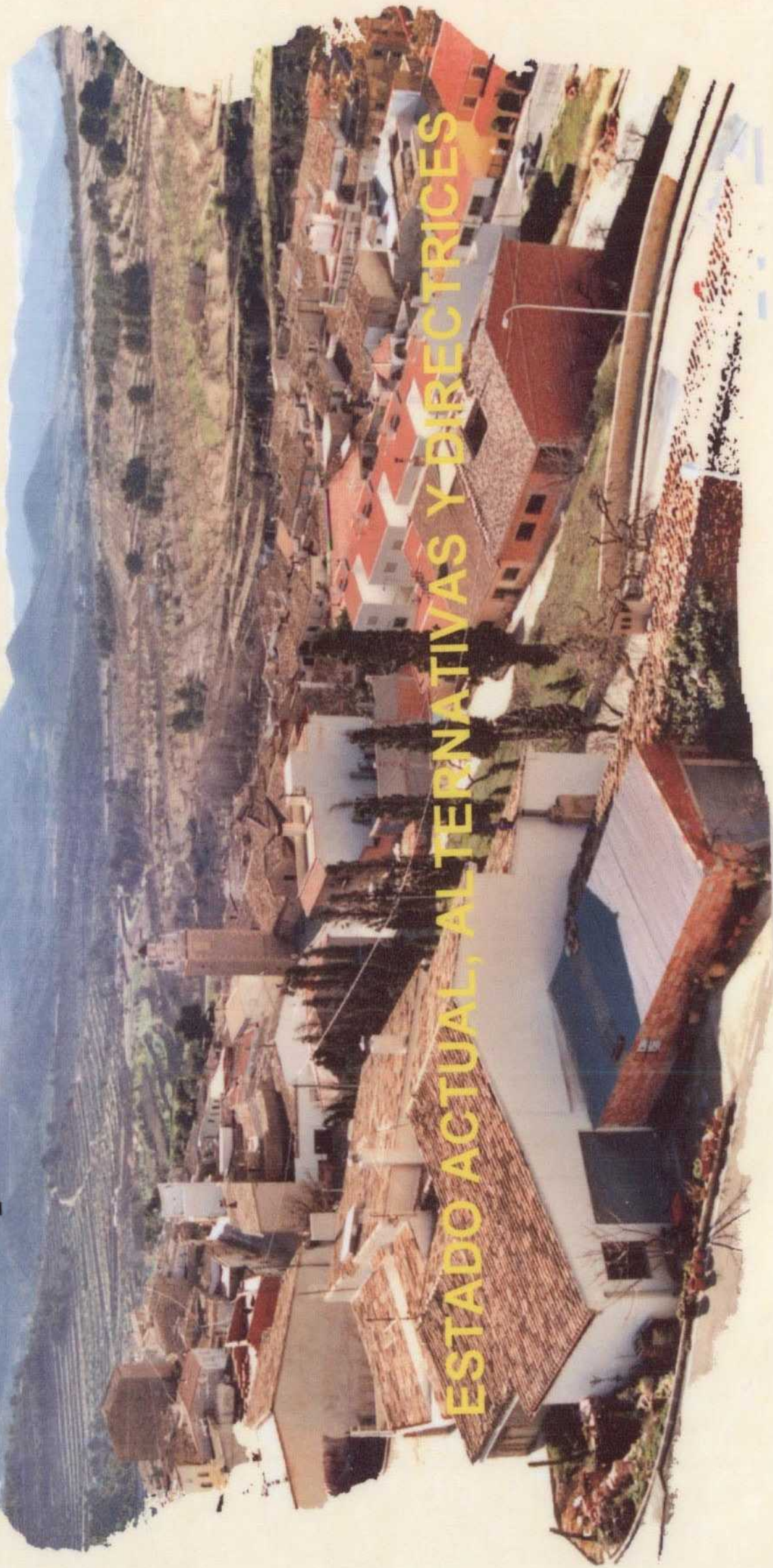


62691



MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

Municipio de La Torre de les Maçanes



2003

MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

**ESTADO ACTUAL
ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES**

**MUNICIPIO DE LA TORRE
DE LES MAÇANES**

Noviembre, 2003

El manual del Ciclo Integral del agua del Municipio de La Torre de les Maçanes es uno de los múltiples trabajos efectuados en el ámbito de los numerosos ejercicios de cooperación que suscriben anualmente el Instituto Geológico y Minero de España y la Excelentísima Diputación Provincial de Alicante. El documento recoge los resultados y conclusiones de los diferentes estudios realizados a lo largo del tiempo sobre los recursos hídricos del municipio, así como las nuevas aportaciones técnicas incorporadas al mismo, fruto de los trabajos llevados a cabo durante su realización.

Para la elaboración del documento han contribuido de forma desinteresada numerosas personas ligadas de una u otra forma a La Torre de les Maçanes, agradeciendo la colaboración prestada por los técnicos y personal administrativo de su Ayuntamiento, en especial Eduardo Giner, y a Juan Luis Martínez Muro, Director Técnico de PROAGUAS-Costa Blanca, quienes han aportado sus conocimientos e información a las personas que han realizado este trabajo.

SUPERVISIÓN

Luis Rodríguez Hernández ⁽¹⁾

Juan Antonio López Geta ⁽²⁾

ELABORACIÓN

Juan Ramón Cobos Fernández ⁽²⁾

Marc Martínez Parra ⁽²⁾

EQUIPO DE TRABAJO

Juan Ramón Cobos Fernández ⁽²⁾ – Redacción

Marc Martínez Parra ⁽²⁾ – Redacción

Esteban de la Cruz Lozano ⁽²⁾ – Delineación

Mercedes Cano de las Morenas ⁽²⁾ – Mecanografía y montaje

(1) Excelentísima Diputación Provincial de Alicante

(2) Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas del IGME

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS.....	1
3. POBLACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y EVOLUCIÓN	3
4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	4
4.1. SUELO URBANO	4
4.2. SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA O RÚSTICO COMÚN	4
4.3. SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y FORESTAL	5
4.4. SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	5
5. DEMANDAS HÍDRICAS URBANAS	7
5.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	7
5.2. VOLÚMENES EXTRAÍDOS	8
5.3. DEMANDA URBANA	9
6. INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO URBANO	10
6.1. ANTECEDENTES.....	10
6.2. PUNTOS DE CAPTACIÓN.....	10
6.3. DEPÓSITOS REGULADORES.....	17
6.4. CONDUCCIONES.....	18
6.5. CALIDAD DEL AGUA DE ABASTECIMIENTO	19
6.6. POTABILIZACIÓN.....	20
6.7. ESTUDIOS DE LA RED. CONTROL DE PÉRDIDAS.....	20
7. INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN.....	21
7.1. RED DE ALCANTARILLADO	21
7.2. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	21
7.3. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	23
8. INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA AGRÍCOLA.....	25
8.1. DOTACIONES Y DEMANDAS DE RIEGO	25
9. ANÁLISIS CLIMÁTICO	27
9.1. TEMPERATURAS.....	27
9.2. PLUVIOMETRÍA.....	27
9.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN Y BALANCE HÍDRICO.....	28
9.4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	29
10. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	30
10.1. CUENCAS HIDROGRÁFICAS	30
10.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA TORRE DE LES MAÇANES.....	32
11. HIDROGEOLOGÍA.....	35
11.1. MARCO HIDROGEOLÓGICO REGIONAL.....	35
11.2. ACUÍFERO DE BARRANCONES.....	39
11.3. ACUÍFERO JIJONA	40
11.4. ACUÍFERO RENTONAR.....	41
11.5. ACUÍFERO CANALETA.....	41
11.6. ACUÍFERO SANATORIO.....	42
11.7. ACUÍFERO RACÓ.....	43
11.8. ACUÍFERO MONTAGUT.....	43
11.9. ACUÍFERO MASETS-ALCOYES.....	44
11.10. ACUÍFERO TORREMANZANAS.....	46
12. CONTROL DE EXPLOTACIONES. USOS DEL AGUA.....	48
12.1. PUNTOS ACUÍFEROS PARA ABASTECIMIENTO	48
12.2. POZO PLA VERD	48
12.3. SONDEO VIÑA DE MIRA.....	48
12.4. SONDEO DE LA CANALETA	48
12.5. SONDEO RENTONAR	48
12.6. LA FOIA BOIX	49
12.7. MANANTIAL DEL PARQUE.....	49
12.8. OTRAS CAPTACIONES	49
12.9. EXTRACCIONES TOTALES DE LOS ACUÍFEROS	50
13. DEMANDAS TOTALES Y RECURSOS DISPONIBLES.....	51
14. RIESGO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN	52
14.1. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. ZONIFICACIÓN	52
14.2. USO DEL SUELO. ACTIVIDADES Y FOCOS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES	52
15. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y GARANTÍA DEL ABASTECIMIENTO.....	56

15.1. SONDEO RENTONAR.....	57
15.2. SONDEO DE VIÑA DE MIRA, PLA VERD Y EL MANANTIAL DEL PARQUE	57
15.3. SONDEO CANALETA	57
15.4. NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DEL TÉRMINO DE LA TORRE DE LES MAÇANES.....	58
15.5. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS.....	59
15.6. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.....	59
16. CONSIDERACIONES FINALES	61
17. BIBLIOGRAFÍA	62

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Alicante (DPA) vienen desarrollando, desde hace más de dos décadas, una serie de programas cuyo objetivo último es asesorar a los municipios de esta provincia en todo lo referente al conocimiento y gestión del medio natural y particularmente, de las aguas subterráneas.

Como resultado de estos programas y de otros trabajos realizados por ambos organismos, se ha generado diferente tipo de información referente a la *gestión municipal del ciclo hídrico*.

Con dichas premisas, el objetivo de este trabajo es plasmar en un documento sintético y de forma didáctica, toda la información que tenga relación con los recursos hídricos de este municipio, desde su origen y captación hasta su vertido y posible reutilización, de manera que constituya una herramienta utilizable por los responsables municipales y por los técnicos encargados del mantenimiento y de la corrección de deficiencias y carencias existentes en lo que respecta al aprovechamiento y gestión de los recursos hídricos.

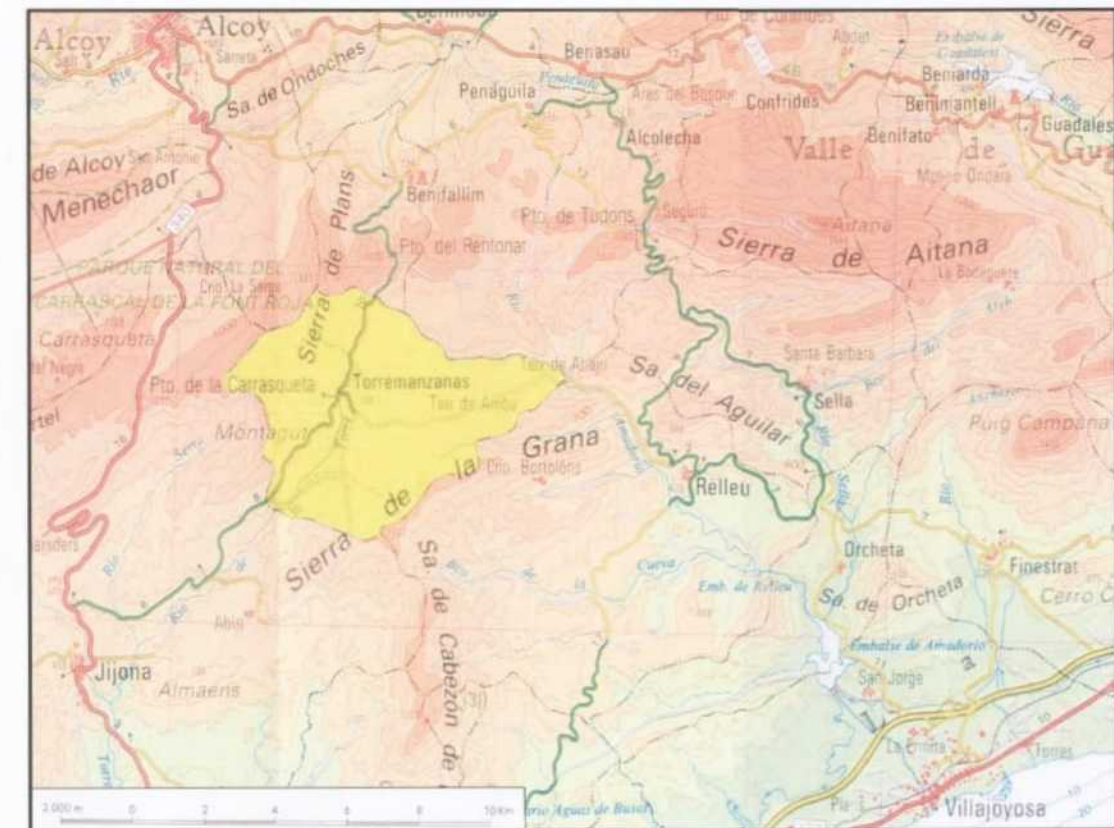


La Torre de les Maçanes. Sur de la població.

2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

El municipio de La Torre de les Maçanes se encuentra situado en la comarca de L'Alacantí, a 41 km al norte de la población de Alacant. Su término municipal tiene una superficie de 36,64 km², extendiéndose sobre la cabecera de las cuencas de los ríos Monnegre y Amadorio siendo el Río de la Torre el cauce más importante y que pertenece a la cuenca del Monnegre. Este río pasa junto a la población, cuya cota es de 788 m s.n.m.

El relieve es accidentado, destacando las sierras de Rentonar (1.199 m s.n.m.) y del Plans (punto más alto del municipio con 1.330 m s.n.m.), al norte del municipio; Sierra Carbonera (969 m s.n.m.) al este; sierra de la Grana (1.111 m s.n.m.) al sur y Montagut (1.080 m s.n.m.) al oeste. Por la zona centro-occidental se localiza el valle del Río de la Torre con zonas menos accidentadas como el paraje de Mas de Alcoyes (850 m s.n.m.) en su parte norte.



Mapa de situación del Municipio de La Torre de les Maçanes.

Es frecuente la incisión lineal de los cauces que da lugar a barrancos de cierto desarrollo como resultado de la erosión en formaciones arcilloso-margas de baja permeabilidad y de las fuertes pendientes. Destacan los barrancos de Canaleta y Monferri al NE del municipio con una cota de salida hacia el este del mismo de 590 m s.n.m. (la más baja del municipio), y el abarrancamiento producido por el Río de la Torre hacia el SO en el paraje de la Barrinada que se interna en el término municipal de Xixona en la cota 600 m s.n.m.

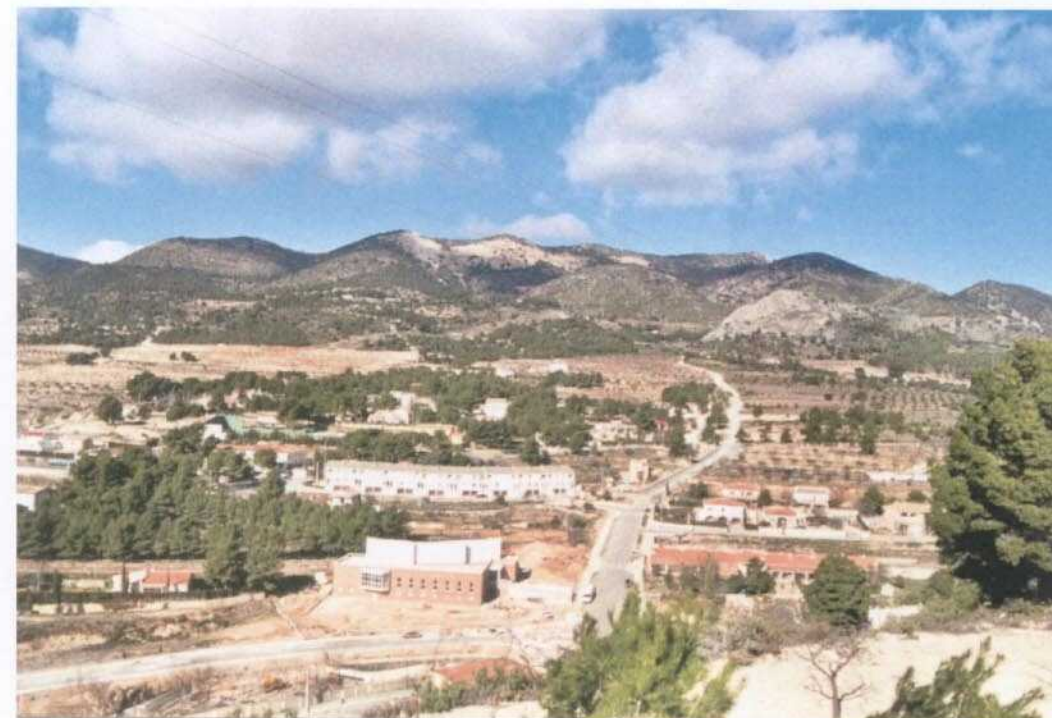


Abarrancamientos en el Río de la Torre.

La agricultura predominante es la de secano con cultivos de almendro y olivo que se extienden, normalmente mezclados, por todo el valle del Río de la Torre y en zonas accidentadas próximas a la carretera de Relleu. El regadío se reduce a pequeñas huertas junto al núcleo de La Torre de les Maçanes, donde se concentra la mayoría de la población (703 habitantes según el censo de 2001). La superficie forestal ocupa extensas zonas del municipio, fundamentalmente de carácter mediterráneo, predominando el bosque de carrascas y pinos en las zonas más elevadas y especies xerófilas en el resto.

El clima es de tipo mediterráneo, caracterizado por inviernos suaves y veranos cálidos. Las precipitaciones son escasas y suelen producirse de forma muy intensa, generalmente al final del

verano y en el otoño, durante cortos períodos de tiempo, confiriendo a la red de drenaje un carácter fluvio-torrencial característico de la cuenca mediterránea.



Sierra de Plans.

3. POBLACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y EVOLUCIÓN

El municipio de La Torre de les Maçanes tiene una población de 703 habitantes (año 2001). La evolución de la misma, se refleja en la tabla siguiente:

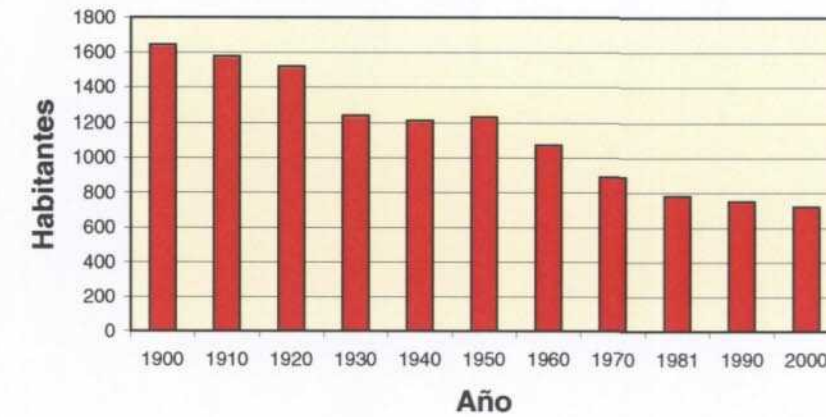
AÑO	POBLACIÓN
1900	1.644
1910	1.578
1920	1.519
1930	1.239
1940	1.212
1950	1.230
1960	1.072
1970	890
1981	782
1985	763
1986	741
1987	743
1988	749
1989	741
1990	752
1991	736
1992	740
1993	740
1994	756
1995	764
1996	749
1997	-
1998	727
1999	724
2000	720
2001	703

Datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

A lo largo del siglo XX se observa un descenso generalizado de la población, que continúa en la actualidad. Ha habido períodos de disminuciones bruscas junto con otros más sostenidos. Así, en los años 20, hubo una bajada del 18 %, donde la población paso de 1.519 a 1.239 habitantes. En las décadas de los 50 y de los 60 se produjo un descenso conjunto del 28 %, pasando de 1.230 habitantes en 1950 a 890 en 1970. La población alcanzó cierto grado de estabilidad a partir de 1981 con 782 habitantes, continuando con un ligero descenso hasta la actualidad, 20 años después, con 703 habitantes en el 2001.

La población estacional de los meses de verano debe de estar próxima a los 1.000 habitantes, aumentada en su mayoría por naturales y oriundos de este municipio que residen en otros lugares.

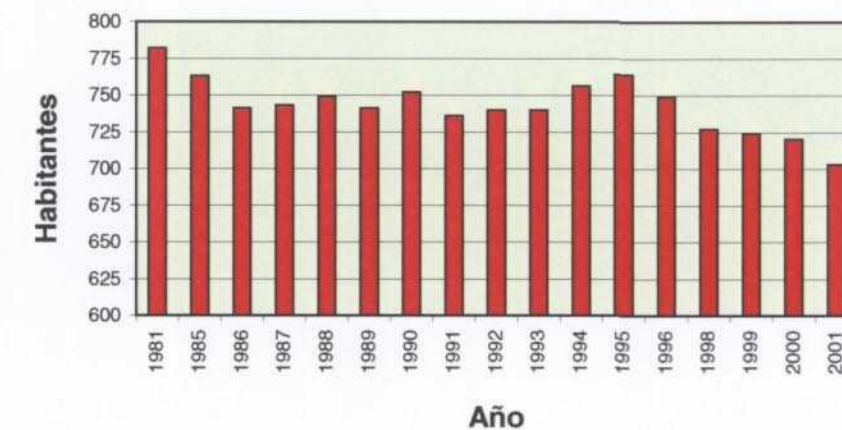
Evolución de la población de la Torre de les Maçanes en el siglo XX



La evolución futura debe proseguir el lento descenso de los últimos 20 años debido al envejecimiento de la población. No está prevista la construcción de urbanizaciones turísticas o de segunda residencia ni la ubicación de polígonos industriales que atraigan a nuevos residentes.

En la tabla siguiente se reproduce la evolución de los últimos 20 años:

Evolución de la población del municipio de La Torre de les Maçanes (1981-2001)



4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El Ayuntamiento de La Torre de les Maçanes tiene elaborado un plan de ordenación que recibe el nombre de “Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal”, aprobadas el 24 de febrero de 1995.

Básicamente, el plan subdivide el terreno en dos grandes grupos, suelo urbano (o urbanizable) y suelo no urbanizable.

4.1. SUELO URBANO

Esta categoría de suelo incluye al casco urbano actual. En el plano 1 también se han señalado otras zonas pendientes de aprobación como suelo urbanizable. La primera (Zona A), se reservaría para la ampliación del casco urbano en tanto que la segunda (Zona B), se proyectaría la construcción de una urbanización.



Detalle del casco urbano de La Torre de les Maçanes.

4.2. SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA O RÚSTICO COMÚN

En esta calificación se incluyen varias clases que permiten los usos siguientes:

- Los que fueran declarados de utilidad social o interés comunitario.
- Vivienda familiar.
- Actividades extractivas.
- Actividades de servicios vinculadas funcionalmente a las carreteras.
- Agrícola, ganadero y forestal, incluso instalaciones o almacenes agropecuarios.
- Los vinculados a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.

También se establecen dos subzonas de calificación especial:

- Subzona A. Se trata de una zona sujeta a suspensión transitoria de protección total cuya actividad permitida del suelo no podrá ser distinta al uso agropecuario tradicional. Se pretende con ello incluir en las Normas Subsidiarias un estudio hidrogeológico que defina los límites precisos de protección para los acuíferos de esta zona. En concreto, esta zona coincide aproximadamente con el acuífero de Masets-Alcoyes, donde se sitúan las captaciones de agua potable más importantes para el abastecimiento urbano.
- Subzona B. Se trata de una pequeña zona al este del casco urbano cuyo destino es el uso industrial para la ubicación de pequeños talleres y almacenes industriales.

En el plano 1, se distinguen los elementos más significativos de esta zona:

- Suelo agrícola.
- Suelo agrícola de protección total o zona donde está pendiente la inclusión de un estudio hidrogeológico en las Normas Subsidiarias.
- Suelo industrial, también pendiente de aprobación.
- Otros usos como equipamientos (cementerio, depósito de agua potable, depuradora y vertedero municipales) y la cantera situada en la Sierra de Plans.

4.3. SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y FORESTAL

El uso característico de esta categoría es el mantenimiento del medio natural donde el uso característico es el de la producción agropecuaria tradicional. También están permitidos otros usos siempre y cuando no dañen el medio. Dichos usos son los relacionados con el uso recreativo controlado por alguna entidad pública y los ligados al mantenimiento de los servicios e infraestructuras.

Esta zona está compuesta por las áreas forestales del municipio.



