. MAPA GEOLOGICO
2. CORTES HIDROGEOLOGICOS
3. MAPA HIDROGEOLOGICO
4. MAPA DE ISOHIPSAS DEL TECHO DEL ACUIFERO JURASICO
5. MAPA DE ISOHIPSAS DEL MURO DEL ACUIFERO JURASICO
6. MAPA DE ISOPACAS DEL ACUIFERO JURASICO
7. MAPA DE DISTRIBUCION DE REGADIOS



ESCALA 1/25.000



LEYENDA

- Límite cerrado
- - - Límite abierto
- ● Pozo. Sin equipar. Equipado
- ⊕ ⊕ Sonda. Sin equipar. Equipado
- ⊙ ⊕ Punto de la calidad química controlado
- 70 Isopleza (Seq. 88)
- Dirección y sentido del flujo
- E-23 Estación de aforos
- ▲ LC-9 Sondas piezométricas propuestas

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
ACTUALIZACION HIDROGEOLOGICA DEL ACUifero DEL CAMPO DE LIRIA CASINOS	ESCALA 1/25.000
EPTISA	MAPA HIDROGEOLOGICO



ESCALA: 1/25.000



- LIMITE ABIERTO
- LIMITE CERRADO
- 50 LINEA ISHIPSA CON INDICACION DE LA COTA EN m.s.n.m.
- ACCIDENTE TECTONICO IMPORTANTE (FALLA O CONTACTO MECANICO), DEDUCIDO
- FALLA OBSERVADA
- [Hatched box] JURASICO AUSENTE O CON ESPESOR REDUCIDO

PROYECTO EPTISA	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
ACTUALIZACION HIDROGEOLOGICA DEL ACUIFERO DEL CAMPO DE LIRIA CASINOS	ESCALA: 1/25.000	
FECHA NOV. 1988	MAPA DE ISHIPSAS DEL TECHO DEL ACUIFERO JURASICO	4



ESCALA: 1/25.000



- LIMITE ABIERTO
- ===== LIMITE CERRADO
- 50 --- LINEA ISOHIPSA CON INDICACION DE LA COTA EN m. s. n. m.
- ACCIDENTE TECTONICO IMPORTANTE (FALLA O CONTACTO MECANICO), DEDUCIDO
- FALLA OBSERVADA
- ▨ JURASICO AUSENTE O CON ESPESOR REDUCIDO

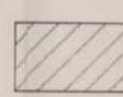
ESTADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	ESCALA
REVISOR	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	1/25.000
REVISOR		
COMPROBADO		
APROBADO	ACTUALIZACION HIDROGEOLOGICA DEL ACUIFERO DEL CAMPO DE LIRIA CASINOS	REPÚBLICA
FECHA		
CONSULTOR	MAPA DE ISOHIPBAS DEL MURO DEL ACUIFERO JURASICO	5




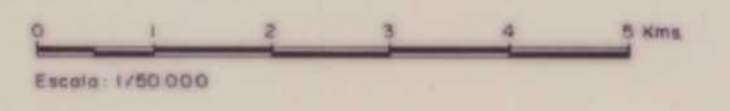
ESCALA 1/25.000



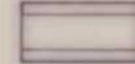
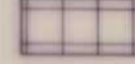
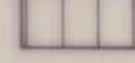
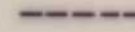


- LIMITE ABIERTO
- LIMITE CERRADO
- 50 — LINEA ISOPACA CON INDICACION DEL ESPESOR EN METROS
- ACCIDENTE TECTONICO IMPORTANTE (FALLA O CONTACTO MECANICO), DEDUCIDO
- FALLA OBSERVADA


 JURASICO AUSENTE O CON ESPESOR REDUCIDO

ENCARGADO J. VILA	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
ENCARGADO ISMAEL MENENDEZ	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMISARIO ANTONIO GOMEZ	ACTUALIZACION HIDROGEOLOGICA DEL ACUIFERO DEL CAMPO DE LIRIA CASINOS	ESCALA 1/25.000
APROBADO MELCHOR BENEY	MAPA DE ISOPACAS DEL ACUIFERO JURASICO	NO. DE PLANO 6
FECHA NOV - 1988	EPTISA	



LEYENDA

-  Regadíos con aguas superficiales
-  Regadíos mixtos
-  Regadíos con aguas subterráneas
-  Límite del acuífero
-  Puntos de derivación del Canal del Generalísimo
-  Sondeos con extracción superior a 1 Hm³/año

DISEÑADO F. VELA REALIZADO A. ALVAREZ COMPROBADO A. CHORDA APROBADO MELCHOR SENENT FECHA NOV. 1988 CONSULTOR: EPTISA	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA ACTUALIZACION HIDROGEOLOGICA DEL ACUIFERO DEL CAMPO DE LIRIA CASINOS PLANO DE DEMARCAACION DE REGADIOS	 ESCALA: 1 / 50.000 Nº de PLANO 7
--	--	---