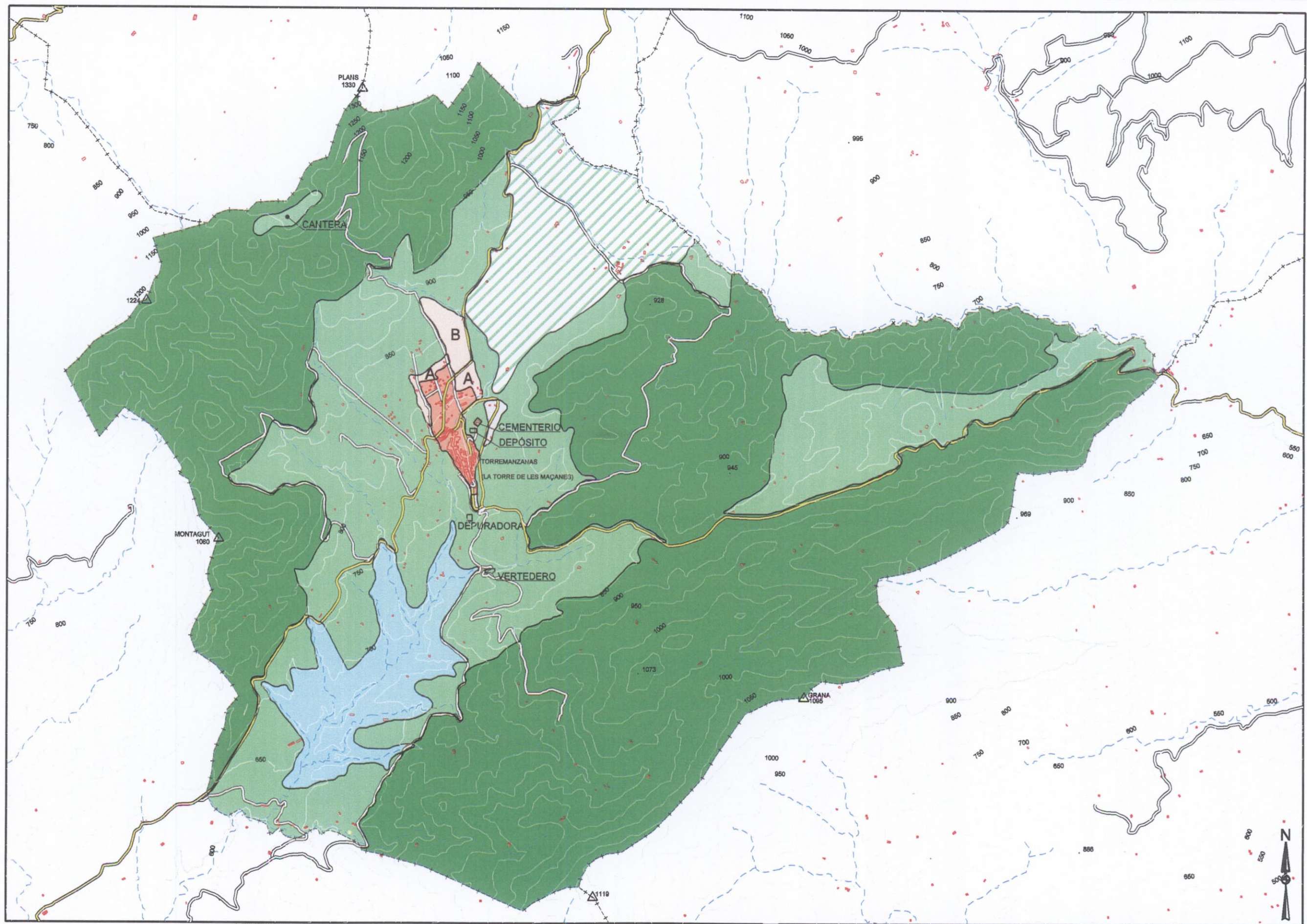
Vista sobre el valle del Río de la Torre y del núcleo de La Torre de les Maçanes.











Río de la Torre.

4.4. SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA

El área de aplicación de esta categoría se sitúa al sur del municipio en los abarrancamientos del Río de la Torre y los barrancos tributarios. El uso característico es el agropecuario tradicional, quedando prohibida toda actividad que afecte a la calidad de este entorno, especialmente a lo que respecta al subsuelo y los cauces superficiales.



LEYENDA

- | | | |
|---|--|---|
|  CASCO URBANO |  PROPUESTA DE USO INDUSTRIAL |  PROTECCIÓN ECOLÓGICO-PAISAJISTA |
|  PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DE CASCO URBANO |  SUELO AGRÍCOLA |  PROTECCIÓN HIDROLÓGICA |
|  PROPUESTA DE URBANIZACIÓN |  SUELO AGRÍCOLA DE PROTECCIÓN TOTAL | |



PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

FECHA:
 2002

AUTOR:
 J. R. COBOS

DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ

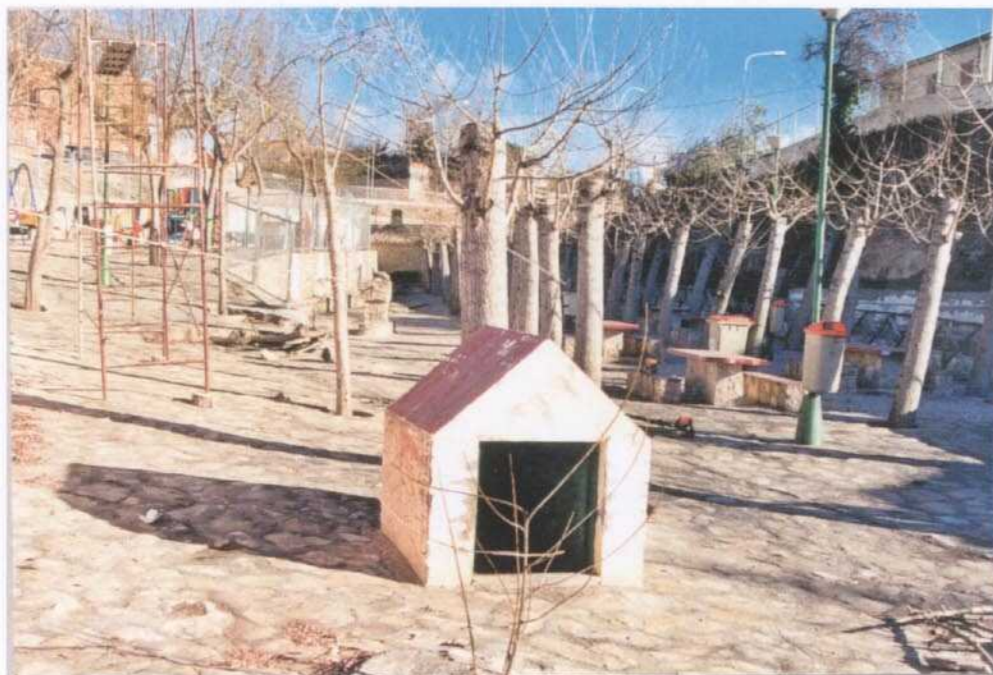
ESCALA GRÁFICA
 1000 m 500 0 1 km

 Instituto Geológico y Minero de España	 Excma. Diputación Provincial de Alicante	DENOMINACIÓN :	PLANO
		MAPA DE CALIFICACIÓN DEL SUELO	1

5. DEMANDAS HÍDRICAS URBANAS

5.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La población de La Torre de les Maçanes se ha abastecido tradicionalmente del manantial del Parque (2933-2-0001), situado en las afueras del núcleo, en el barranco del río de la Torre. La realización del pozo-sondeo Pla Verd (2933-2-0004), situado unos 400 m aguas arriba en el mismo barranco, permitió regular en parte los caudales aportados por el manantial.



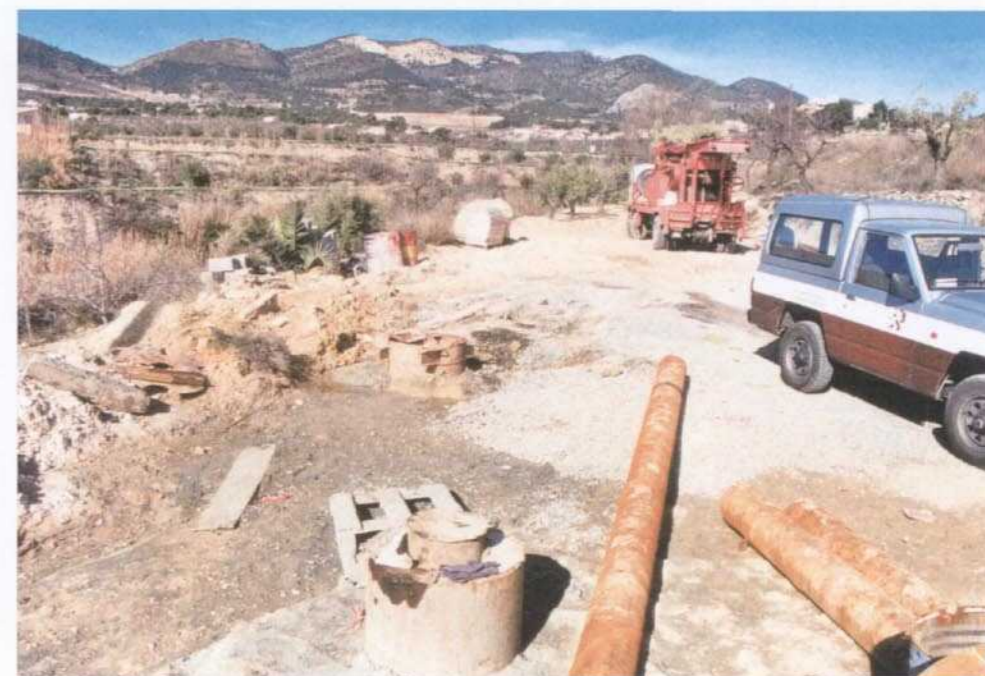
Manantial del Parque (2933-2-0001). Caseta de registro.

En el marco del Convenio de Colaboración entre el IGME y la DPA, se realizó a principios de los años 80 el denominado Proyecto PANU (Plan de Abastecimiento a Núcleos Urbanos), en el que se afrontó por primera vez de forma generalizada, la realización de numerosos estudios en municipios de Alacant para resolver el problema de abastecimiento. En ese contexto se construyó en 1983 el sondeo Rentonar (2933-2-0044), en el acuífero de mismo nombre. Este acuífero, al poseer reducidas reservas, se desequilibró con la explotación del sondeo en el verano de 1984. Se decidió perforar un nuevo sondeo, el del Sanatorio (2933-2-0045), junto a un antiguo sanatorio

antituberculoso que tampoco solucionó el problema del abastecimiento puesto que su caudal máximo no superó los 0,5 L/s. Un tercer sondeo, el Canaleta (2933-2-0055), construido en 1988 en las cercanías de los dos anteriores, no consiguió tampoco asegurar el abastecimiento para la reducida extensión del acuífero Canaleta.

Más recientemente y con el fin de regular aún más el acuífero Masets-Alcoyes, cuya salida natural se realiza por el manantial del Parque (2933-2-0001), se realizaron tres sondeos de los cuales tan sólo uno, el Viña de Mira (2933-2-0056) ejecutado por la DPA en 1996, ha ofrecido algún resultado positivo. Este sondeo se encuentra a unos 200 m al sureste del sondeo Pla Vert, ya citado. Los otros dos sondeos se perforaron a 1 km al norte del anterior en el paraje Pla Foia Boix, con resultado negativo en ambos.

En la primavera del 2002 se acometió por parte del Ayuntamiento, la construcción de un nuevo sondeo, esta vez al sur del núcleo urbano, a unos 600 m de distancia y junto al Barranco del Buitre. El resultado fue negativo. Ante esta situación, desde el verano de 2001 se complementa el abastecimiento con agua procedente del pozo "Barranco del Tormo", de abastecimiento a Benifallim.



Sondeo de reciente perforación para el abastecimiento a La Torre de les Maçanes.

5.2. VOLÚMENES EXTRAIDOS

Debido al escaso caudal ofrecido por los sondeos mencionados, el municipio de La Torre de les Maçanes se ha abastecido con 4 de ellos, complementándose con el agua procedente del manantial del Parque.

La gestión del abastecimiento de agua potable está adjudicada a la empresa AQUAGEST, S.A. Los datos suministrados por la misma son los siguientes:

AÑO	Volumen de extracción (m ³)
1999	65.365
2000	64.566
2001	64.921
Media	64.951

Desglosando los volúmenes de extracción anteriores a lo largo de los meses, se obtiene la siguiente distribución:

MESES	1999	2000	2001
Enero	4.844	3.309	4.186
Febrero	3.567	3.415	4.254
Marzo	3.673	3.953	4.249
Abril	4.903	3.707	5.786
Mayo	5.889	6.547	4.098
Junio	7.345	6.620	6.380
Julio	6.830	8.938	8.026
Agosto	10.059	9.237	9.456
Septiembre	6.341	6.109	6.265
Octubre	4.474	4.923	4.214
Noviembre	3.503	3.296	3.970
Diciembre	3.937	4.512	4.037
TOTAL	65.365	64.566	64.921

El resultado como media mensual de los tres años de datos, se expone en el gráfico siguiente:



Se observan unos mínimos en noviembre y febrero con 3.590 y 3.745 m³ respectivamente, aumentando las extracciones hasta un máximo en agosto de 9.584 m³, debido al aumento de la demanda por habitante y de la población estacional. Puesto que no existen urbanizaciones ajenas al núcleo principal y dado que no se producen máximos relativos en invierno, se puede afirmar que la mayor parte de la población estacional debe estar constituida por naturales y oriundos de este municipio que residen fuera del mismo.

El desglose de las extracciones según los sondeos y el manantial se expresa a continuación:

Volúmenes de extracción en el abastecimiento de La Torre de les Maçanes (m ³)													
Punto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
M Parque	1.366	1.383	1.692	1.584	1.148	581	424	314	201	312	504	596	10.105
Pla Vert	1.266	1.076	1.194	996	1.128	964	748	1.021	820	834	742	724	11.513
V deMira	414	1.085	787	2.033	3.259	4.292	3.762	5.461	4.157	2.986	2.257	2.275	32.768
Rentonar	971	0	0	0	0	0	1.079	1.975	519	7	0	99	4.650
Canaleta	827	23	0	290	354	1508	817	1.288	644	335	0	243	6.329
Año 1999	4.844	3.567	3.673	4.903	5.889	7.345	6.830	10.059	6.341	4.474	3.503	3.937	65.365
M Parque	769	800	949	840	797	492	333	222	140	188	278	268	6.076
Pla Vert	818	733	1.027	976	1.030	802	848	782	695	729	657	672	9.769
V deMira	1.639	1.807	1.976	1.834	4.018	4.144	4.207	4.166	3.728	3.464	2.361	3.454	36.798
Rentonar	0	1	1	0	0	349	2.006	642	331	341	0	0	3.671
Canaleta	83	74	0	57	702	833	1.544	3.425	1.215	201	0	118	8.252
Año 2000	3.309	3.415	3.953	3.707	6.547	6.620	8.938	9.237	6.109	4.923	3.296	4.512	64.566
M Parque	297	452	578	392	371	282	156	109	109	254	192	216	3.408
Pla Vert	674	818	747	732	634	655	609	596	570	602	610	574	7.821
V deMira	3.184	2.984	2.924	3.787	3.093	3.689	3.593	3.368	2.027	3.358	2.954	3.124	38.085
Rentonar	0	0	0	874	0	1.450	443	445	91	0	0	0	3.303
Canaleta	31	0	0	1	0	304	3.225	1.566	337	0	214	123	5.801
Año 2001	4.186	4.254	4.249	5.786	4.098	6.380	8.026	9.456*	6.265*	4.214	3.970	4.037	64.921

(*) Incluyen 3.372 m³ en agosto de 2001 y 3.131 m³ en septiembre del mismo año, aportados por el sondeo de abastecimiento de Benifallim.

Se observan unos volúmenes de extracción muy diferentes entre los diferentes puntos. El sondeo Viña de Mira es el que aporta el grueso de las extracciones con un incremento que osciló entre el 50% en 1999 y el 59% en 2001. El sondeo Pla Verd, vecino del anterior, experimentó un descenso porcentual de sus extracciones entre el 18% y el 12% en el mismo período, al igual que lo aprovechado a partir del manantial del Parque, que pasó de un 15% a un 5%. Los sondeos Rentonar y Canaleta se vienen usando en verano en un porcentaje conjunto que osciló entre el 17% de 1999 y el 14% de 2001. Por último, el volumen recibido en los meses de agosto y septiembre de 2001 a partir del sondeo de abastecimiento de Benifallim, representó el 10% del total de ese año.

El aumento progresivo de las extracciones en el sondeo Viña de Mira, tenían como objetivo aumentar la regulación en el acuífero Masets-Alcoyes. Esto trajo consigo un descenso en las aportaciones del manantial del Parque y la afección del sondeo Pla Verd. Este aumento de regulación en el acuífero no consiguió extraer más volumen del mismo, ni siquiera en los meses de verano por lo que se pasó de una extracción conjunta de estos tres puntos de 54.386 m³ en 1999 a otra de 49.314 m³ en 2001.

Los sondeos Rentonar y Canaleta no pudieron compensar este déficit, ya que incluso experimentaron un cierto descenso en sus extracciones desde los 10.979 m³ en 1999, hasta los 9.104 en 2001.

Este descenso progresivo de extracciones provocó la necesidad de importar agua desde el vecino municipio de Benifallim en el verano de 2001 en una cantidad de 6.503 m³.

5.3. DEMANDA URBANA

La Normativa del Plan Hidrológico del Júcar, de acuerdo con la directriz 3.3 de las Directrices del Plan Hidrológico del Júcar, basada en la Orden Ministerial de 24 de septiembre de 1992, establece las dotaciones máximas que podrán ser asignadas para el abastecimiento a la población. Dichas dotaciones están en función del número de habitantes permanentes y de la actividad industrial, comercial y ganadera del municipio. En el caso de La Torre de les Maçanes, en función de esta Normativa, la población es menor de 10.000 habitantes con escasa actividad

industrial, con una asignación de 210 l/hab/día en un primer horizonte para el año 2004 y 220 l/hab/día en un segundo horizonte para el año 2014.

En la tabla siguiente se expresan esta demanda teórica en contraste con el consumo real en el 2001, para una dotación teórica de 210 l/hab/día y una población total estival de 2.000 habitantes distribuida principalmente durante los 90 días en los meses de verano:

AÑO	HABITANTES	DEMANDA TEÓRICA (m ³)	CONSUMO FACTURADO (m ³)	CONSUMO REAL (m ³)	DOTACIÓN REAL (l/hab/año)	DIFERENCIA (m ³)
2001 (275 días)	703	40.598	41.059	45.165	234	+4.567
2001 (90 días de verano)	2.000	42.807	23.862	26.248	146	-16.559

El consumo real incluye un volumen aprovechado por el Ayuntamiento, estimándose que éste supone un 10% de aumento con respecto al consumo facturado. Para los meses de verano se ha considerado una dotación de 250 L/hab/día para la población estacional y para los 703 fijos la misma dotación de 210 L/hab/día que se utiliza para el resto del año.

Se observa un leve superávit invernal (4.567 m³) en el consumo real con respecto a la demanda teórica, en tanto que la dotación real, 234 l/hab/día, queda en un 11 % por encima de la teórica (210 l/hab/día). Sin embargo esta situación cambia en los meses de verano, produciéndose un fuerte déficit de 16.559 m³, con una dotación de 146 L/hab/día, un 30 % por debajo de la teórica.

La población ha venido disminuyendo en los últimos años, de modo que no es previsible un aumento de la demanda teórica excepto si se considera que para el horizonte del año 2014, esta dotación deberá ser de 220 l/hab/día según las directrices del Plan Hidrológico del Júcar.

6. INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO URBANO

6.1. ANTECEDENTES

El origen del Servicio Municipal de Agua Potable del Municipio de La Torre de les Maçanes, data de mediados de los años sesenta del siglo XX. Desde su inicio, hasta el 1 de julio de 1997, la gestión del abastecimiento estuvo a cargo de la Corporación Municipal. A partir de esa fecha, en virtud del Acuerdo Corporativo adoptado por el Ayuntamiento en la sesión celebrada el 18 de abril de 1997, la gestión del servicio fue adjudicada a la empresa de gestión de abastecimientos de agua AQUAGEST, Promoción Técnica y financiera de Abastecimientos de Agua, S.A. en régimen de Concesión Administrativa.

La infraestructura de abastecimiento se compone de los siguientes elementos:

- Puntos de captación.
- Conducciones (red primaria).
- Depósitos de regulación.
- Red de distribución (red secundaria).

Su distribución se refleja en el mapa 2 y la situación de los puntos de captación en el mapa 3.

6.2. PUNTOS DE CAPTACIÓN

El suministro de agua potable procede de 4 sondeos y un manantial de propiedad municipal, que a través de una red de conducciones se envía hacia los depósitos de regulación.

Sondeo Viña de Mira (2933-2-0056)

Situado al norte y en las inmediaciones del casco urbano, capta el acuífero detrítico cuaternario de Masets-Alcoyes. Sus características son las siguientes:

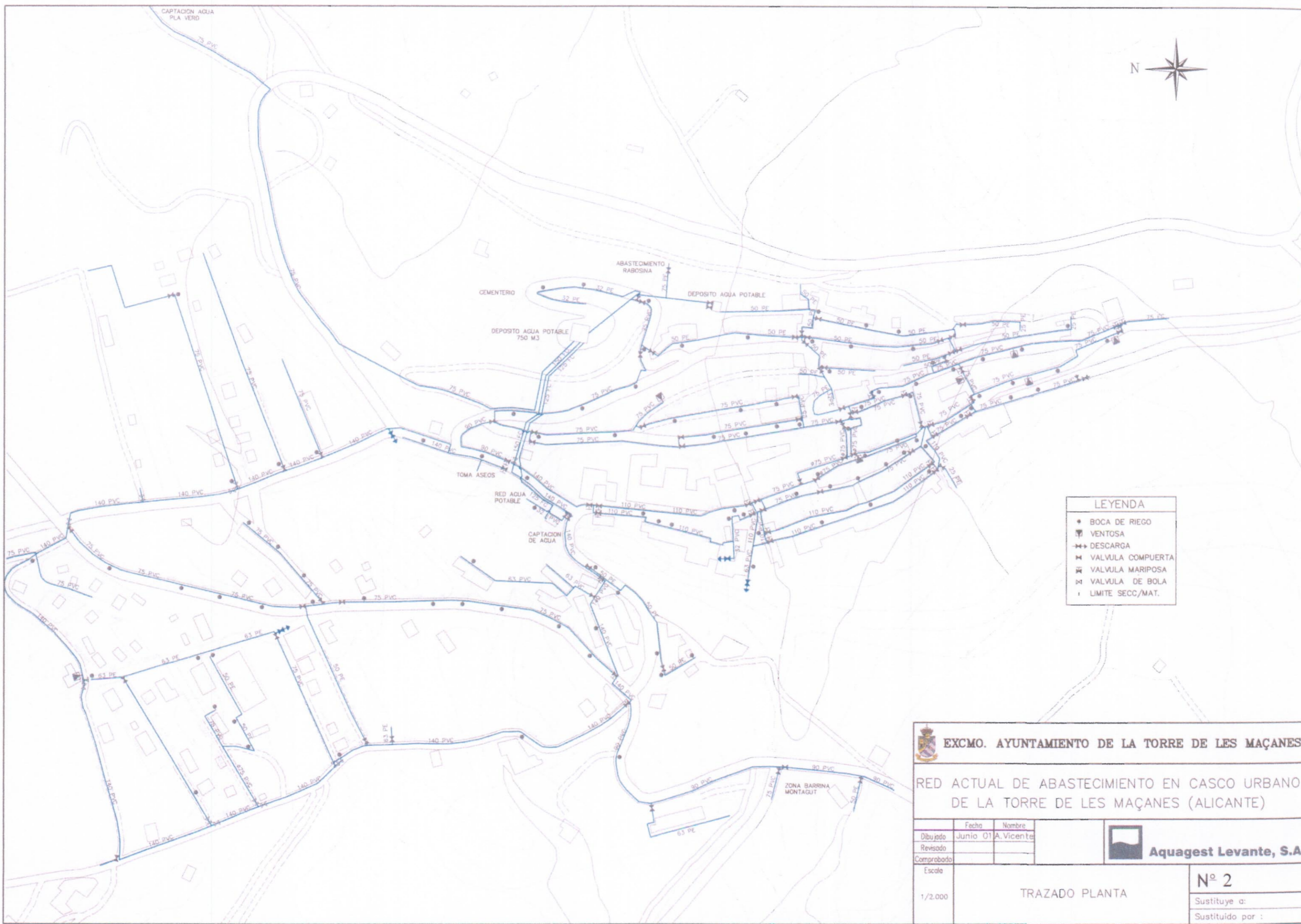


Sondeo Viña de Mira.

- Profundidad: 56 m.
- Coordenada X (UTM): 724.950
- Coordenada Y(UTM): 4.277.300
- Cota: 815 m s.n.m.
- Diámetro de la entubación: 200 mm
- Profundidad del nivel piezométrico: 32 m (estático).
38 m (dinámico).
- Depresión inicial: 4 m en 2 minutos (desde el nivel a 32 m, hasta el nivel a 36 m)
- Profundidad de la aspiración: 43,3 m.

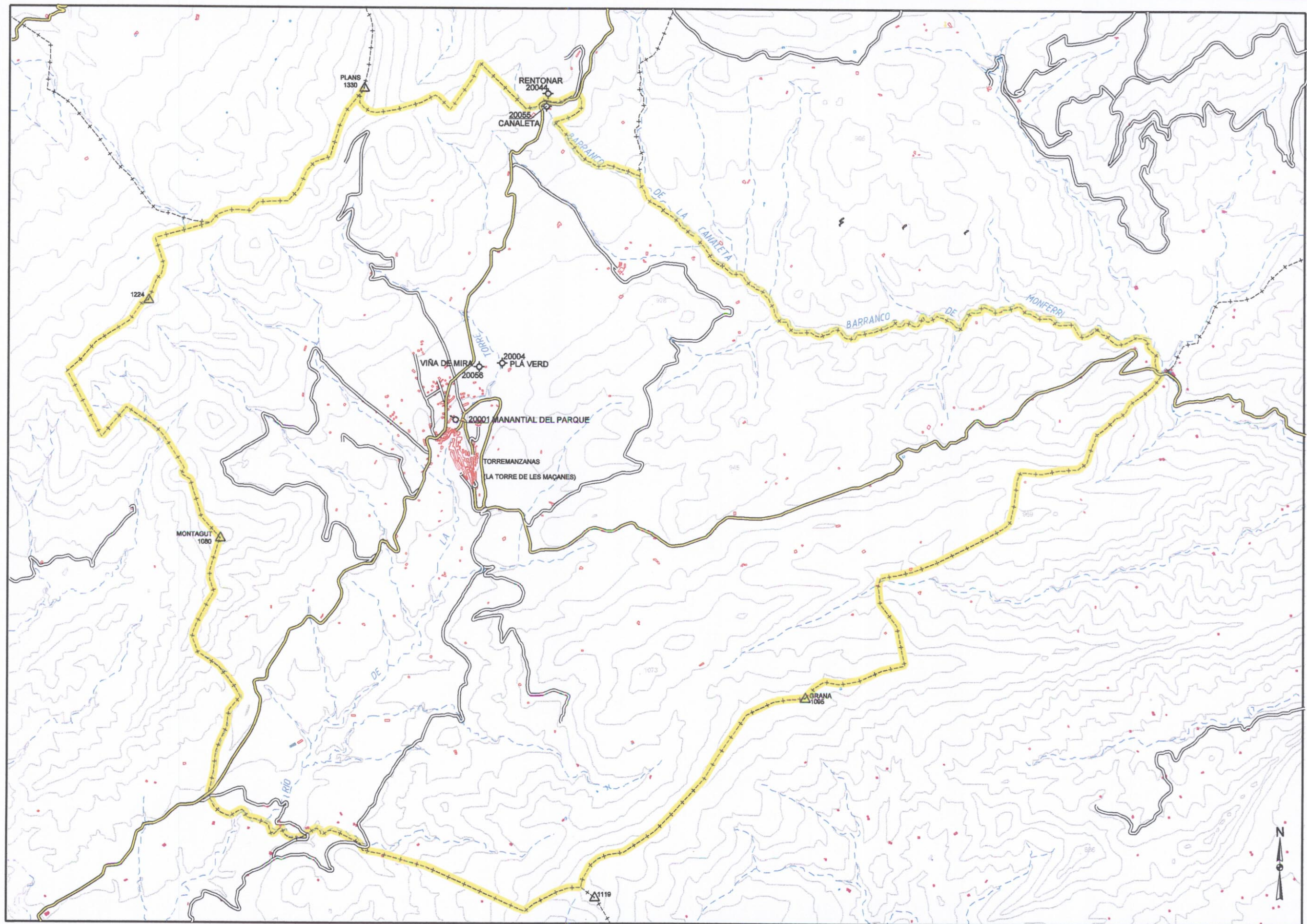
Las características de la bomba eléctrica sumergida instalada son:

- Marca y modelo: IDEAL S-P 30
- Caudal: 10.000 l/h
- Potencia: 7,5 CV
- Voltaje: 380-660 V



LEYENDA	
•	BOCA DE RIEGO
⊥	VENTOSA
→	DESCARGA
⌘	VALVULA COMPUERTA
⌘	VALVULA MARIPOSA
⌘	VALVULA DE BOLA
	LIMITE SECC/MAT.

		EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA TORRE DE LES MAÇANES	
RED ACTUAL DE ABASTECIMIENTO EN CASCO URBANO DE LA TORRE DE LES MAÇANES (ALICANTE)			
Dibujado	Fecha	Nombre	
Revisado	Junio 01	A. Vicente	
Comprobado			
Escala	TRAZADO PLANTA		Nº 2
1/2.000			Sustituye a:
			Sustituido por :



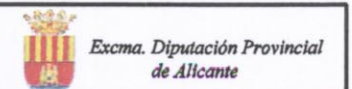
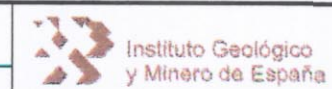
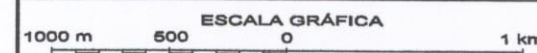
LEYENDA

◊ SONDEO

◊ MANANTIAL

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

FECHA:
 2003
 AUTOR:
 M.MARTÍNEZ
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ



DENOMINACIÓN: **MAPA DE SITUACIÓN DE
 CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO URBANO**

PLANO
3

El suministro eléctrico se realiza desde el centro de transformación del sondeo Pla Verd, situado a unos 100 m.

Este sondeo es el que aporta la mayor parte del volumen de abastecimiento. Su caudal es de 1,8 l/s que mantiene durante unas 3 horas en verano con intervalos de aproximadamente media hora para la recuperación, con un total de 20 horas diarias de funcionamiento. En invierno funciona durante unas 15 horas.

Sondeo Pla Verd (2933-2-0004)

Situado en las proximidades del casco urbano a unos 100 m del anterior, este sondeo también capta el acuífero detrítico cuaternario de Masets-Alcoyes. Se trata de un pozo abierto en el cual se ha realizado un sondeo en el fondo.



Pozo-sondeo Pla Verd (2933-2-0004).

Sus características son las siguientes:

- Profundidad: 50 m
- Coordenada X (UTM): 725.075
- Coordenada Y (UTM): 4.277.225
- Cota: 800 m s.n.m.
- Diámetro: 1.300 mm
- Profundidad del nivel piezométrico: 23,34 m (24/1/2002).
- Profundidad de la aspiración: 43 m

Las características de la bomba eléctrica sumergida son las siguientes:

- Marca: CAPRARI
- Caudal: 2.200 l/h
- Potencia: 10 CV
- Voltaje: 380-660 V

El suministro eléctrico se realiza a partir del centro de transformación situado junto a este pozo-sondeo. Se extrae poco volumen de este punto puesto que se agota a los 30 minutos de bombeo, recuperándose al cabo de dos horas de paro. Su funcionamiento medio es, por tanto, de 5 horas al día en las que se extraen unos 10 m³ con un caudal aproximado de 0,5 l/s.

Manantial del Parque (2933-2-0001)

Situado en el casco urbano en el mismo barranco del río de la Torre, representa la salida natural del acuífero Masets-Alcoyes. Se trata de varias surgencias próximas con un caudal conjunto de unos 4 l/s, que se recogen en una especie de arqueta-depósito de 35 m³ de capacidad y situada junto al puente de la carretera que parte a Xixona. Los datos de este punto son los siguientes:

- Coordenada X (UTM): 724.750
- Coordenada Y (UTM): 4.276.875
- Cota: 785 m s.n.m.

En la arqueta-depósito citada, existe una bomba vertical que extrae el agua para enviarla al depósito. Las características de la bomba son:

- Marca y modelo: CAPRARI HVX 9/5,5T
- Caudal: 11.400 l/h
- Altura 128 m.c.a.
- Potencia 5,5 CV
- Régimen: 2.860 r.p.m.
- Voltaje: 380 V
- Consumo medio: 8,6 A

Por último, mediante sondas de nivel, se controla automáticamente los periodos de paro y marcha. En realidad, los recursos que se captan de este manantial son los que no se pueden regular a partir de los sondeos descritos de Viña de Mira y Pla Verd.



Fuente del Parque.

Sondeo Rentonar (2933-2-0044)

Este sondeo se encuentra al pie de la Sierra del Rentonar, en el término municipal de Benifallim, a escasos metros del de La Torre de les Maçanes.

Las características de este sondeo son las siguientes:

- Coordenada X (UTM): 725.525
- Coordenada Y (UTM): 4.279.675
- Cota: 990 m s.n.m.
- Diámetro de la entubación: 250 mm.
- Profundidad: 116 m.
- Profundidad del nivel piezométrico: 55,1 m (24/1/2002).
- Profundidad de la aspiración: 95,8 m.

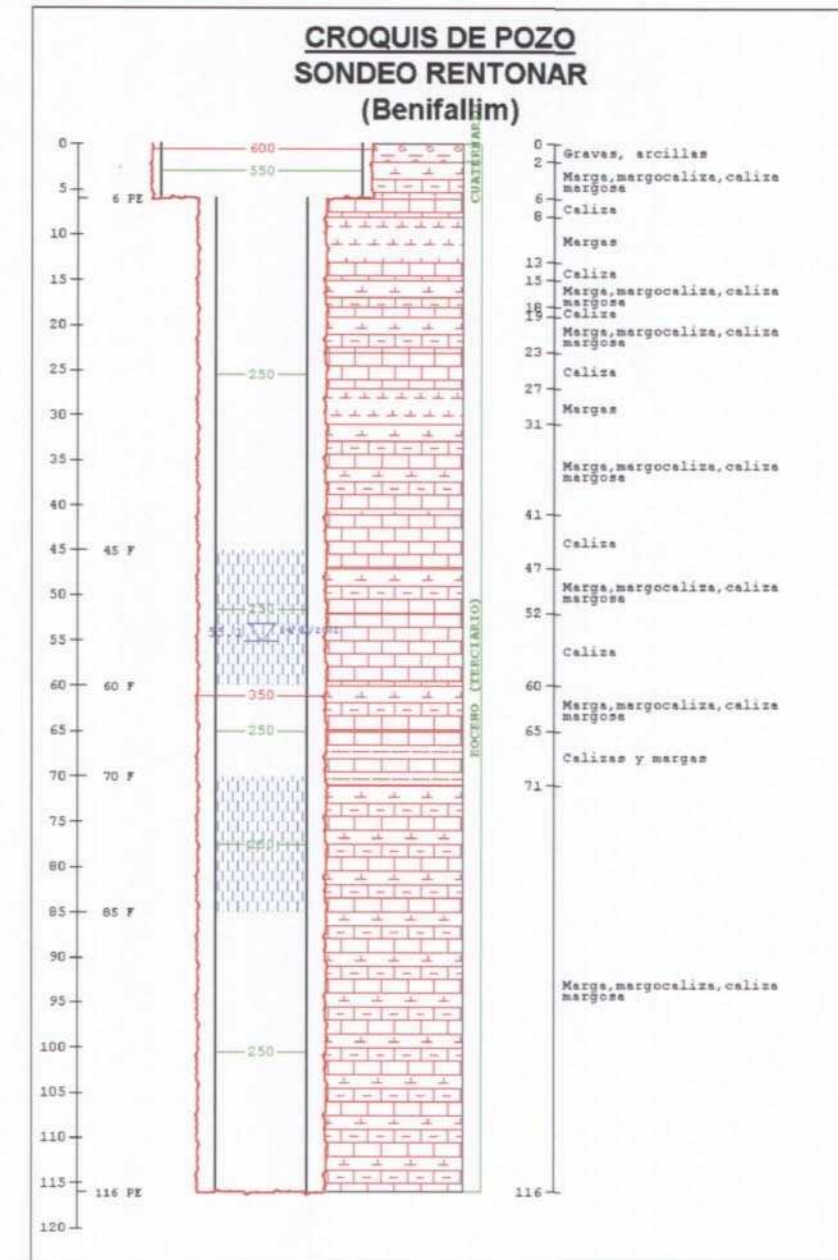
El agua que se extrae, se transporta mediante tuberías hasta el depósito del casco urbano existiendo también conexión hidráulica con el depósito municipal de Benifallim. También existe la posibilidad de que el agua se almacene en otro depósito situado junto a este sondeo, con una capacidad de 600 m³. Las características de la bomba instalada son las siguientes:

- Marca: INDAR
- Caudal: 12.660 l/h
- Potencia: 7 CV
- Consumo medio: 15,8 A



Sondeo Rentonar.

En la práctica, este sondeo viene siendo utilizado preferentemente para el abastecimiento de La Torre de les Maçanes en los meses de verano, debido a las dificultades de alcanzar caudales punta en esa época a partir de los puntos anteriormente descritos. El caudal de extracción de este sondeo es de 0,5 l/s, donde las maniobras de arranque y paro de la bomba se programan a partir de un temporizador. Mediante unas sondas de protección, se puede detener automáticamente el funcionamiento de la bomba con el fin de que ésta se mantenga siempre bajo el nivel del agua.



Sondeo Canaleta (2933-2-0055)

Este sondeo se encuentra situado a unos 150 m al sur del sondeo Rentonar, al otro lado de la carretera que une La Torre de les Maçanes con Benifallim. Posee las siguientes características:

- Coordenada X (UTM): 725.525
- Coordenada Y (UTM): 4.279.525

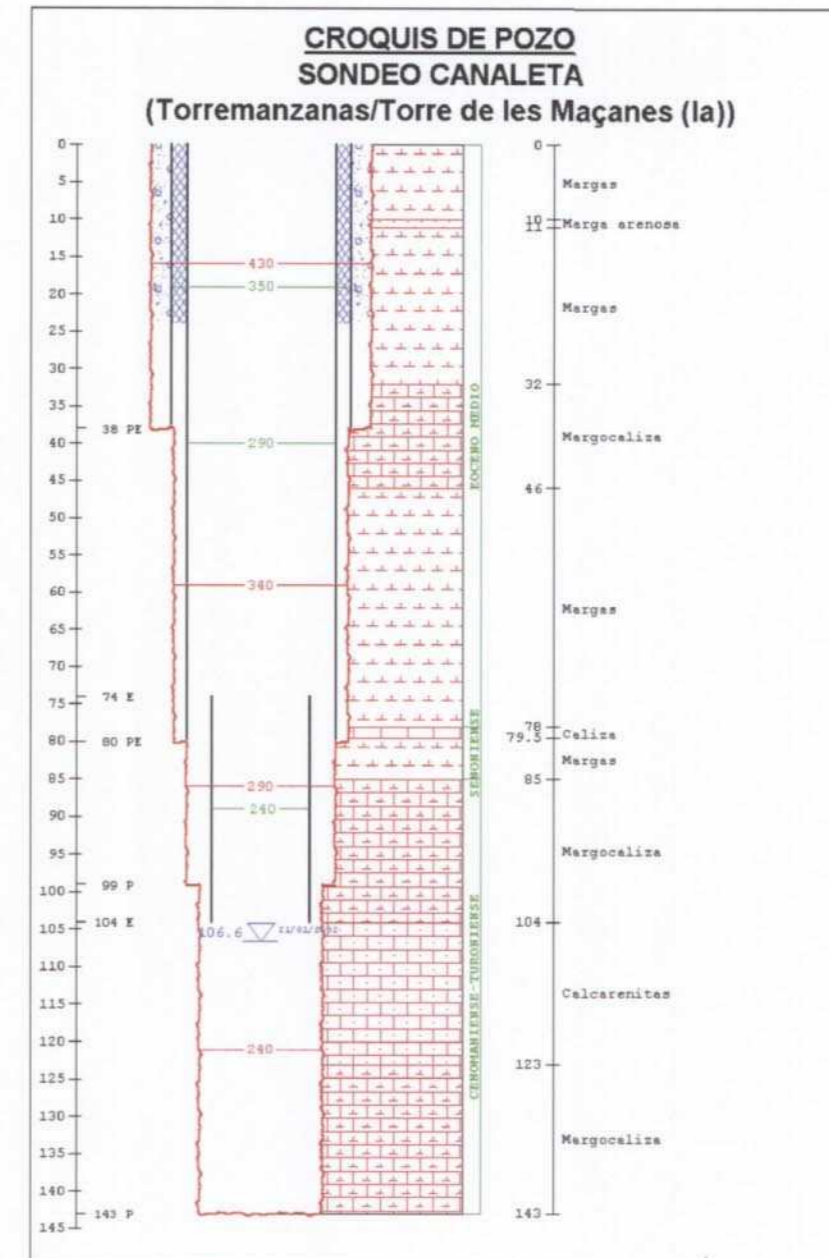
- Cota: 960 m s.n.m.
- Diámetro de la entubación: 300 mm
- Profundidad: 143 m
- Profundidad del nivel piezométrico: 106,57 (21/1/2002).
- Profundidad de la aspiración: 138 m.



Sondeo Canaleta.

Las características de la bomba eléctrica sumergida instalada, son las siguientes:

- Marca y modelo: GRUNDFOS SP-16-24
- Caudal: 22.000 l/h
- Motor: III-380 V
- Potencia 15 CV
- Voltaje: 390 V
- Consumo medio: 26,7 A



Como en el caso del sondeo Rentonar, las maniobras de arranque y paro están controladas por un reloj y por unas sondas de nivel. El agua se acumula en el depósito Rentonar antes mencionado, para dirigirse posteriormente al depósito de distribución situado en el casco urbano. Se comienza a usar en primavera (abril o mayo), prolongando su explotación a lo largo del todo el verano. Aunque sensiblemente mejor que el sondeo Rentonar su producción no es muy alta, utilizándose como en el caso de éste, para alcanzar los caudales punta necesarios en la época estival.

Otros puntos

En los últimos años se han realizado otros sondeos que no llegaron a alcanzar los objetivos previstos de solución al problema del abastecimiento. Dichos sondeos son los siguientes:

- **Sondeo Sanatorio o La Torre de les Maçanes** (2933-2-0045). Situado a unos 150 m al suroeste del sondeo Rentonar, junto a un antiguo sanatorio antituberculoso, se realizó con posterioridad a éste con una profundidad total de 250 m, alcanzando un nivel estático de 137,5 m (1985) (IGME, 1986 a). Tras la realización de una acidificación y la entubación del sondeo, se obtuvo un caudal máximo de 0,5 l/s, insuficiente para su adecuada explotación a pesar de haber atravesado completamente la formación carbonatada del Cenomaniense-Turonense.
- **Sondeos Foia Boix 1** (2933-2-0057) y **Foia Boix 2** (2933-2-0058), situados a 1,5 km al norte del núcleo de La Torre de les Maçanes y separados entre sí por 100 m en el paraje Pla Foia Boix, sobre el acuífero detrítico cuaternario de Masets-Alcoyes. Los dos sondeos poseen un revestimiento exterior metálico con 250 mm de diámetro y otro interior de PVC de 180 mm de diámetro. Las cotas son de 875 m s.n.m. para el Foia Boix 1 y 885 m s.n.m. para la Foia Boix 2. En el primero se registró un nivel piezométrico de 32,07 m (24-1-2002). La profundidad total del segundo alcanzó los 300 m aproximadamente no superando siquiera los 0,25 l/s de caudal.



Sondeos de Foia Boix 1 y 2.

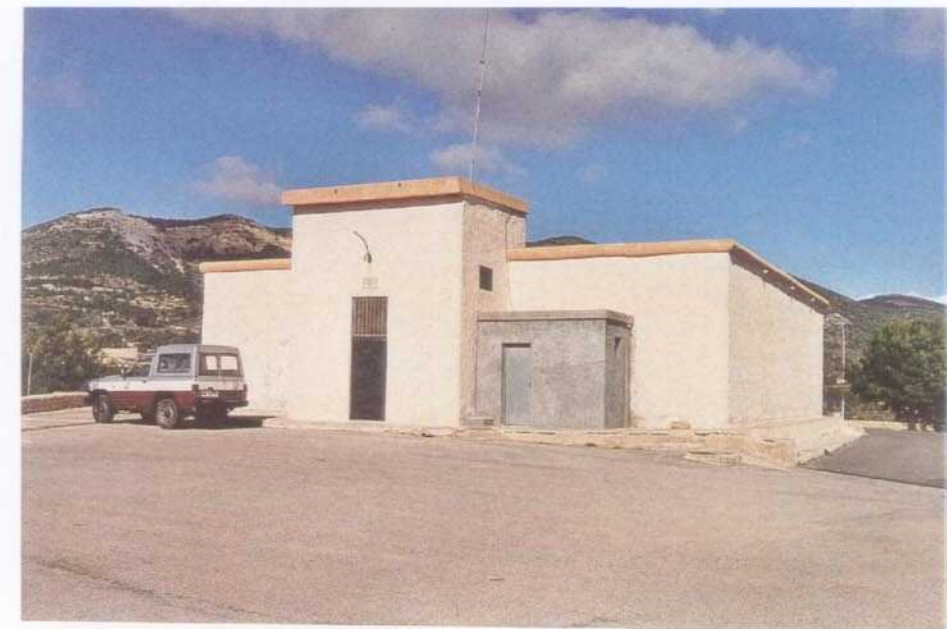
- **Sondeo La Bolsa** (2933-2-0061). Situado a unos 400 m al sur del casco urbano, próximo al Destilatorio. Es un sondeo de 162 m de profundidad, con un diámetro de entubación de 200 mm en PVC para un tramo de 0-110m; la profundidad del nivel piezométrico se encontraba a 26,83 m (mayo de 1997). Su rendimiento fue bajo ya que con el ensayo de bombeo realizado, el caudal disminuyó de 15 a 7 L/s y no recuperó el nivel inicial, quedando un déficit de 40,72 m.

6.3. DEPÓSITOS REGULADORES

La infraestructura de abastecimiento de La Torre de les Maçanes cuenta con tres depósitos de regulación: depósito de la Forca, depósito Rentonar y depósito del Parque.

Depósito de la Forca o Casco Urbano

Este depósito se encuentra situado en la parte más elevada del casco urbano, a una cota de 839 m s.n.m. y una capacidad de 750 m³. Construido en 1983, es un depósito superficial de hormigón armado con dos cámaras de 375 m³ cada una, con una lámina máxima de 3 m y una forma rectangular. Dispone de rebosadero y válvula de compuerta.



Depósito de la Forca o de Casco Urbano.

A partir de una conducción recibe el agua de los cuatro sondeos descritos, en tanto que por otra, recibe los volúmenes bombeados a partir de la arqueta-depósito del Manantial del Parque. La distribución parte de dos tuberías más; una que abastece la parte alta del núcleo urbano y otra que lo hace por la parte baja del mismo.

Depósito Rentonar

Situado junto al sondeo de mismo nombre a una cota de 1.000 m s.n.m., se trata de un depósito superficial de forma circular, construido en hormigón en masa de una sola cámara, siendo su capacidad útil de 600 m³ con una lámina de agua de 2,15 m. Recibe los volúmenes bombeados del sondeo Canaleta, situado a unos 150 m hacia el sur, así como del sondeo Rentonar a partir de una derivación, para posteriormente enviarlos al depósito de la Forca. Dispone de rebosadero y válvula de compuerta.



Depósito Rentonar.

Como consecuencia de la escasez de agua en La Torre de les Maçanes, sobre todo en verano y por la necesidad de alcanzar determinadas puntas de demanda, este depósito se utiliza como reserva para esa época del año preferentemente.

Depósito del Parque

Corresponde a un pequeño depósito, de 30 m³ de volumen, desde el que se eleva el agua del manantial al depósito de la Forca.



Área del Parque.

6.4. CONDUCCIONES

La infraestructura de abastecimiento de La Torre de les Maçanes cuenta con una red primaria de conducciones que unen los puntos de captación y el depósito de Rentonar con el depósito de la Forca. La red secundaria parte de este depósito ramificándose por el casco urbano.

Conducciones generales. Red primaria

Desde la arqueta-depósito donde se acumula el agua procedente del Manantial del Parque, parte una tubería de fibrocemento de 125 mm de diámetro que termina en el depósito del casco urbano (o de la Forca). Tiene una longitud de 200 m.

De los sondeos Pla Verd y Viña de Mira, a través de una tubería de impulsión de PVC de 75 mm de diámetro y 16 atm. de presión, se impulsa el agua hasta el depósito de distribución del casco urbano. La longitud de la tubería es de 400 m.

A partir de los sondeos Rentonar y Canaleta parte otra tubería de 150 mm de diámetro, fabricada en hierro de fundición, que en su tramo final junto al citado depósito de distribución se bifurca en dos, una por cada compartimento del mismo. La longitud de esta tubería es de 3.450 m.

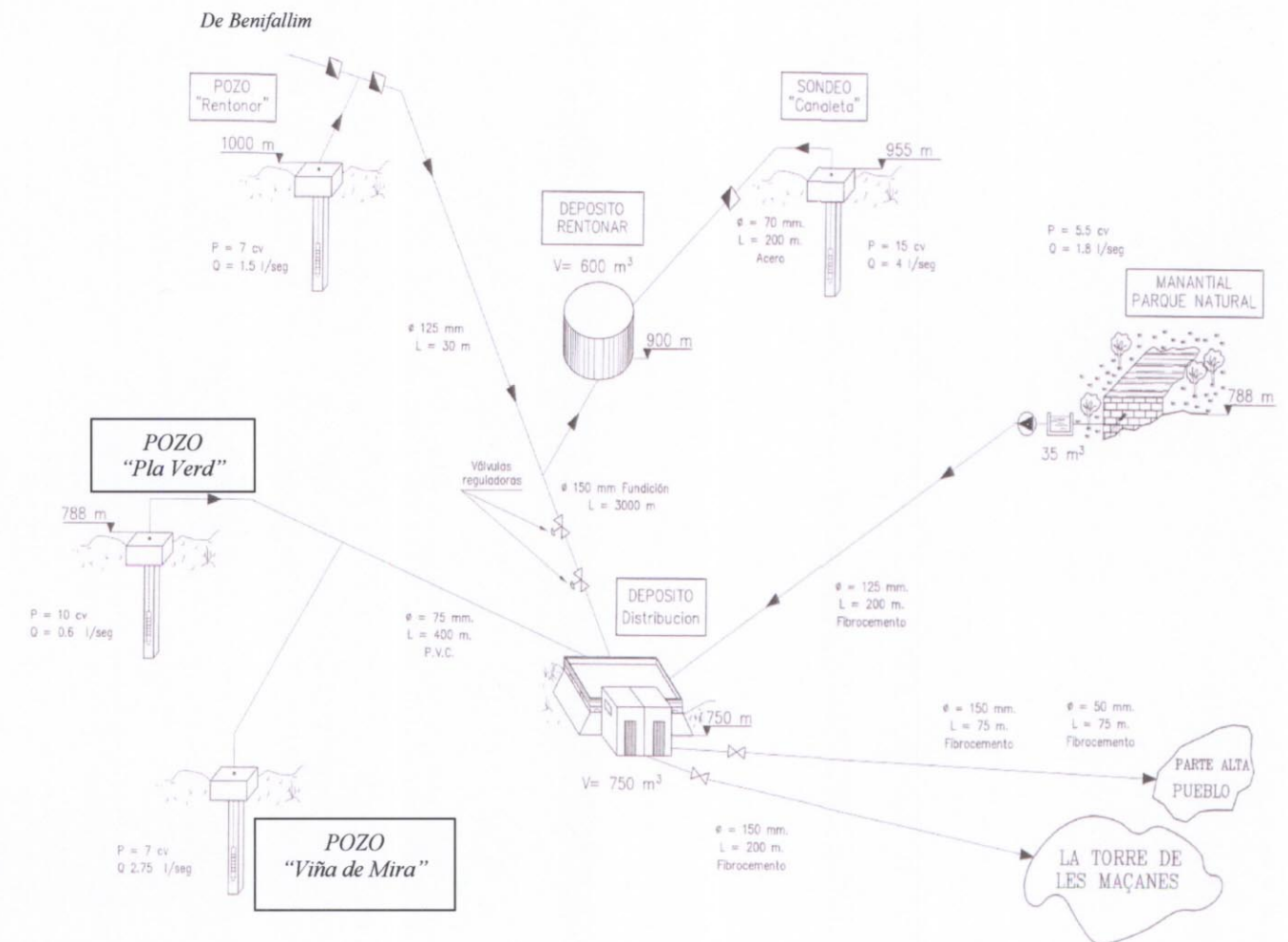
Red secundaria

La red de distribución o secundaria es de tipo mallada en la parte antigua del casco urbano y ramificada en las zonas de extrarradio. Las tuberías son de PVC y polietileno con algunos tramos de fibrocemento.

Los diámetros de las conducciones oscilan entre los 25 y los 150 mm, siendo la longitud total de la red de 11.021 m, según se expone en la relación de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS DE LA RED SECUNDARIA		
Diámetro (mm)	Material	Longitud (m)
25	POLIETILENO	76
32	POLIETILENO	231
50	POLIETILENO	1.425
63	POLIETILENO	436
63	P.V.C.	209
75	P.V.C.	4.893
75	POLIETILENO	146
80	FIBROCEMENTO	52
90	P.V.C.	459
110	P.V.C.	848
125	FIBROCEMENTO	213
140	P.V.C.	1.758
150	FIBROCEMENTO	275
TOTAL	-	11.021

(datos de Proaguas – DPA, 1999)



Esquema de abastecimiento de la red primaria de La Torre de les Maçanes.

6.5. CALIDAD DEL AGUA DE ABASTECIMIENTO

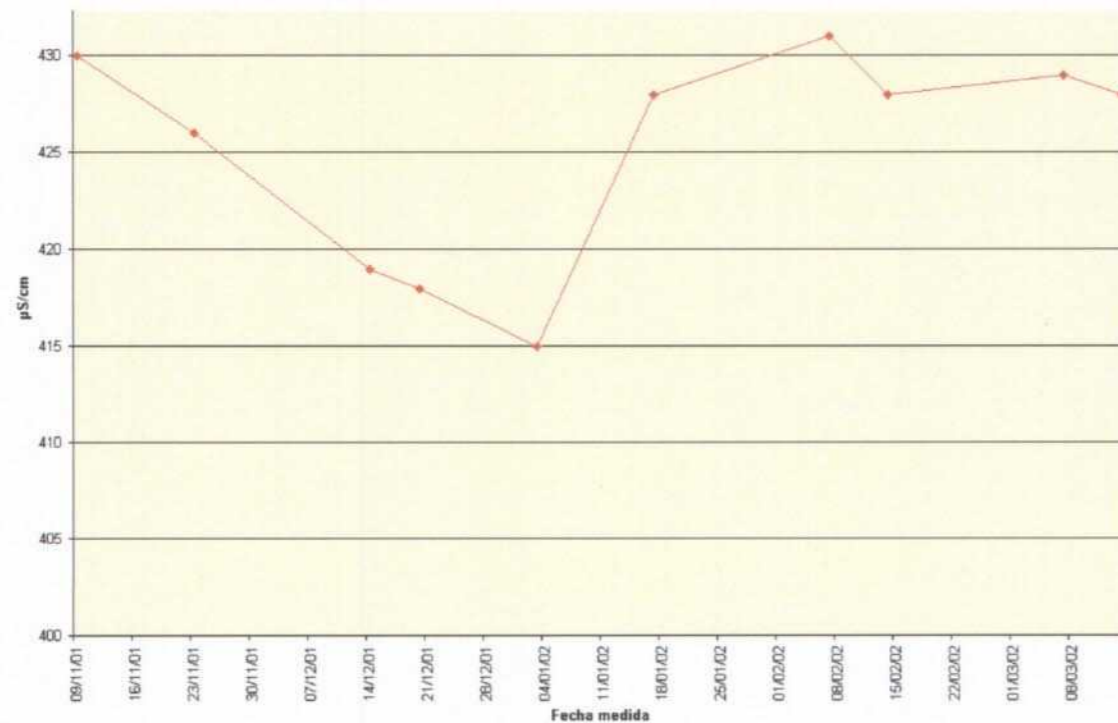
No se disponen de análisis de las captaciones por separado. Las aguas de la red de distribución (tabla adjunta) muestran una facies predominante bicarbonatada cálcica, con bajos contenidos en nitratos (9 mg/L) y sulfatos (38,3 mg/L).

La conductividad, para un periodo comprendido entre 1999 y 2002 oscila entre 415-443 $\mu\text{S/cm}$.

Determinaciones fisico-químicas de las aguas de abastecimiento de La Torre de les Maçanes.

PARÁMETROS	DETERMINACIONES	PARÁMETROS	DETERMINACIONES
Fecha	6/5/99	COMPONENTES NO DESEABLES	
CARACTERES FISICO-QUIMICOS		Nitratos	9,3
Cloruros	16,6	Nitritos	≤0,05
Bicarbonatos	252	Amonio	≤0,1
Carbonatos	2	Boro	0,06
Sulfatos	38,3	Bromoformo	0,002
Sodio	12	Zinc	0,002
Calcio	90	Flúor	0,248
Magnesio	7	Bario	0,03
Potasio	2	Se encuentran por debajo del límite de detección: hidrocarburos, fenoles, hierro, manganeso, cobre, cobalto, plata, y los siguientes componentes tóxicos: arsénico, berilio, cadmio, cianuros, cromo, mercurio, níquel, plomo, antimonio, selenio, vanadio, insecticidas.	
Conductividad (µS/cm)	443		
Residuo seco	311		
PH	7,5		
Dureza total (°F)	25	Los resultados de los caracteres microbiológicos (coliformes totales, fecales, estreptococos fecales y clostridios sulfito-reductores) son 0.	
Sílice	11,2		

Resultados en mg/L excepto los indicados.



Evolución de la conductividad eléctrica durante el período comprendido entre noviembre de 2001 y marzo de 2002.

6.6. POTABILIZACIÓN

La desinfección se realiza con hipoclorito sódico en la tubería de salida de los sondeos Pla Verd y Viña de Mira así como en la impulsión procedente de la arqueta-depósito del Manantial del Parque, para así uniformizar su proporción en el agua a la llegada al depósito principal de distribución. En cuanto a los volúmenes extraídos de los sondeos Rentonar y Canaleta, el hipoclorito sódico se emplea a la entrada del depósito de Rentonar.

6.7. ESTADO DE LA RED. CONTROL DE PÉRDIDAS

Se poseen datos de eficiencia de la red de distribución de La Torre de les Maçanes en el año 2001 a partir del volumen de extracción de los sondeos y suministrado a la red municipal, así como de los volúmenes facturados a los usuarios. Se estima también que existe un 10 % de aumento con respecto al consumo facturado que es aprovechado por el Ayuntamiento. Los datos se reflejan en la siguiente tabla en m³:

EXTRACCIONES	VOLUMEN FACTURADO	VOL. NO CONTROLADO		EFICIENCIA SOBRE VOL. FACTURADO
		Cons. municipal	Pérdidas	
64.921	48.763	4.876	11.282	75,1 %

7. INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

La red de saneamiento de La Torre de les Maçanes, está implantada en su núcleo urbano y consta de una red principal (colectores), una red secundaria y una depuradora situada en las afueras, al sur del casco urbano.

7.1. RED DE ALCANTARILLADO

La red de alcantarillado discurre bajo las calles principales con una orientación de circulación de aguas residuales que converge en la conducción general de 300 mm de diámetro que se dispone por la margen izquierda del río de la Torre hasta la depuradora.

Dimensiones de la red de saneamiento

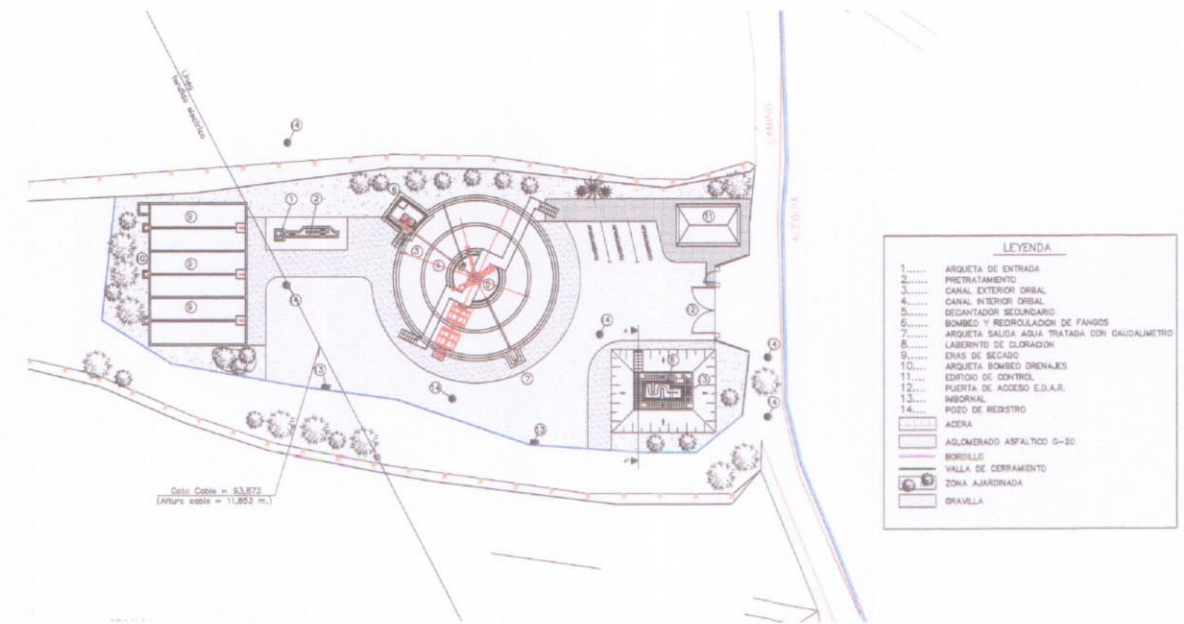
La longitud total de la red de saneamiento es de 6.838 m distribuidos según se expone en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO (mm)	MATERIAL	LONGITUD (m)
200	HG	312
250		3046
300		1854
125	PVC	164
160		642
200		368
250		240
300		212
TOTAL		6838

Las conducciones principales presentan diámetros de 250 y 300 mm, construidas en hormigón. No obstante existen algunos tramos con tuberías de distintos diámetros en PVC, distribuidas heterogéneamente.

7.2. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento del núcleo urbano cuenta con una estación depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.), en tanto que la escasa población que vive diseminada fuera del casco, realiza sus vertidos a través de fosas sépticas.



Esquema en Planta de la Estación depuradora de Aguas Residuales de La Torre de les Maçanes y panorámica de la misma.



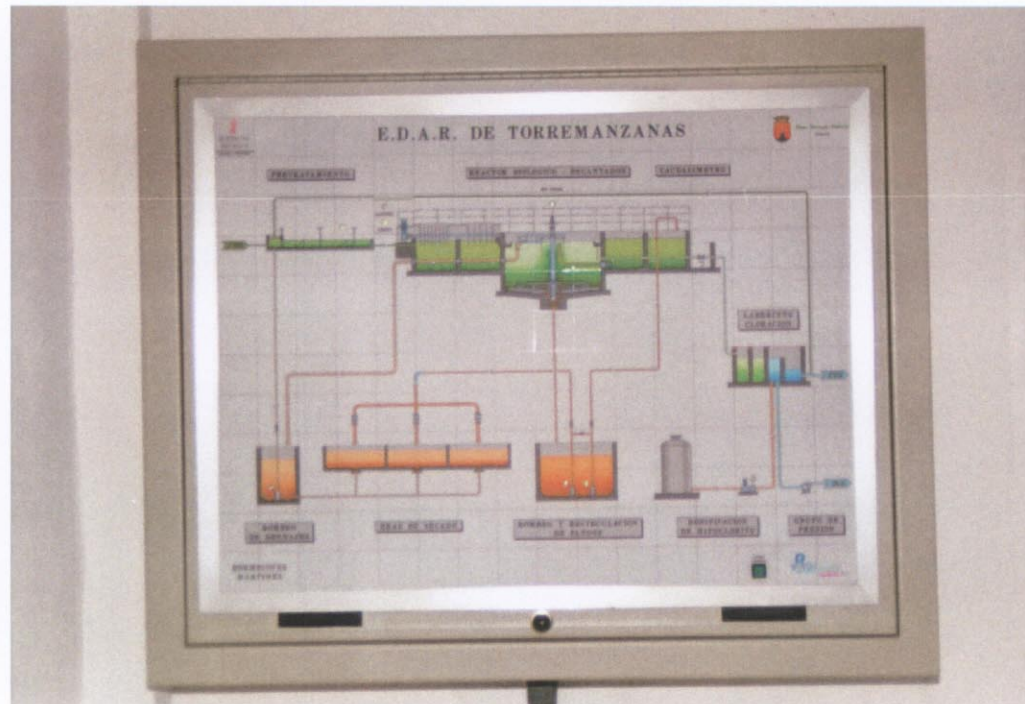
La E.D.A.R. se encuentra situada al sur del casco urbano, en la margen izquierda del río de la Torre. Su capacidad es de 200 m³/día, tratándose todo el caudal (100 m³/día).

Esta depuradora es gestionada por la empresa Proaguas a través de una concesión de la Entidad Pública de Saneamiento de la Generalitat Valenciana, disponiéndose de las siguientes cifras:

Año	Volumen (m ³)	Habitantes equivalentes (1)	Eliminación de residuos (%)		
			Sólidos suspensión	DBO ₅ (2)	DQO (3)
2000	13.955	1.035	91	90	89
2001	32.679	12.874	87	99	93

- (1) Número de habitantes equivalentes (h.e.) tratados por la instalación, donde un h.e. es la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de 5 días.
- (2) DBO₅ de 60 gramos de oxígeno por día.
- (3) Demanda química de oxígeno.

Para el tratamiento de las aguas residuales se utiliza un sistema de fangos activos mediante aireación prolongada. Tras el tratamiento se vierte al río de la Torre.



Panel de control de la EDAR.

Los fangos generados se depositan en eras de secado. La producción anual de lodos asciende a 9.000 kg.



Balsas de secado.



Balsas de riego.

Los volúmenes de facturación de agua potable de Torre de les Maçanes fueron 64.921 m³ en el 2001. Por otro lado, según la Normativa del Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar, el retorno de los volúmenes de demanda no debe superar el 80 % del consumo real, por lo que teóricamente en 2001 le corresponderían 52.000 m³, como valor máximo con destino a la depuración. El volumen real depurado fue de 32.679 m³. La diferencia se debe al agua enviada a los diseminados, que no retorna a la EDAR.

El coste anual asciende a 0,73 €/m³.

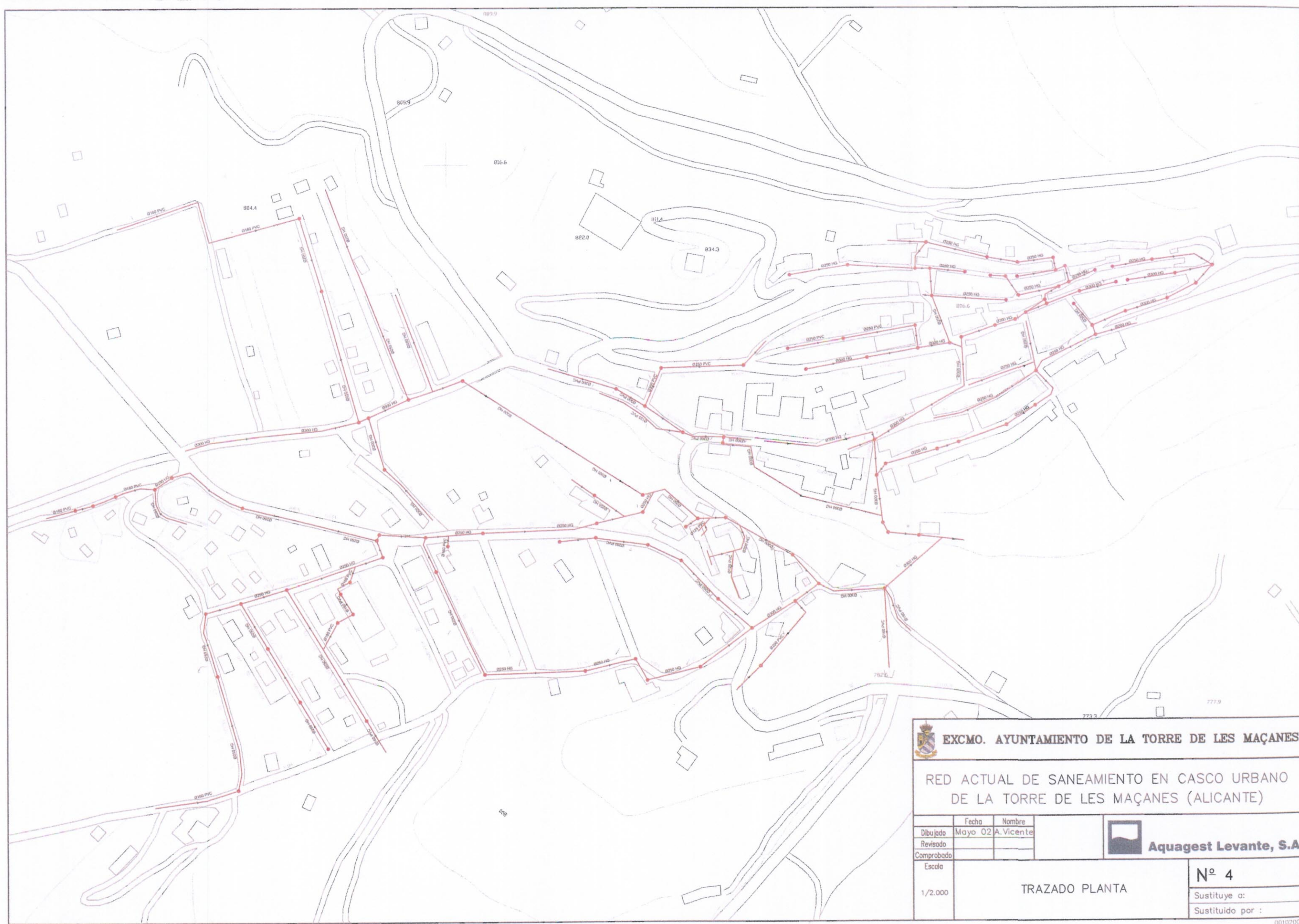
La calidad del agua de entrada y de salida se reflejan en las siguientes tablas.


ENTRADAS					SALIDAS				
MES	pH	SS	DBO ₅	DQO	pH	SS	DBO ₅	DQO	Conductividad
Agosto 2000	7,12	715	695	1.181	7,84	59	86	100	1.482
Noviembre 2001	8,31	285	600	990	7,54	58	26	116	1.085
Diciembre 2001	8,31	528	780	1182	7,54	31	4	83	1.038
Enero 2002	8,69	333	680	930	7,37	87	30	171	1.287

REDUCCIÓN (%)				
Mes	Volumen	SS	DBO ₅	DQO
Agosto 2000	3.559	91	86	87
Noviembre 2001	3.155	80	96	88
Diciembre 2001	3.357	94	99	93
Enero 2002	2.251	74	96	82

7.3. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS


El vertedero está situado a 1 km al Sur, aproximadamente, en la margen izquierda de una vaguada originada por un torrente discontinuo (plano 10).



 **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA TORRE DE LES MAÇANES**

RED ACTUAL DE SANEAMIENTO EN CASCO URBANO DE LA TORRE DE LES MAÇANES (ALICANTE)

	Fecha	Nombre
Dibujado	Mayo 02	A. Vicente
Revisado		
Comprobado		

 **Aquagest Levante, S.A.**

Escala
1/2.000

TRAZADO PLANTA

Nº 4
Sustituye a:
Sustituido por :

8. INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA AGRÍCOLA

En el término municipal de Torre de les Maçanes es predominantemente de secano, con un 36 % de su superficie total, mientras que de regadío apenas alcanza el 1%, con 38 Ha, pequeños huertos próximos al casco urbano.

Con los datos del año 1999 de la Conselleria d'Agricultura de la Generalitat Valenciana los cultivos de regadío corresponden a tubérculos y patatas (3 ha), hortalizas y tomate (1 ha) y cultivos herbáceos y cereales (1 ha). El riego es, principalmente, por inundación.

Los cultivos de secano corresponden a olivar (736 ha), frutales (341 ha), principalmente almendros, cereal (15 ha) y girasol (7 ha).

8.1. DOTACIONES Y DEMANDAS DE RIEGO

En el cálculo de las demandas teóricas con destino al regadío se cuenta con la reflejada en el Plan Hidrológico del Júcar (PHJ) sobre las dotaciones netas por tipos de cultivo en esta comarca y eficiencias de los distintos sistemas de riego.

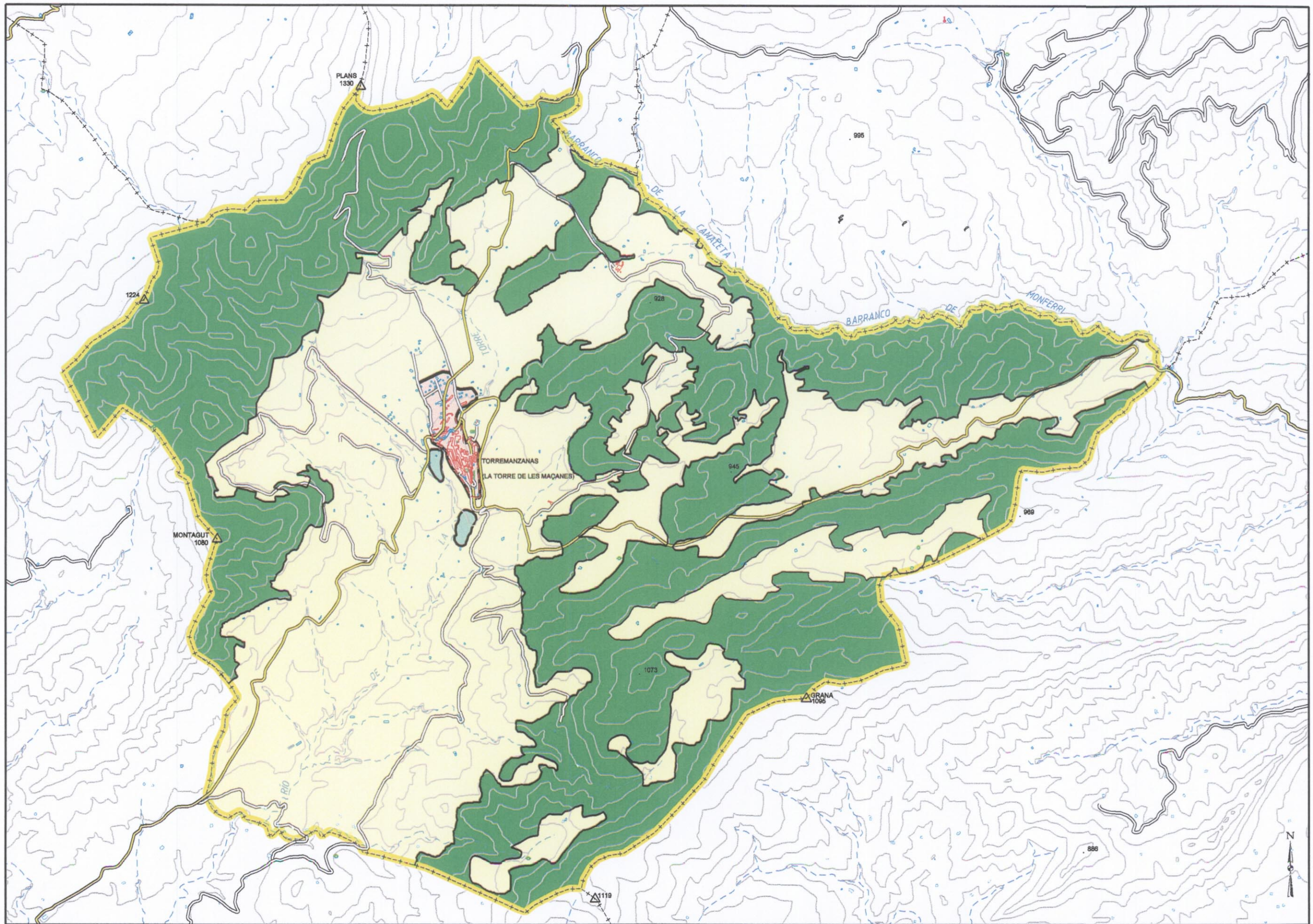
En la Normativa del PHJ se recoge como eficiencia global actual de los sistemas de riego tradicional el 30 %, mientras que para los nuevos regadíos se admite una eficiencia del 70 %. Así mismo se proponen como objetivo para el segundo horizonte del Plan (año 2014), unas eficiencias globales mínimas del 50 % para los sistemas de riego por gravedad y del 80 % para el riego localizado. Estas cifras objetivo son las que se han usado para el cálculo de las dotaciones brutas aplicables en la comarca y para el cálculo final de las siguientes demandas teóricas:

- Tomate demanda neta **3.920 m³/ha/año**
- Patata media estación **2.660 m³/ha/año**
- Cereales pasto **6.920 m³/ha/año**

Sobre estas dotaciones se han dividido por la eficiencia global de 0,3 para los sistemas de riego tradicional, quedando:

- Tomate demanda neta **5.096 m³/ha/año**
- Patata media estación **3.458 m³/ha/año**
- Cereales pasto **8.996 m³/ha/año**

En este municipio existen 38 ha de regadío, aunque en cultivo sólo se emplean 5 ha, para patata y tomate, principalmente, por lo que la demanda teórica se encuentra en torno a **18.820 m³/año** (PHJ) para la demanda con dotación neta y **24.466 m³/año**, para la demanda con dotación bruta.

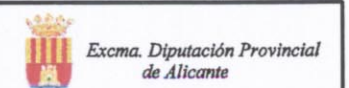
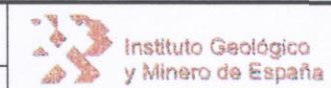
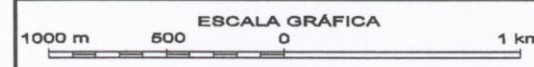


LEYENDA

- | | | | |
|---|--|---|------------------|
|  | SUPERFICIE FORESTAL |  | REGADIO: HUERTA |
|  | CULTIVO DE SECANO : OLIVOS Y ALMENDROS |  | SUELO URBANIZADO |

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

FECHA:
 2002
 AUTOR:
 J. R. COBOS
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ



DENOMINACIÓN:
MAPA DE TIPOS DE CULTIVO

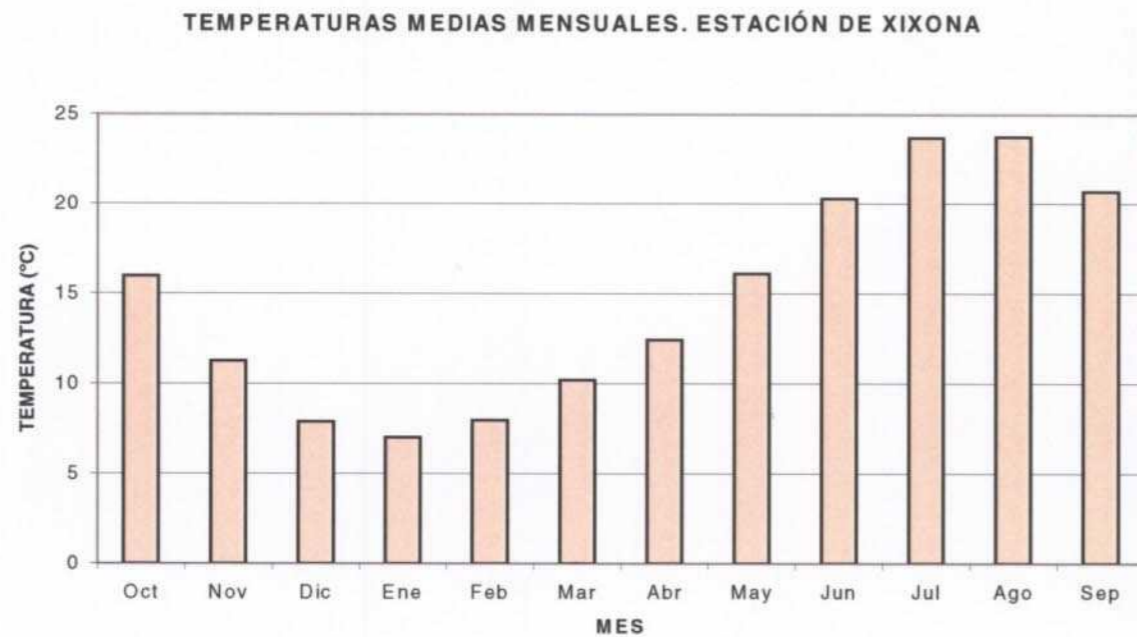
PLANO
5

9. ANÁLISIS CLIMÁTICO

La caracterización climática del término municipal de La Torre de les Maçanes se ha realizado a partir de datos suministrados por el Instituto Nacional de Meteorología sobre las medidas periódicas de pluviometría y temperatura en la estación de Xixona durante el período comprendido entre los años 1944 y 1976 en el caso de los datos termométricos y desde 1962 hasta el 2000 para los pluviométricos.

9.1. TEMPERATURAS

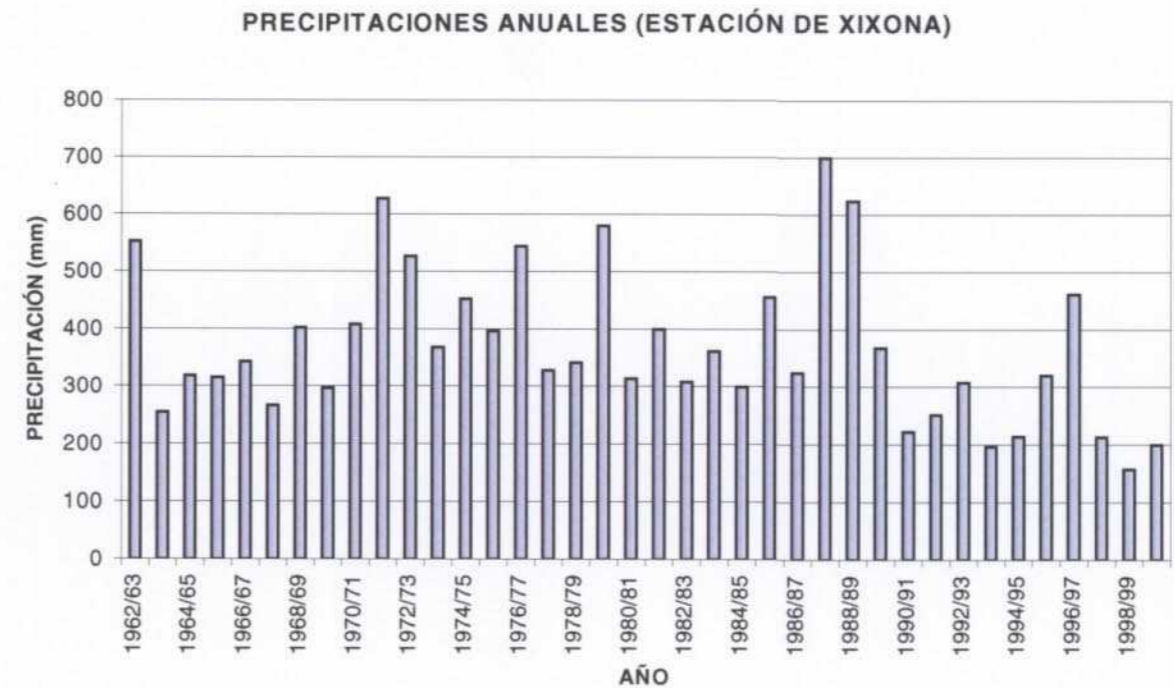
La temperatura media anual calculada en la estación de Xixona es de 14,8 °C, cuya variación media mensual puede observarse en el gráfico adjunto.



La amplitud de la oscilación térmica estacional es de 16,8 °C, con enero como mes más frío, cuya temperatura media es de 7 °C y agosto como mes más cálido con 23,8 °C, seguido muy de cerca por julio. Los valores máximos extremos se producen en agosto en el que se han llegado a alcanzar los 40 °C en tanto que los mínimos se registran en enero llegando a alcanzar los -7°C. A pesar del valor mínimo enunciado, no son frecuentes las heladas.

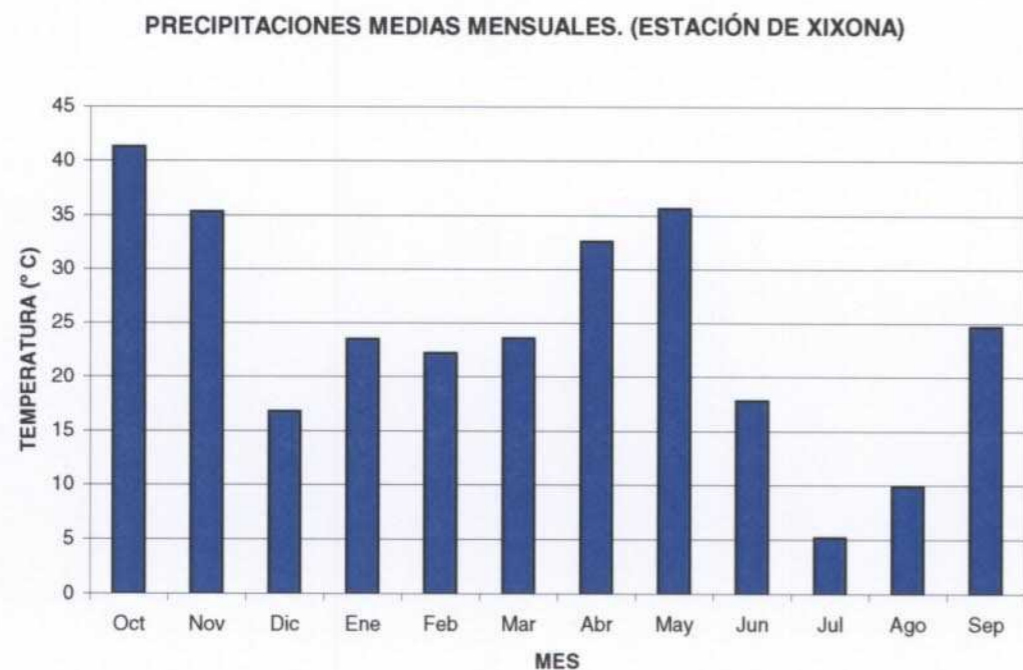
9.2. PLUVIOMETRÍA

La pluviometría media anual en la estación de Xixona para el período comprendido entre 1962 y 2000 es de 335,2 mm, con una variabilidad que oscila entre los 157,3 mm del año hidrológico 1998-99 y los 700,1 mm del 1987-88, tal y como se observa en el gráfico siguiente:



Por otro lado, la distribución mensual muestra que existen dos máximos pluviométricos al año, uno más importante en otoño (septiembre, octubre y noviembre) y otro en primavera (abril y mayo), siendo octubre el más lluvioso con 41,3 mm, en tanto que el máximo secundario de primavera lo posee el mes de mayo con 35,6 mm. El mes más seco es julio con 5,2 mm.

Así como existen grandes variaciones entre las precipitaciones interanuales, se destacan también oscilaciones importantes entre los distintos meses del año. De esta forma le corresponde al mes de octubre, no sólo ser el más lluvioso sino también el más irregular de todos puesto que las precipitaciones registradas en el mismo tuvieron un mínimo de 0,6 mm en 1998 y un máximo de 171,5 mm en 1982, con una precipitación máxima en 24 horas de 75 mm en este último.



En el extremo opuesto, el mes más regular (coincidente también con el más seco) es el de julio, con una variación de entre los 0,0 mm de numerosos años y los 48,2 mm de 1996, seguidos a distancia por los 15,5 mm de 1993.

9.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN Y BALANCE HÍDRICO

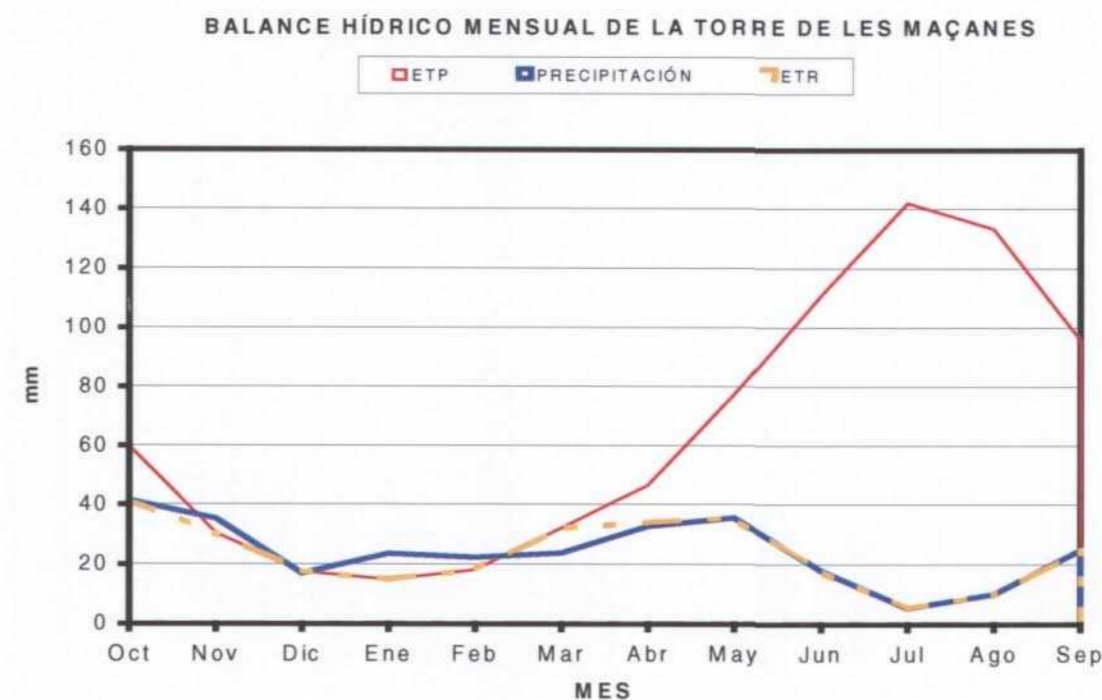
Una característica climática de la comarca de Xixona y La Torre de les Maçanes, es su elevada capacidad de evapotranspiración potencial (ETP), que presenta valores que casi triplican los de las precipitaciones. Calculada mediante el método de Thornthwaite, esta ETP media anual es de 780,20 mm con unos máximos en los meses de julio y agosto con 142,10 y 133,50 mm respectivamente y mínimos en los de enero y diciembre con 15 y 17,60 mm.

El balance hídrico que se representa en la tabla siguiente, muestra que la evapotranspiración real (ETR), considerada una capacidad de campo de 10 mm, es semejante a la ETP en los meses comprendidos entre noviembre y marzo, mientras que desde abril hasta octubre existe un claro déficit hídrico que alcanza un máximo de 136,90 mm en julio.

BALANCE HÍDRICO MENSUAL DEL MUNICIPIO DE LA TORRE DE LES MAÇANES (mm). Período 1980-2000													
Mes	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	TOTAL
Precipitación	41,3	35,3	16,8	23,5	22,2	23,6	32,6	35,6	17,8	5,2	9,9	24,7	288,5
ETP (Thornthwaite)	59,8	30,6	17,6	15,0	18,1	32,2	46,6	77,4	111,2	142,1	133,5	96,1	780,2
Balance	-18,5	4,7	-0,8	8,5	4,1	-8,6	-14,0	-41,8	-93,4	-136,9	-123,6	-71,4	-491,7
ETR	41,3	30,6	17,6	15,0	18,1	32,2	34,0	35,6	17,8	5,2	9,9	24,7	282,0
R. U. (10 mm)	0,0	4,7	3,9	10,0	10,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--
Lluvia útil	0,0	0,0	0,0	2,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
Déficit	-18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,6	-41,8	-93,4	-136,9	-123,6	-71,4	-498,2

La lluvia útil obtenida a partir de este balance es de tan sólo 6,5 mm/año, resultado de los excedentes que se producen en los meses de enero y febrero, mientras que el déficit estricto de agua es de 498,2 mm/año.

La representación gráfica de la tabla anterior se muestra en la figura siguiente, en la que se han señalado las evoluciones de la ETP, precipitación y la ETR, donde destaca sobre todo el citado déficit estricto de agua entre los meses de marzo a octubre, por diferencia entre la ETP y la ETR.



El balance hídrico de La Torre de les Maçanes queda resumido en los siguientes datos (mm/año):

Precipitación	288,5 mm/año
ETP	780,2 mm/año
ETR	282,0 mm/año
Lluvia útil	6,5 mm/año
Déficit	498,2 mm/año

9.4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

◆ Clasificación de Köppen

Para la clasificación climática de la zona se ha utilizado la establecida por Köppen, en la que juega un importante papel el índice K definido en función del régimen pluviométrico según las siguientes condiciones, donde t es la temperatura media anual en grados centígrados:

- ✓ Para régimen no uniforme, $K = 2t + 14$
- ✓ Presencia de un máximo en verano, $K = 2t + 28$
- ✓ Presencia de un máximo en invierno, $K = 2t$

En este caso existen precipitaciones con máximos en otoño y en menor medida, en primavera, por lo que se puede asimilar a un tipo no uniforme de forma que $K = 43,6$ ya que $t = 14,8$ °C. Con estos valores y dentro de los cinco tipos que define Köppen, el clima de La Torre de les Maçanes es de clase BS que corresponde a un clima de tipo seco de estepa con estación lluviosa en otoño.

◆ Índice de aridez

Este parámetro climático, definido por Martonne, queda establecido en función de la precipitación y temperatura medias según la expresión:

$$I_a = R/(t + 10)$$

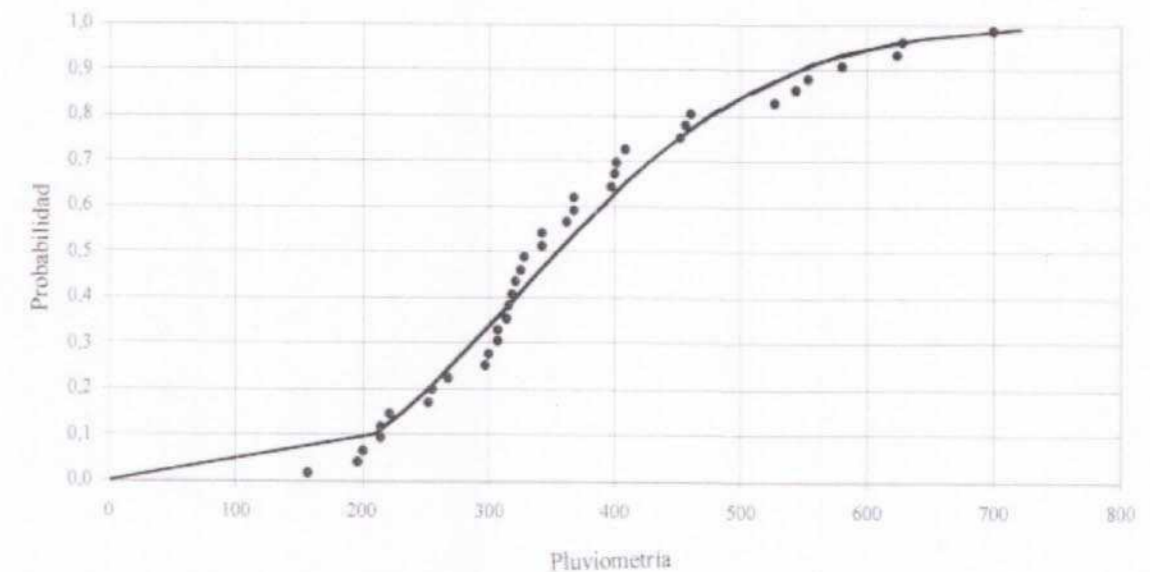
Donde R es la precipitación media anual en mm y t, la temperatura media en grados centígrados, con lo que se obtiene un índice de aridez de Martonne de 13,5.

◆ Ajuste de Goodrich

Para la caracterización climática de los años hidrológicos se ha realizado un análisis estadístico de los mismos utilizando el método de Goodrich, basado en la función pluviometría-probabilidad. Según este método, los años secos corresponden a aquellos cuya probabilidad es menor de 0,35, los de tipo medio, los que están entre 0,35 y 0,75 y los húmedos aquellos en los que es mayor de 0,75 y los húmedos aquellos en los que es mayor de 0,75.

La representación gráfica de dicha función, establecida para el período 1962/2000, puede observarse en el gráfico adjunto.

Ajuste de Goodrich. Estación de Jijona



El resultado obtenido permite definir el tipo de año en función de su precipitación según lo indicado en la siguiente tabla:

Tipo de año	Pluviometría (mm/año)
Seco	< 311
Medio	311 – 430
Húmedo	> 430

10. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El término municipal de La Torre de les Maçanes se encuentra en la cabecera de tres cuencas hidrográficas que vierten al Mediterráneo; río Montnegre, río Amadorio y río Sèrpis. Las dos primeras ocupan la practica totalidad de la superficie del municipio, en tanto que la tercera queda restringida a una pequeña extensión inferior a 1 km² en la sierra del Plans, en el límite NO. Cada cuenca pertenece a un Sistema de Explotación diferente:

- Cuenca del río Monnegre. Sistema de Explotación de Vinalopó-Alacantí
- Cuenca del río Amadorio. Sistema de Explotación de la Marina Baja
- Cuenca del río Sèrpis. Sistema de Explotación del Sèrpis



Distribución de cuencas hidrográficas.

10.1 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Cuenca del río Monnegre

Interesa a la parte occidental del municipio por donde circula el río de la Torre como cauce más importante. Esta cuenca posee una superficie total de 499 km², con una longitud de 45 km para el cauce principal.

Este río nace en las estribaciones de la sierra del Reconco (1.206 m s.n.m.), entre las poblaciones de Bihar y Onil, atravesando la llanura detrítica de la Hoya de Castalla y recibiendo el nombre de río Verde hasta el embalse de Tibi al sur de la población de mismo nombre. A partir de este punto el cauce se denomina río Monnegre, encajándose entre las formaciones carbonatadas de la Sierra de Llofriú, hasta la confluencia por la izquierda de su principal afluente: el río de la Torre o Torremanzanas donde el cauce principal pasa a llamarse río Seco hasta la desembocadura. En este último tramo, el río entra en una vega costera donde existen numerosas derivaciones de riego, desembocando en el mar Mediterráneo a 1 km al sur de la población de Campello, junto al denominado cabo Azul.

Hay que destacar que este río posee una fuerte pendiente, del 19 % de media, que puede oscilar entre el 15 % del área de la Hoya de Castalla y el 27 % en el tramo encajado, aguas abajo del embalse de Tibi. Por otro lado, la fuerte irregularidad y escasez de las precipitaciones, provoca que este río se encuentre seco la mayor parte del año (también debido a las derivaciones citadas) y que la circulación sea episódica, favorecida por lluvias torrenciales tan frecuentes en el sureste de la Península Ibérica. No obstante, aguas arriba del embalse de Tibi, existe un caudal permanente que proviene de pequeñas aportaciones del acuífero detrítico de Castilla y el vertido de una EDAR próxima.

El embalse de Tibi posee una capacidad de 2,6 hm³ y una aportación anual media en régimen natural de 5 hm³ que, con una cuenca de recepción de 267 km², da como resultado un caudal específico de 0,59 L/s/km², cifra bastante baja para las que se registran al norte de Alicante en la cuenca del río Sèrpis (4,78 L/s/km²). Los datos que definen la morfología de la cuenca se exponen en la siguiente tabla:

SUBCUENCA	COTA MÁXIMA (m s.n.m.)	COTA MÍNIMA (m s.n.m.)	LONGITUD (km)	SUPERFICIE (km ²)
Cueca Alta-Media (Cabecera-Embalse de Tibi)	1.352 (Sierra de Menechaor)	369 (Embalse de Tibi)	24	267
Cuenca Baja (Embalse de Tibi-Desembocadura)	1.331 (Sierra del Plans)	0 (Mar Mediterráneo)	21	232
TOTAL	1.352	0	45	499

Dimensiones y cotas de la cuenca del río Monnegre

Los recursos hídricos de la cuenca del río Monnegre, encuadrados en el Sistema de Explotación del Vinalopó-Alacanti, fueron estudiados en un estudio realizado por el IGME y la DPA en 1.996, tal y como se expone en la siguiente tabla:

SUBCUENCA	ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	ESCORRENTÍA SUBTERRÁNEA	TOTAL
Cueca Alta-Media (Cabecera-Embalse de Tibi)	1,22	5,77	6,99
Cuenca Baja (Embalse de Tibi-Desembocadura)	0,30	Inapreciable	0,30
TOTAL	1,52	5,77	7,29

Recursos hídricos de la Cuenca del río Monnegre. Aportación natural (hm³/año)

En la escorrentía superficial se integran todos aquellos recursos que sólo han discurrido a través de los cauces superficiales (sin tener en cuenta las obras de recarga), mientras que en la de origen subterráneo quedan incluidos los recursos que en determinados momentos han circulado por los acuíferos dentro de la cuenca. Estos recursos provienen de las unidades hidrogeológicas de Barrancones-Carrasqueta (08.44) y Agost-Monnegre (08.49).

Cuenca del río Amadorio

La cuenca vertiente del río Amadorio tiene una superficie de 221 km² y una longitud de 26 km. Nace en las estribaciones de la Sierra del Rentonar (1217 m s.n.m.) entre los municipios de La Torre de les Maçanes y Benifallim, tomando los nombres de Barranco de Canaleta y Barranco de Monferri hasta la confluencia por la izquierda del Barranco Regall, en la unión de los municipios de La Torre de les Maçanes, Penáguila y Relleu, donde comienza a llamarse Amadorio. El río circula encajado entre las sierras de la Real y Aguilar por su izquierda y por las sierras de Carbonera y Grana por la derecha, hasta alcanzar la población de Relleu a la cual bordea por el sur. Aguas debajo de esta población el río vuelve a encajarse en un profundo barranco denominado Estret del Pantá que atraviesa la sierra de Relleu. Posee dos embalses, con

derivaciones para el regadío; el de Relleu, previo al barranco citado y el de Amadorio, a la salida del mismo y de mayor capacidad. A partir de este punto el río entra en la llanura costera y desemboca en el Mediterráneo atravesando la población costera de Villajoyosa. El afluente más importante es el Barranco de la Cueva que lo recibe por la derecha en el embalse de Relleu.

Hay que destacar la fuerte pendiente de este río (40 ‰ en total), donde aparte de los desniveles junto al nacimiento que pueden alcanzar el 200 ‰, oscilan entre el 50 ‰ aguas arriba de Relleu y el 20 ‰ entre el embalse de Amadorio y el mar.

Como en el caso del río Monnegre, la fuerte irregularidad y escasez de las precipitaciones, provoca que la circulación sea episódica (sobre todo aguas abajo del embalse de Amadorio), y en ocasiones torrencial como suele ocurrir con cierta frecuencia en el Sureste de la Península Ibérica.

El embalse de Amadorio posee una cuenca de recepción de 206 km² y una capacidad de 16 hm³. La aportación en régimen natural es de 5 hm³/año con lo que resulta un caudal específico de 0,77 L/s/km², cifra similar a la de la cuenca del Monnegre. La morfología de esta cuenca se puede resumir con los datos de la siguiente tabla:



Embalse de Amadorio (DPA, 2003).

SUBCUENCA	COTA MÁXIMA (m s.n.m.)	COTA MÍNIMA (m s.n.m.)	LONGITUD (km)	SUPERFICIE (km ²)
Cueca Alta-Media (Cabecera-Embalse de Amadorio)	1.557 (Aitana)	127 (Embalse de Amadorio)	21	206
Cuenca Baja (Embalse de Amadorio-Desembocadura)	376 (Altos de Pérez)	0	5	15
TOTAL	1.557	0	26	221

Dimensiones y cotas de la cuenca del río Amadorio

Los recursos hídricos de la cuenca del río Amadorio, encuadrados en el Sistema de Explotación de la Marina Baja, fueron estudiados en un estudio realizado por el IGME y la DPA en 1996, tal y como se expone en la siguiente tabla:

SUBCUENCA	ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	ESCORRENTÍA SUBTERRÁNEA	TOTAL
Cueca Alta-Media (Cabecera-Embalse de Amadorio)	2	3	5
Cuenca Baja (Embalse de Amadorio-Desembocadura)	Inapreciable	Inapreciable	Inapreciable
TOTAL	2	3	5

Recursos hídricos de la Cuenca del río Monnegre. Aportación natural (hm³/año)

En la escorrentía superficial se integran todos aquellos recursos que sólo han discurrido a través de los cauces superficiales (sin tener en cuenta las obras de recarga), mientras que en la de origen subterráneo quedan incluidos los recursos que en determinados momentos han circulado por los acuíferos dentro de la cuenca. Estos recursos provienen de la unidad hidrogeológica de 08.45 Sierra Aitana. Se destaca el hecho de que cuando en el embalse de Amadorio sube el nivel hasta alcanzar las calizas del Cenomaniense, el agua se infiltra y recarga el acuífero de Orcheta (U.H. 08.48 Orcheta).

10.2 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA TORRE DE LES MAÇANES

Como ya se ha indicado, el municipio de La Torre de les Maçanes se encuentra entre las cuencas de los ríos Monnegre en la zona occidental y Amadorio en la zona oriental, siendo anecdótica la presencia de la cuenca del río Serpis en una pequeña zona en la sierra del Plans al NO.

Dentro de cada cuenca citada, se pueden distinguir varias subcuencas:

- Cuenca del río Monnegre, representada íntegramente por el Río de la Torre (25,78 km²) que a su vez incluye aparte de la propia, otras dos subcuencas importantes:
 - Subcuenca del Barranco de Carrascal (3,93 km²)
 - Subcuenca del río Serra (0,65 km²)
- Cuenca del río Amadorio (10,72 km²), dividida en dos subcuencas:
 - Subcuenca del Barranco de Montferri, como cabecera del río Amadorio (8,04 km²)
 - Subcuenca del Barranco de la Surca (2,68 km²)
- Cuenca del río Serpis, representada íntegramente por la subcuenca del río Molinar como cabecera del río Serpis (0,14 km²)

Se trata de cursos de escorrentía torrencial de gran pendiente, especialmente los de la cuenca del río Amadorio.

Sus principales características se recogen en la tabla adjunta:

	Barranco de Montferri	Barranco de la Surca	Río de La Torre
Escorrentía media anual (hm ³ /año)	0,41	0,3	0,27
Precipitación media anual (mm)	416	469	303
Precipitación máxima anual (mm)	834	864	586
Precipitación mínima anual (mm)	168	137	126
ETP media mensual (mm)	63,8	61,5	60,2
Número de curva	80,12	82	75,57
Parámetro Hmax	179,6	150	234,6

Subcuenca del Río de la Torre o Torremanzanas

Se trata de la subcuenca con mayor representación dentro del municipio con 25,78 km², es decir, el 70,4 % del mismo, ocupando su parte oriental. Conformada la cabecera de este río limitada por las sierras de Rentonar y Plans en el norte, por la sierra de la Grana al sur y por una serie de elevaciones que partiendo de la sierra del Rentonar, sirven de límite hacia el sureste y sur por los

parajes de la Loma de Pla Verd, la Rabosina y Mas el Collado hasta la citada sierra de la Grana. Dentro del municipio y como afluente por la derecha destaca el Barranc Furons que baja desde las laderas del pico Montagut (1.080 m s.n.m.). Fuera del municipio, en Xixona, recibe también por la derecha al río Serra que en cabecera ocupa una superficie de 0,65 km² dentro de La Torre de les Maçanes entre el pico Montagut y el Cerro del Racó de Chamarra (1.224 m s.n.m.). Atraviesa el núcleo de La Torre de les Maçanes por su parte oeste y sale fuera del municipio por el SE, internándose en el municipio de Xixona.

Por la margen izquierda el Río de la Torre recibe al Barranco de Carrascal de 3,93 km² de cuenca de recepción y con cabecera en la sierra La Grana.

El fondo de este valle está ocupado por una extensa formación detrítica del Cuaternario de coluviones desarrollados a partir de series margosas y por materiales arcillosos alterados, con arenas y bloques calizos procedentes de la erosión de las formaciones calcáreas de zonas más elevadas. También abundan los aluviones en las ramblas formados por lentejones de arenas y conglomerados, envueltos en un conjunto arcilloso de tonos más rojizos. A ambos lados del valle afloran series detrítico-margosas y calcáreas que abarcan desde el Cretácico superior hasta el Mioceno destacando las facies margosas del "Tap" de este último período y formaciones carbonatadas del Cretácico superior, Eoceno y Mioceno en la parte occidental (sierras del Rentonar y Montagut), en tanto que en la parte oriental abundan series de margocalizas de los mismos períodos y de forma secundaria, calizas del Cretácico superior.

El cauce del Río de la Torre y de sus tributarios posee una esorrentía intermitente fuertemente influenciada por los períodos de estiaje. No existen aprovechamientos a partir de los cursos de agua en este municipio puesto que apenas hay regadío.

Subcuencas del Barranco de Monferri y del Barranco de la Surca

Ocupa la parte oriental del municipio con una superficie de 10,72 km² que representa el 29,2 % de su superficie total. Conforman la cabecera de este río tomando el nombre de Barranco de Canaleta en su nacimiento, que pasa a llamarse Barranco de Monferri unos 3 km aguas abajo, siendo en el municipio de Relleu, donde comienza a llamarse Amadorio a partir de la confluencia del Barranco d'Escuders. Los dos primeros barrancos representan el límite con respecto a los

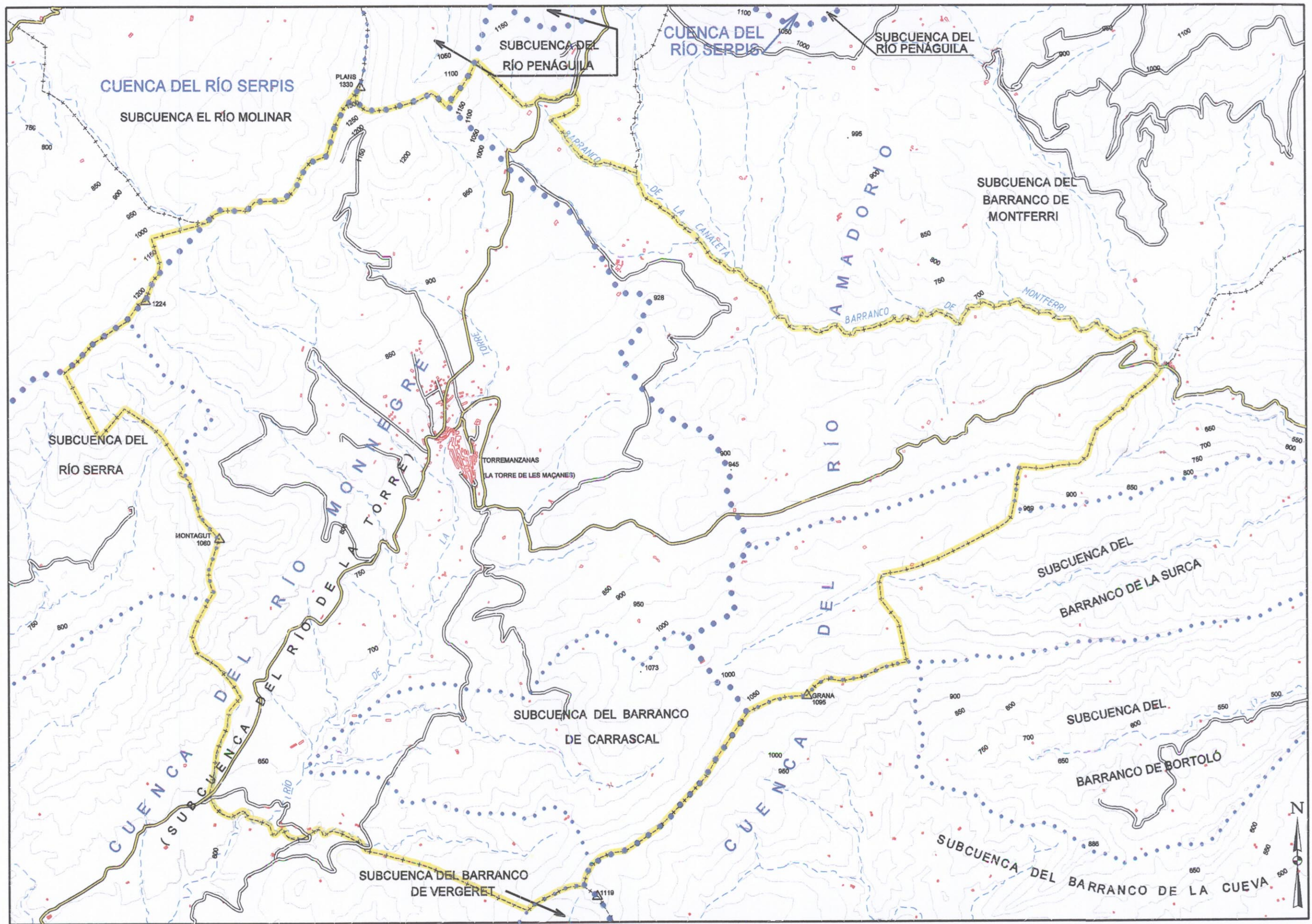
municipios de Benifallim y Penáguila ocupando un área de recepción de 8,04 km² en La Torre de les Maçanes. El tramo de ambos discurre encajado en todo el recorrido, recibiendo por su izquierda los aportes de tres barrancos afluentes; Barranco del Rafal, Barranco de Regall y Barranco d'Escuders, todos ellos situados en el término municipal de Penáguila, si bien este último sirve de límite con Relleu. Cabe destacar por último, la subcuenca del Barranco de la Surca que desemboca en el río Amadorio en el municipio de Relleu, pero que tiene su cabecera situada en La Torre de les Maçanes en su parte SE. Esta subcuenca se encuentra situada entre la sierra Carbonera y la sierra de la Grana con un recorrido de 1,5 km y una superficie de 2,68 km² dentro de este término municipal.

Las formaciones geológicas más abundantes están compuestas por arcillas verdes y margocalizas del Eoceno, depósitos de coluvión del Cuaternario y en menor medida, calizas del Eoceno y del Cretácico superior.





Al igual que la zona de la cuenca del río Monnegre, los cursos de agua de esta parte de la cuenca del río Amadorio no tienen carácter permanente. Tan sólo el tramo final del Barranco de Monferri tiene una cierta continuidad aunque con un caudal tan escaso que puede desaparecer en estiajes prolongados. En general los cursos de esta zona se activan en episodios lluviosos y como ya se ha indicado, tienen carácter torrencial ante fuertes y cortos aguaceros tan frecuentes en el sureste de la Península Ibérica.

Subcuenca del río Molinar (cuenca del Serpis)

La subcuenca de este río está representada de forma testimonial en la parte NO del municipio con tan sólo 0,14 km² (0,4 % del total) en una pequeña zona elevada de la sierra de Plans por encima de los 1.100 m s.n.m. Cabe destacar que el río Molinar se une al río Barchell en la población de Alcoi y juntos dan origen al río Serpis.

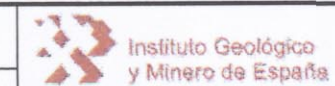
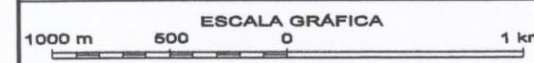


LEYENDA

-  CAUCE
-  CAUCE SECUNDARIO
-  LÍMITE DE CUENCA
-  LÍMITE DE SUBCUENCA

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

FECHA:
 2002
 AUTOR:
 J. R. COBOS
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ



Excma. Diputación Provincial
 de Alicante

DENOMINACIÓN:

MAPA HIDROLÓGICO DE CUENCAS

PLANO

6

11. HIDROGEOLOGÍA

11.1 MARCO HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

Los acuíferos del término municipal de La Torre de les Maçanes están integrados en las Unidades Hidrogeológicas 08.44 Barrancones-Carrasqueta y 08.45 Sierra Aitana.

Todos los acuíferos son de reducida superficie, debido a la excesiva compartimentación de las formaciones permeables. En la tabla siguiente se expone la superficie que ocupan dentro del municipio así como a la unidad hidrogeológica a la que pertenecen:

Superficie de los acuíferos en el Término Municipal de La Torre de les Maçanes y su distribución dentro de las UU.HH.

UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ACUÍFERO	SUPERFICIE (km ²)
08.44 Barrancones-Carrasqueta	Barrancones	1,62
	Jijona	0,97
	Rentonar	0,83
	Canaleta	0,22
	Sanatorio	0,62
	Racó	1,86
	Montagut	1,00
	Masets-Alcoyes	2,68
	Torremanzanas	4,09
	Los Arrendadores	0,99
	08.45 Sierra Aitana	Escuders
Sin acuíferos definidos		21,60
Superficie del Término Municipal de La Torre de les Maçanes		36,64

Se observa el detalle de que en un 59 % de la superficie de este municipio (21,60 km²) no se definen acuíferos.

U.H. 08.44 Barrancones-Carrasqueta

Esta unidad tiene una superficie permeable de 225 km², extendiéndose entre las poblaciones de Tibi y Castalla en el suroeste hasta Alcoi y Cocentaina al noreste. La Torre de les Maçanes se sitúa en el borde oriental de la misma. De orografía accidentada, incluye de norte a sur las sierras de Menechaor, Cuartel y Peñarroya, en tanto que el borde este lo constituyen las sierras de Carrasqueta y Plans. La zona más llana se corresponde con la depresión de la Hoya de Castalla

en el suroeste. Por otro lado, existe una gran complejidad geológica que implica un comportamiento hidrogeológico muy variable según las distintas formaciones permeables involucradas. Estas formaciones son las siguientes:

- Calizas amarillas del Cenomaniense-Turonense (250 m de espesor).
- Calizas del Eoceno medio-superior o Nummulítico (100 m de espesor).
- Calcarenitas del Oligoceno (50 m de espesor).
- Arenas, limos y gravas del Cuaternario (30-40 m de espesor).

El balance general de esta unidad consiste en unas entradas de 17,7 hm³/año de las cuales 16,3 hm³/año son por infiltración de lluvia útil y 1,4 hm³/año por flujo lateral subterráneo. Las salidas alcanzan la cantidad de 18,7 hm³/año, de los cuales 12,8 se extraen por bombeo y el resto, 5,9 surgen a través de manantiales. Existe por tanto un déficit general de 1,0 hm³/año, provocado por sobreexplotación puntual en los acuíferos de Negre y Jijona.

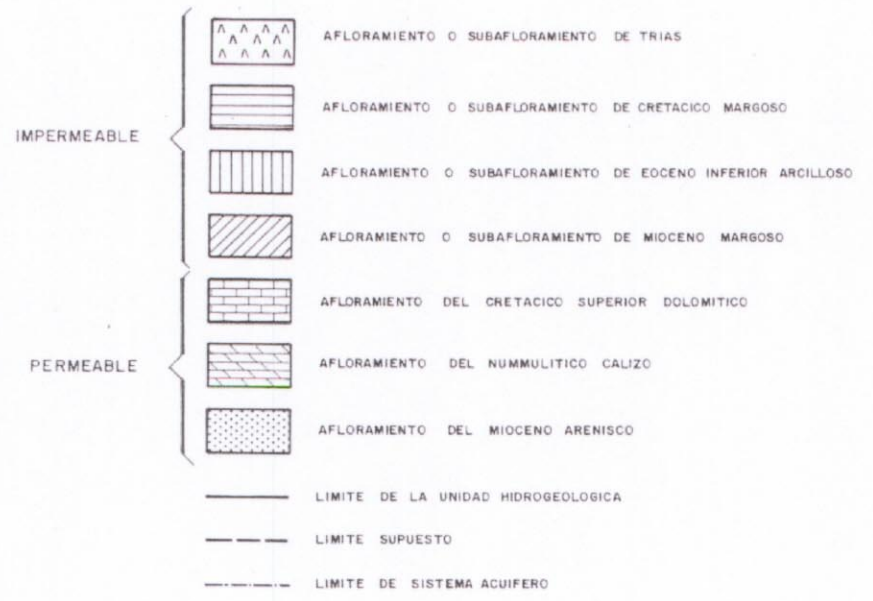
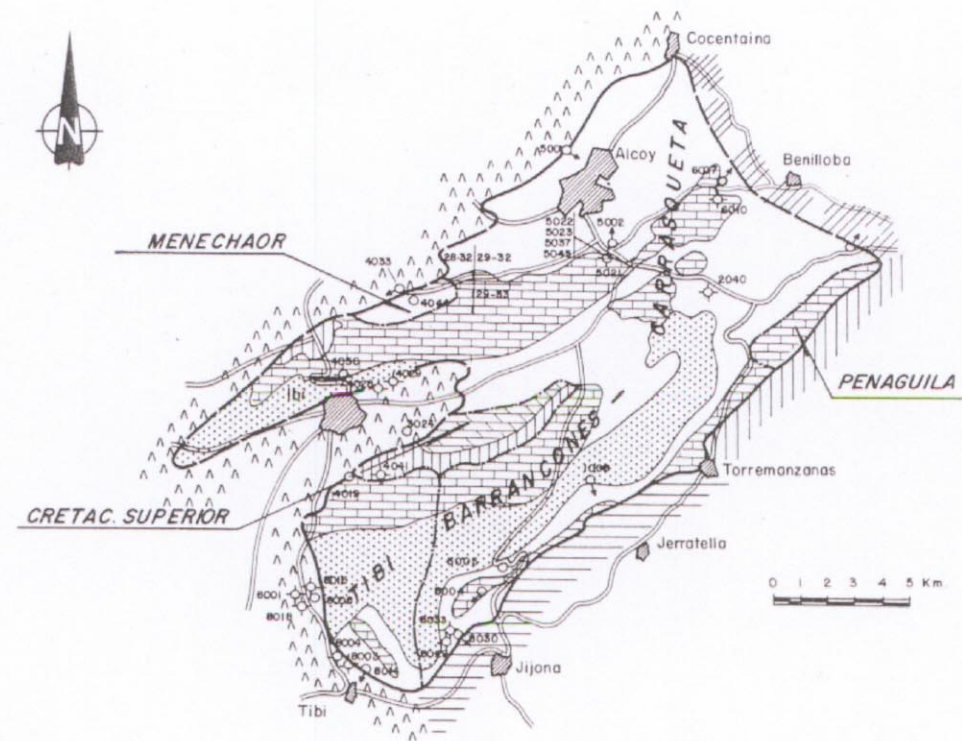
U.H. 08.45 Sierra Aitana

Esta unidad tiene una superficie permeable de 90 km², en la sierra de la cual toma el nombre, entre el valle del río Guadalest al norte y del río Amadorio al sur e incluyendo poblaciones como La Nucía y Polop al este, Sella al suroeste y una pequeña parte del municipio de La Torre de les Maçanes en el extremo occidental de la misma.

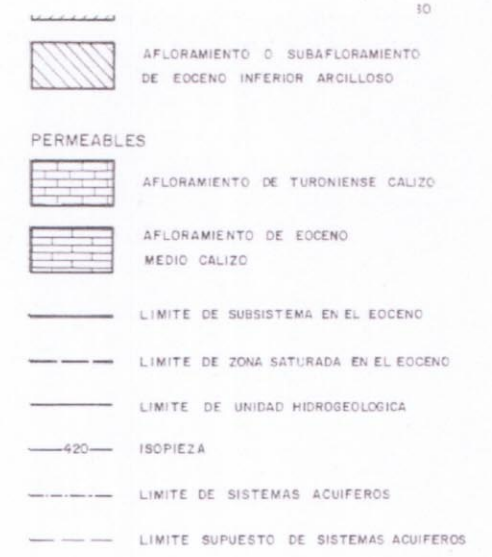
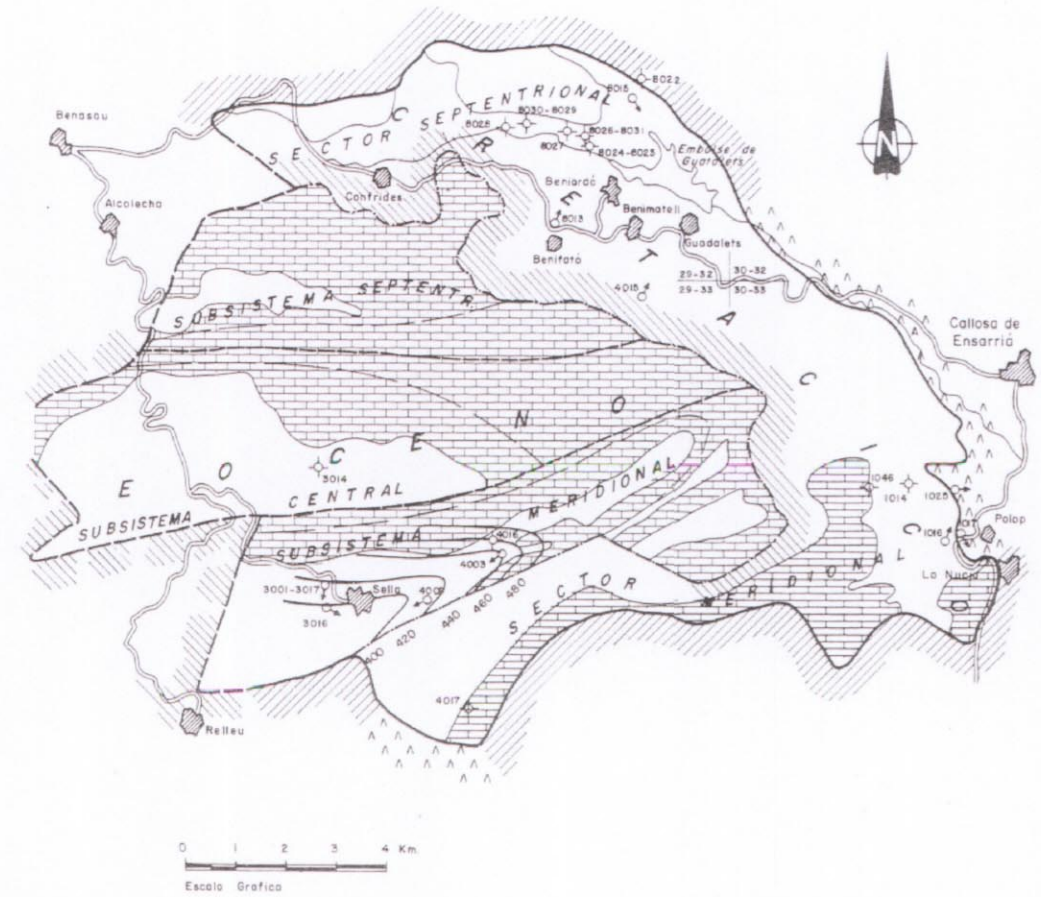
Las formaciones permeables principales son las siguientes:

- Calizas del Cenomaniense-Turonense (500 m de espesor).
- Calizas blancas del Eoceno medio (200 m de espesor).

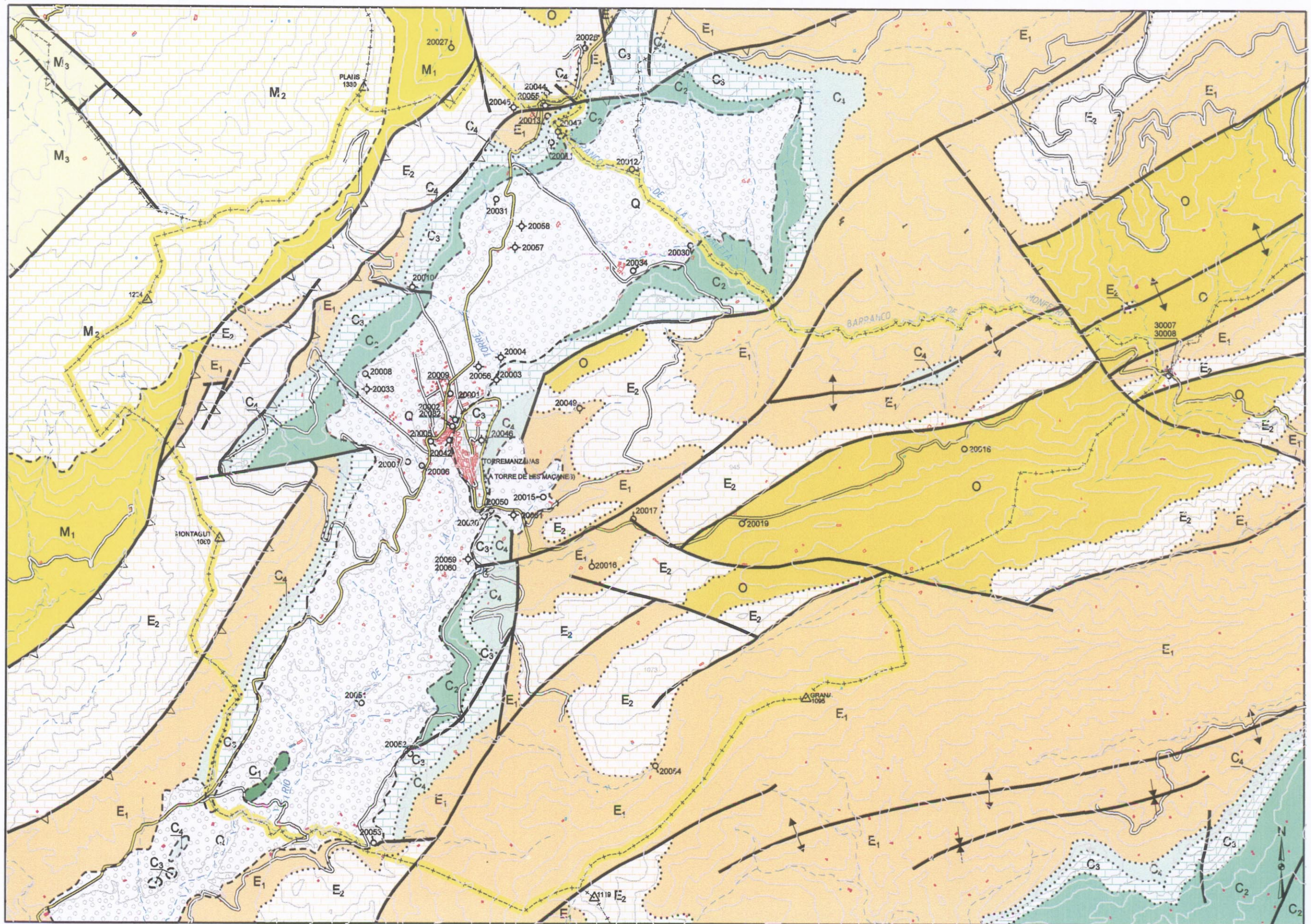
Las entradas proceden exclusivamente de la infiltración de la lluvia útil con un volumen de 10,5 hm³/año, en tanto que las salidas se realizan a partir de manantiales con 7,0 hm³/año y por bombeos con 3,5 hm³/año.



Subsistema de Barrancones-Carrasqueta, tomado de "Las Aguas Subterráneas en la Comunidad Valenciana". IGME (1989).



Acuífero de Sierra Aitana, tomado de "Las Aguas Subterráneas de la Comunidad Valenciana". IGME (1989).



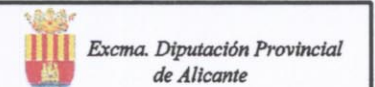
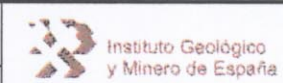
LEYENDA

- | | | | |
|---------|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| | CONTACTO CONCORDANTE | | SINCLINAL |
| - - - - | CONTACTO DISCORDANTE | | FALLA INVERSA / CABALGAMIENTO |
| — — — | FALLA | | SONDEO |
| | ANTICLINAL | | MANANTIAL |
| | FALLA CON INDICACIÓN DE HUNDIMIENTO | | |

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
MUNICIPIO DE TORREMANZANAS



FECHA:
2002
 AUTOR:
J. R. COBOS
 DELINEACIÓN:
E. DE LA CRUZ



DENOMINACIÓN:

MAPA GEOLÓGICO

PLANO
7

MAPA GEOLÓGICO

CUATERNARIO			Q
MIOCENO	SUP.	TORTONIENSE	M ₃
	MEDIO	SERRAVALIENSE	M ₂
		LANGHIENSE	M ₁
	INF.	BURDIGALIENSE	
OLIGOCENO			O
EOCENO	SUP.	PRIABONIENSE	E ₂
	MED.	LUTECIENSE	E ₁
		CUISIENSE	
	INFERIOR	ILERDIENSE	
SENONIENSE			C ₄
TURONIENSE			C ₃
CENOMANIENSE			C ₂
ALBIENSE			C ₁

Q Conos y depósitos de ladera: Conglomerados, arenas, limos y arcillas

M₃ Margas blancas (TAP 2)

M₂ Calcarenitas bioclásticas

M₁ Margas blancas (TAP 1)

O Margas y calizas

E₂ Calizas y margas

E₁ Arcillas verdes y margocalizas

C₄ Margocalizas, calizas margosas y margas

C₃ Calizas, dolomías y margas

C₂ Margas y margocalizas

C₁ Arenas y margas

Baja permeabilidad

Muy baja permeabilidad

Permeabilidad media.

Muy baja permeabilidad

Baja permeabilidad

Permeabilidad media.

Muy baja permeabilidad.

Baja permeabilidad.

Permeabilidad media.

Muy baja permeabilidad.

Baja permeabilidad.

11.2 ACUÍFERO DE BARRANCONES

Este acuífero posee la mayor superficie de los que integran la U.H. 08.44.Barrancones-Carrasqueta. En cambio, en el municipio de La Torre de les Maçanes sólo ocupa 1,62 km² en extremo noroccidental del mismo, en la Sierra de Plans (1.330 m s.n.m.). Fuera de La Torre de les Maçanes se extiende por Xixona e Ibi hasta cerca de Castalla hacia el oeste y por Alcoi y Penáguila hacia el norte con una superficie de 155 km².

Se trata de un acuífero constituido por 350 m de calizas pararecificales, biomicritas dolomitizadas y calcarenitas de edad Eoceno medio-superior, Oligoceno y Mioceno inferior-medio. Además de estas formaciones, puede incluirse en ciertos sectores la formación carbonatada del Cenomaniense-Turonense (Cretácico superior) que, con un espesor de 250 m, subyace bajo toda la superficie de la Unidad, excepto en la sierra de Carrascal donde llega a aflorar. En La Torre de les Maçanes sólo aflora la formación de calcarenitas del Mioceno medio.

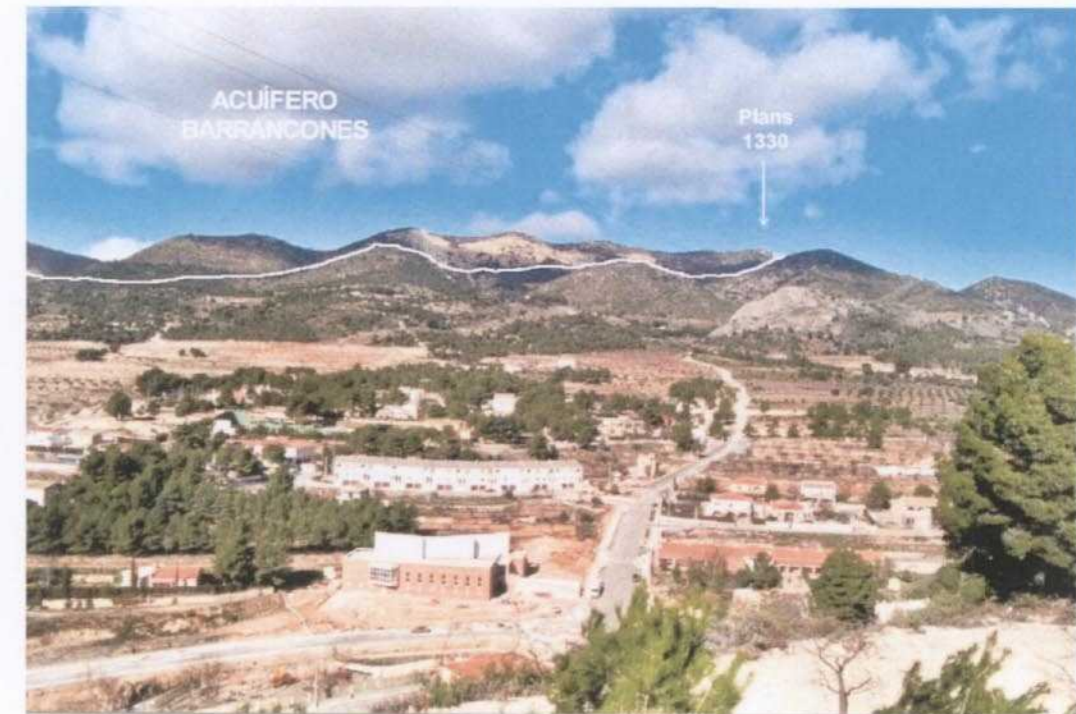
La base impermeable de la formación del Eoceno medio-superior está constituida por arcillas del Eoceno inferior-medio, mientras que para el acuífero cretácico lo son las margocalizas del Barremiense, Aptiense y Albiense. Por otro lado las calcarenitas representadas en La Torre de les Maçanes poseen su base impermeable en las margas blancas del Mioceno inferior-medio (Tap 1). Por último, las margas del Mioceno superior o Serravaliense (Tap 2) conforman el impermeable de techo en la parte del municipio de Xixona situada junto al de La Torre de les Maçanes.

El flujo subterráneo se dirige desde el suroeste hacia el noreste, surgiendo preferentemente por los manantiales del Molinar, a poca distancia al sur de Alcoi, que actualmente se encuentran regulados por sondeos.

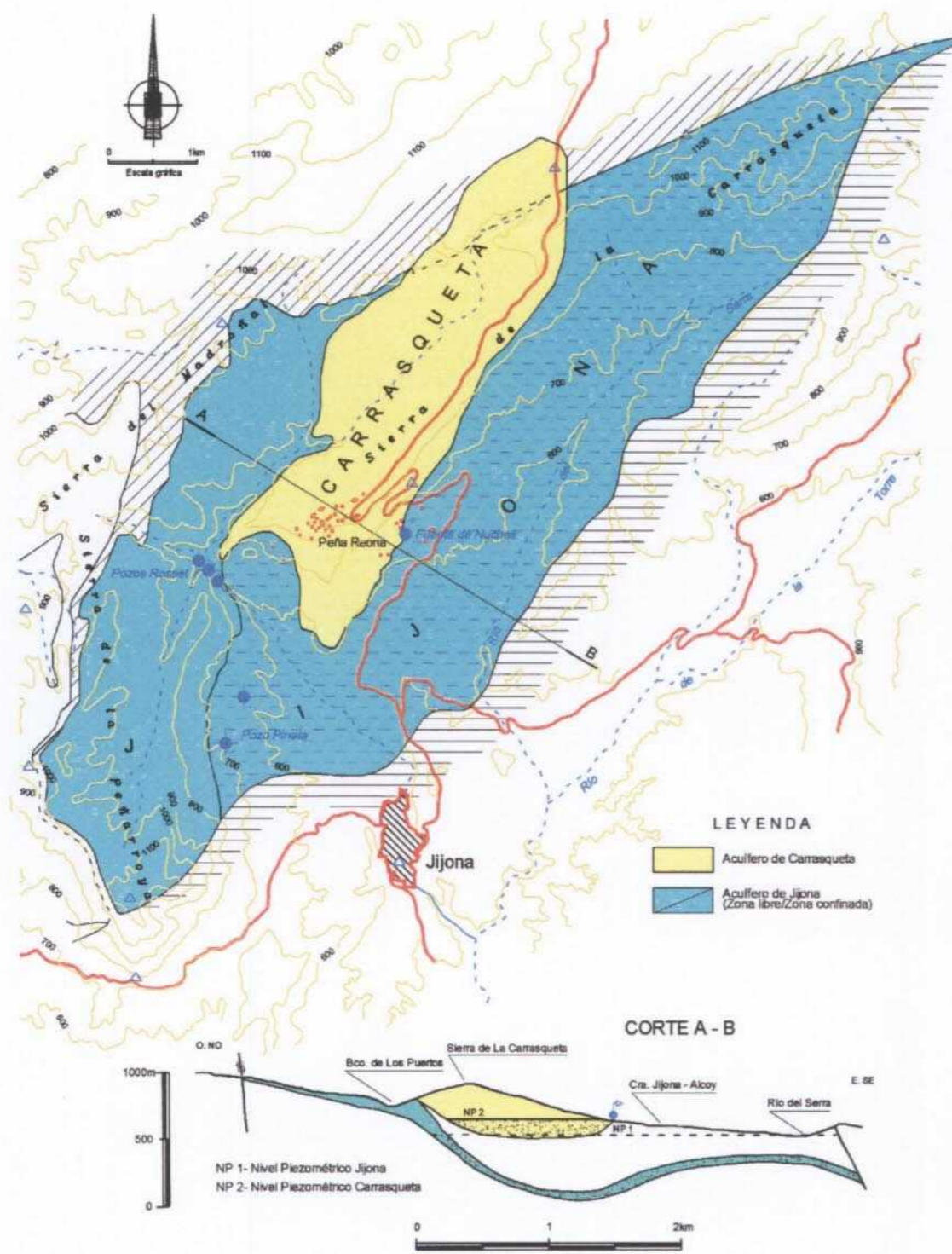
Las entradas en el acuífero proceden de la infiltración de la lluvia útil con un volumen próximo a los 18 hm³/año (para el período 1950-1989 según el estudio realizado por el IGME en 1.990). Las salidas se producen a partir de bombeos en pozos y sondeos con un total de 6,4 hm³/año en tanto que el resto es drenado por surgencias naturales, principalmente a través de las que constituyen el manantial del Molinar, con una media de 3,5 hm³/año (DPA, 2001).

La parte correspondiente al municipio de La Torre de les Maçanes es una pequeña zona de recarga marginal cuyos recursos circulan hacia el municipio de Xixona en sentido noroeste.

Recientemente, la Excma. Diputación Provincial de Alicante ha elaborado un modelo matemático de flujo en régimen transitorio, considerando unas explotaciones futuras de 7,7 hm³/a, contemplando la explotación de los sondeos del Molinar. Los resultados muestran que en el acuífero se pueden alcanzar descensos de 65 m, aunque sólo al final de periodos de fuerte sequía de 8-10 años de duración. Las aportaciones del manantial del Molinar se reducirían a 2,2 hm³/a. Su aprovechamiento para el abastecimiento a Alcoi, siempre que su caudal fuera superior a 150 L/s, obliga a que los sondeos del Molinar estén sin bombear el 10% del tiempo simulado. Al final de épocas de 8 a 10 años de duración de extremada sequía se pueden reducir las reservas hasta 70 hm³ (DPA, 2001).



Acuífero Barrancones y Sierra de Plans.



Esquema del funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos de Jijona y Carrasqueta (Autor: S. Castaño).

11.3 ACUÍFERO XIXONA

Este acuífero posee una superficie de 35 km², de los que 9,5 corresponden a afloramientos permeables, extendiéndose por el término municipal de Xixona excepto una pequeña zona de 0,97 km², situada en su extremo oriental, que pertenece al municipio de La Torre de les Maçanes en el área de la Sierra de Plans.

Las formaciones permeables que constituyen este acuífero están compuestas por calcarenitas y calizas con algas del Mioceno medio (Serravalliense), calizas pararrecifales del Mioceno inferior (Aquitaniense) y tramos carbonatados intercalados dentro de la secuencia del Oligoceno, existiendo conexión hidrogeológica entre todos los materiales. De las tres formaciones mencionadas solamente las dos últimas pueden encontrarse saturadas, actuando la primera como elemento de recarga y transmisión de los volúmenes infiltrados a partir de la lluvia útil, hacia la zona saturada del acuífero.

Es precisamente esta formación del Mioceno medio, la única representada en La Torre de les Maçanes en la ya de por sí reducida superficie citada, por lo que en este municipio, la importancia de este acuífero en su posible aprovechamiento es prácticamente nula.

Este acuífero, por el contrario, es de gran importancia para el municipio de Xixona puesto que de él se extraen buena parte de los recursos hídricos con destino al abastecimiento urbano de Xixona, siendo hasta hace poco la única fuente de los mismos.

Por otro lado, el estudio del acuífero de Jijona ha sido afrontado tanto desde el punto de vista físico y conceptual, como a través de la realización de modelos matemáticos del mismo con el fin de simular su funcionamiento. El IGME y la Diputación Provincial de Alicante han realizado este tipo de estudios en las décadas de los 80 y los 90, donde entre otros muchos aspectos se establecieron una serie de balances, variables según los períodos y datos considerados, de entre los cuales se puede considerar más representativo el realizado en 1994 mediante métodos indirectos para el período 1962-1991 y cuyos resultados son:

- Entradas por infiltración de lluvia útil: 0,75 hm³/año
- Coeficiente de infiltración: 21,3 %

- Salidas por bombeos: 1,03 hm³/año (período 1986/1991)
- Déficit: 0,28 hm³/año

Para una información más detallada de este acuífero, hay que remitirse al estudio del “Manual del Ciclo Integral del Agua del Municipio de Xixona”, realizado entre el IGME y la DPA en el 2001.

11.4 ACUÍFERO RENTONAR

Situado al norte del municipio entre las estribaciones de la Sierra de Plans y la carretera La Torre de les Maçanes-Benifallim, este otro acuífero tiene una superficie de 2 km² de los cuales, 0,83 km² se sitúan en el término municipal de La Torre de les Maçanes y el resto en el de Benifallim.

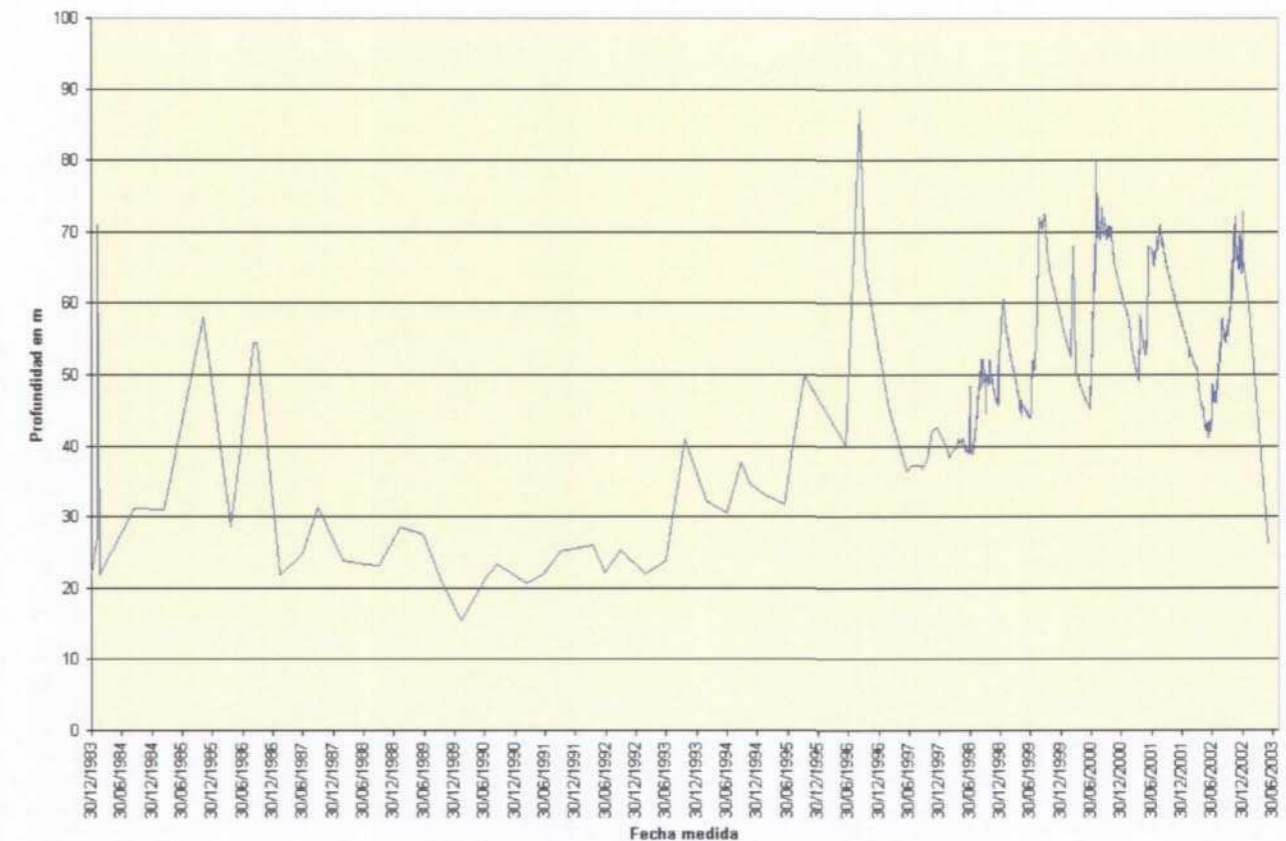
La formación permeable principal está constituida por calizas con intercalaciones margosas del Eoceno superior (Priaboniense) con un espesor de unos 60 m. Los límites del acuífero vienen dados por los afloramientos del impermeable de base del Eoceno medio al norte, este y sureste; por la intersección de la superficie freática con el citado impermeable al oeste y suroeste y por el noroeste, por una falla inversa que pone en contacto la citada formación permeable con las formación margocaliza del Oligoceno y con la margosa del Mioceno inferior-medio (Tap 1).

La transmisividad determinada mediante ensayo de bombeo realizado en el Sondeo Rentonar en febrero de 1984 era de 94 m²/día (IGME, 1986 b). El coeficiente de almacenamiento es extremadamente bajo ($4 \cdot 10^{-4}$) a causa de las intercalaciones margosas (IGME-DPA, 1986).

Los recursos de este acuífero provienen de la infiltración de la lluvia útil estimándose en 0,5 hm³/año en el período 1956-75 con 550 mm de precipitación media y un 50 % de infiltración de la misma. Las salidas por bombeo fueron de 0,01 hm³ en 1986 a través del sondeo Rentonar (2933-2-0044), que abastece a La Torre de les Maçanes, en tanto que las salidas por los manantiales 2933-2-0013, 2933-2-0026 y 2933-2-0027 (los dos últimos drenan hacia el norte, en el municipio de Benifallim), se pueden considerar despreciables. El resto de los recursos deben migrar lateralmente y/o en profundidad hacia los acuíferos de Sanatorio y Canaleta, situados por

debajo. Este hecho debe ser la causa de que el sondeo “Rentonar”, que sólo se utiliza en verano, se agote.

La evolución del nivel piezométrico del sondeo Rentonar (figura adjunta) muestra entre diciembre de 1983 a junio de 2003 una tendencia al descenso, coincidiendo en general éstos, con el período estival.



Evolución temporal de la profundidad del nivel piezométrico del sondeo Rentonar.

11.5 ACUÍFERO CANALETA

Situado al sureste del acuífero Rentonar, posee una superficie de 0,3 km² con 0,22 km² en el término municipal de La Torre de les Maçanes y el resto al municipio de Benifallim.

Esta constituido por la formación permeable de calizas del Cenomaniense-Turonense con 35 m de espesor, siendo su base impermeable las margas y margocalizas del Cenomaniense que a

su vez limitan a este acuífero por el este y por el sur, en los afloramientos de las mismas, en tanto que por el norte y oeste el límite, parcialmente abierto, viene dado por una falla inversa que pone en contacto la formación permeable con las arcillas verdes del Eoceno inferior-medio pero también con las calizas del Eoceno superior del acuífero Rentonar, existiendo por tanto conexión hidrogeológica.

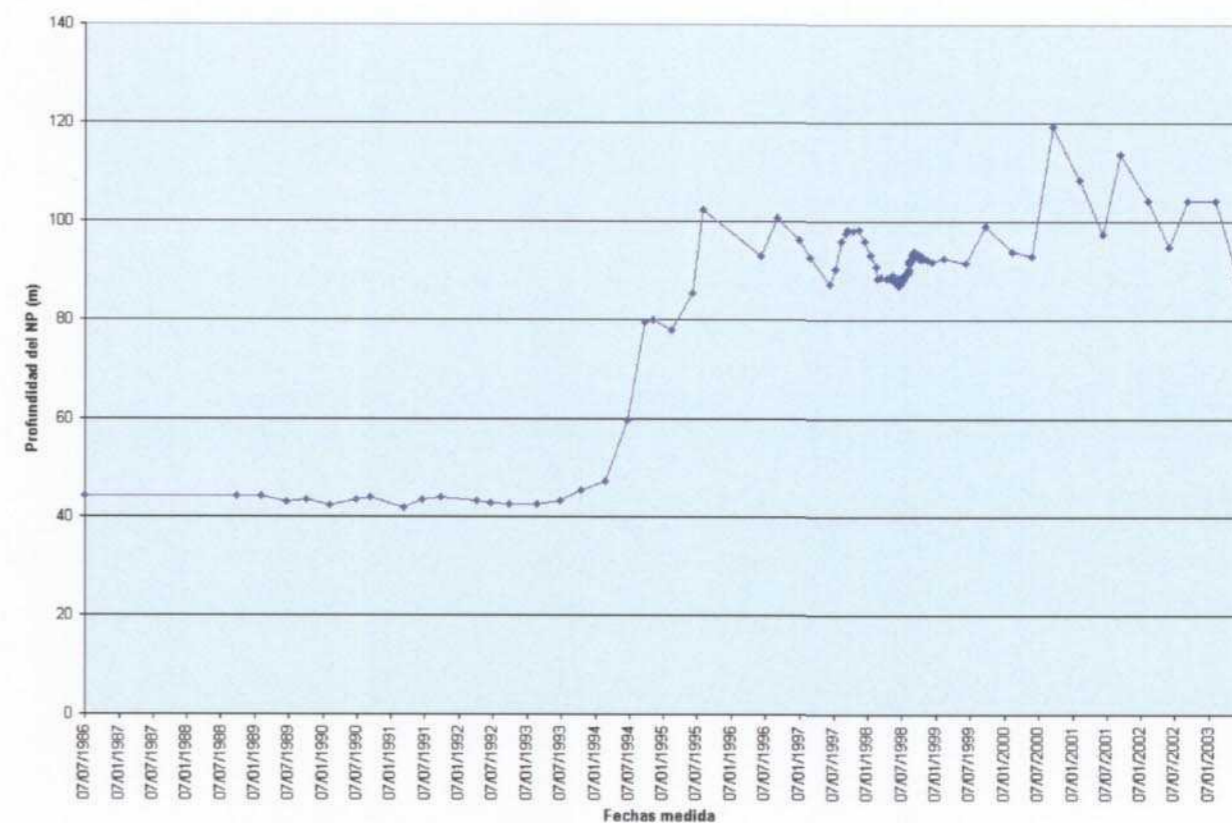
La transmisividad obtenida con el ensayo de bombeo realizado en el sondeo Canaleta en julio de 1981 fue muy baja, del orden de $0,7-1 \text{ m}^2/\text{día}$ (ADARO, 1988).

Las entradas por infiltración de lluvia útil sobre sus $0,16 \text{ km}^2$ de superficie permeable (siguiendo las mismas condiciones y período enunciados en el acuífero Rentonar), son de $0,09 \text{ hm}^3/\text{año}$. También posee entradas laterales a partir del acuífero Rentonar a partir de su límite abierto y probablemente también a partir del acuífero Sanatorio puesto que comparten la misma formación permeable.

Las salidas se realizan por bombeo a través del sondeo Canaleta (2933-2-0055) con $0,01 \text{ hm}^3/\text{año}$ y de forma natural por el manantial 2933-2-0047 con $0,04 \text{ hm}^3/\text{año}$. Este otro sondeo es uno de los puntos de abastecimiento de La Torre de les Maçanes, se utiliza en verano agotándose en poco tiempo aunque es algo más productivo que el sondeo Rentonar.

La evolución piezométrica de este sondeo muestra, a partir de la primavera de 1994, un fuerte descenso de unos 55 m, manteniéndose estable este descenso entre 80-120 m de profundidad, con oscilaciones atribuibles a los períodos estacionales.

Sus aguas son bicarbonatadas cálcicas, con una conductividad media de $561 \mu\text{s}/\text{cm}$ y bajos contenidos en nitratos ($2,4 \text{ mg}/\text{L}$ de media y $33 \text{ mg}/\text{L}$ sulfatos).



Evolución temporal de la profundidad del nivel piezométrico del sondeo Canaleta.

11.6 ACUÍFERO SANATORIO

Este acuífero se encuentra bajo el de Rentonar y junto al de Canaleta con el cual comparte la formación permeable de calizas del Cenomaniense-Turonense. Posee una superficie aflorante de $0,81 \text{ km}^2$ de los cuales unos $0,65 \text{ km}^2$ se sitúan en este municipio y el resto, en Benifallim. Los afloramientos permeables se reducen a $0,13 \text{ km}^2$.

Los límites no son muy precisos puesto que en su mayor parte se encuentran ocultos. Al norte podría coincidir con una falla situada en Benifallim y que pondría en contacto la formación permeable de este acuífero con alguna de las dos formaciones de margas del Mioceno (Tap 1 ó Tap 2). Por el sur el límite es por otra falla que lo separa del acuífero Racó, enfrentando el impermeable de base de margas y margocalizas del Cenomaniense que también sirven de límite en el sureste a través de sus afloramientos, en tanto que en el este, esta formación se prolonga en el acuífero Canaleta, representando un pequeño límite abierto. Por último, en el oeste existen una

serie de fallas inversas que deben poner en contacto la formación arcillosa del Eoceno inferior-medio con este acuífero.

La entrada de recursos por infiltración de lluvia útil queda limitada a unos $0,03 \text{ hm}^3/\text{año}$, sin poder precisar una salida visible, por lo que lo más probable es que circulen lateralmente hacia el acuífero Canaleta por el límite abierto antes descrito.

Existen dos sondeos negativos a pesar de que atravesaron la formación permeable de este acuífero; el sondeo 2933-2-0045, situado cerca del sondeo Canaleta (2933-2-0055) y el sondeo 2933-2-0010 que atravesó 50 m de calizas del Cenomaniense-Turoniense. La transmisividad del Sondeo Sanatorio es muy baja, inferior a $1 \text{ m}^2/\text{día}$, con un nivel piezométrico de 140,62 m (julio de 1986).

11.7 ACUÍFERO RACÓ

Situado a 1 km al noroeste de la población de La Torre de les Maçanes y al sur del acuífero Sanatorio, posee una superficie de $1,86 \text{ km}^2$ de los cuales tan sólo $0,30 \text{ km}^2$ son permeables, siendo la formación de calizas del Cenomaniense-Turoniense la que aflora.

Está limitado, al este, por el afloramiento del impermeable de base de margas y margocalizas del Cenomaniense; por el oeste por una serie de fallas inversas que ponen en contacto la formación permeable con las margocalizas y arcillas del Senoniense y Eoceno inferior-medio; por el norte por una falla que lo separa del acuífero Racó, ya especificada en la descripción del mismo y por el sur, con otra falla que pone en contacto este acuífero con las arcillas del Eoceno inferior-medio, que lo separan del acuífero Montagut, aunque no se descarta la conexión hidrogeológica entre las formaciones permeables de ambos acuíferos.

Las entradas a este acuífero se realizan por infiltración de la lluvia útil y ascienden a $0,08 \text{ hm}^3/\text{año}$, en tanto que las salidas visibles no se conocen. Tampoco hay puntos acuíferos conocidos que lo capten. Tan sólo queda suponer que tenga algún tipo de conexión hidrogeológica con el acuífero Montagut, a través de la falla que los separa y por la que circularían todos sus recursos.

11.8 ACUÍFERO MONTAGUT

Se encuentra situado el borde sureste de la Sierra de la Carrasqueta, en su mayor parte dentro del término municipal de Xixona, presentando una forma alargada de 9 km y una anchura de casi 1 km con una dirección NE-SO. Posee una extensión de $8,5 \text{ km}^2$ de los cuales tan sólo $1,0 \text{ km}^2$ pertenece al municipio de La Torre de les Maçanes en la parte oeste del mismo. El vértice Montagut sirve de límite entre ambos municipios, siendo la parte más alta de todo el acuífero con 1.080 m s.n.m.

La formación permeable de este acuífero está constituida por calizas y margas del Eoceno superior (Priabonense), con el impermeable de base en arcillas verdes y margocalizas del Eoceno inferior-medio.

Está limitado al este y sureste por una falla inversa que hace aflorar el impermeable de base citado. Por el oeste, noroeste y sur, la formación de este acuífero se pone en contacto con las margas blancas del Mioceno inferior-medio (Tap 1). Por el norte, una falla este-oeste lo separa del acuífero Racó, aunque es posible que exista conexión entre las formaciones permeables de ambos acuíferos.

Los recursos de este acuífero se estiman en $0,08 \text{ hm}^3/\text{año}$ según una lluvia útil de $0,42 \text{ hm}^3/\text{año}$ y un coeficiente de infiltración del 20 %.

Las salidas conocidas, con un volumen parecido al de las entradas, se realizan a través del manantial de Arnach de Mora (2933-5-0015) con 0,6 L/s y fuente del Grao (2933-5-0006) con 1,1 L/s, situados próximos entre sí al suroeste del acuífero y a unos 0,5 y 1,5 km del núcleo de Xixona respectivamente. Esta disposición condiciona un flujo subterráneo que se dirige desde el noreste hacia el suroeste. No hay sondeos en este acuífero ni ningún otro punto acuífero.

En La Torre de les Maçanes, la exigua superficie que ocupa forma parte de la cabecera del área de recarga, por lo que no existen aprovechamientos ni posibilidades reales de acceder a sus recursos.

11.9 ACUÍFERO MASETS-ALCOYES

Situado al norte del núcleo urbano de La Torre de les Maçanes, se trata de un acuífero detrítico compuesto por 30-40 m de arenas, limos y gravas del Cuaternario con una base impermeable en margas y margocalizas del Cenomaniense. La superficie que ocupa es de 4,24 km², en su mayoría (70 %) dentro de La Torre de les Maçanes en tanto que el resto se encuentra en el municipio de Penáguila y en menor medida, en el de Benifallim.

Este acuífero se divide en dos sectores, atendiendo al sentido del flujo subterráneo. El sector septentrional (Alcoyes), de 2,32 km², posee un sentido de flujo hacia el este en tanto que el meridional (Maset), de 1,92 km², lo tiene hacia el suroeste.

Las entradas al acuífero provienen de:

- Infiltración de lluvia útil de 0,21 hm³/año, partiendo de una precipitación de 500 mm, y un coeficiente de infiltración del 10 % (50 mm). El desglose entre los dos sectores es el siguiente: 0,09 hm³/año en el sector Maset y 0,12 hm³/año en el de Alcoyes.
- En épocas de fuertes lluvias, se produce una infiltración a partir de la circulación superficial del volumen drenado por los manantiales 2933-2-0013 y 2933-2-0047 (en el sector de Maset), estimándose un valor de 0,03 hm³/año.

Las entradas pueden situarse, por tanto, entre 0,21 y 0,24 hm³/año en total.

Históricamente, el municipio conduce dos sobrantes ocasionales del manantial de Canaleta hacia este acuífero, aplicándolo sobre el terreno y provocando un proceso de infiltración artificial que favorece la recarga del acuífero. Esta operación origina que la Fuente Mayor o del Parque salda natural del acuífero, presente continuidad de caudales en verano (Murillo, et al, 1999).

En el sector de Maset, las salidas se producen a partir del manantial del Parque (2933-2-0001) y los sondeos Pla Verd (2933-2-0004) y Viña de Mira (2933-2-0056). Los volúmenes de salida se conocen a partir de los empleados en el abastecimiento de La Torre de les Maçanes:

	VOLÚMENES ANUALES (m ³ /año)		
	1999	2000	2001
Manantial del Parque (2933-2-0001)	10105	6076	3408
Sondeo Pla Verd (2933-2-0004)	11513	9769	7821
Sondeo Viña de Mira (2933-2-0056)	32768	36798	38085
Total	54386	52653	49314

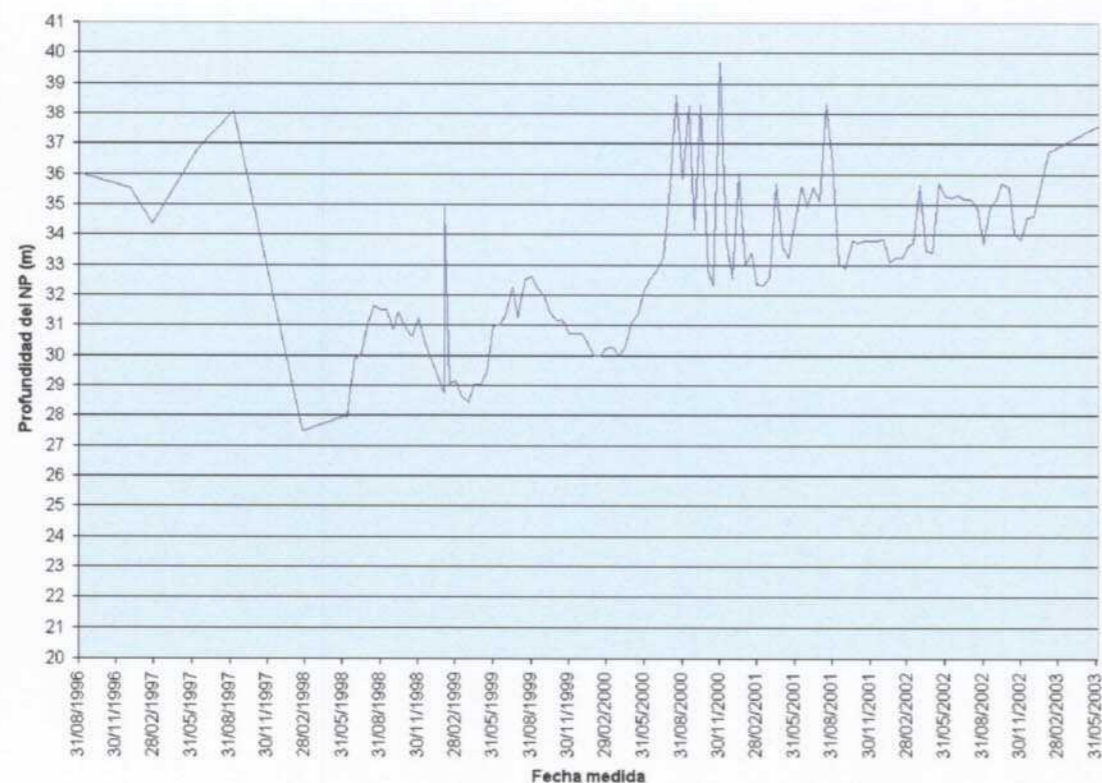
Se observa un aprovechamiento medio de unos 52000 m³/año (0,05 hm³/año). El resto de los recursos de este sector (de 0,04 a 0,07 hm³/año), pueden considerarse como volúmenes no aprovechados del Manantial del Parque.

Las surgencias a partir del sector de Alcoyes están más diseminadas, realizándose a partir de los manantiales 2933-2-0012, 2933-2-0030, 2933-2-0034 y probablemente también, mediante el drenaje subterráneo directo hacia el cauce del Barranco de Canaleta. En conjunto se puede suponer un volumen semejante a las entradas, es decir 0,12 hm³/año.

El reducido espesor de la formación detrítica permeable no permite una acumulación de reservas importante. Junto a este hecho y la fuerte dependencia de las precipitaciones, trae como resultado que incluso ante pequeños descensos de su superficie piezométrica, los sectores de este acuífero se desconecten entre sí a partir de su divisoria hidrogeológica.

La transmisividad obtenida en el sondeo Viña de Mira alcanzó los 38 m²/día, con una profundidad de nivel piezométrico de 26,27 m (julio de 1996) (Rodes, 1996).

Cabe destacar la fuerte dependencia de los recursos de este acuífero con respecto a los períodos lluviosos y el poco espesor de su formación permeable que trae como consecuencia una reducida capacidad de acumulación de reservas.



Evolución de la profundidad del nivel piezométrico en el sondeo Viña de Mira.

La evolución del nivel piezométrico se ha medido en el sondeo "Viña de Mira". Se aprecia una suave tendencia al descenso para el período comprendido entre agosto de 1996 y junio de 2003 con una cota situada entre 775 y 790 m snm.

Debido a la escasez de recursos de este acuífero, adquieren importancia los volúmenes infiltrados superficialmente a partir de las surgencias 2933-2-0013 y 2933-2-0047 ya que circulan por unas acequias sin revestir sobre su formación permeable. En ausencia de lluvias parece ser que la recarga producida por este hecho provoca su respuesta en el Manantial del Parque (2933-2-0001) al cabo de tres meses y alcanzando, a partir de un área de drenaje situada aproximadamente a 1 km al norte del mismo. Por este motivo, el manantial puede alcanzar los 4 L/s. Esto trae como resultado una velocidad de flujo subterráneo del entorno de 10-11 m/día. Cuando esta recarga no se produce debido a ciclos hiperanuales más secos, el Manantial del Parque llega a agotarse en verano.

Puesto que el espesor de la formación permeable es reducido y no permite la acumulación de reservas, es muy poco probable que la implantación de nuevos sondeos aumenten decisivamente la disponibilidad de recursos. Así sucedió con el sondeo situado junto al depósito principal de abastecimiento, junto al núcleo urbano (2933-2-0046), realizado en 1987 y cuya columna de techo a base, es la siguiente:

- 0-20 m- Arenas, gravas y arcillas del Cuaternario
- 20-80 m- Margas y calizas margosas del Cenomaniense
- 80-100 m- Calizas margosas y margas del Cenomaniense

Este sondeo atravesó un pequeño espesor de formación cuaternaria que no fue suficiente para que pudiera ser productivo.

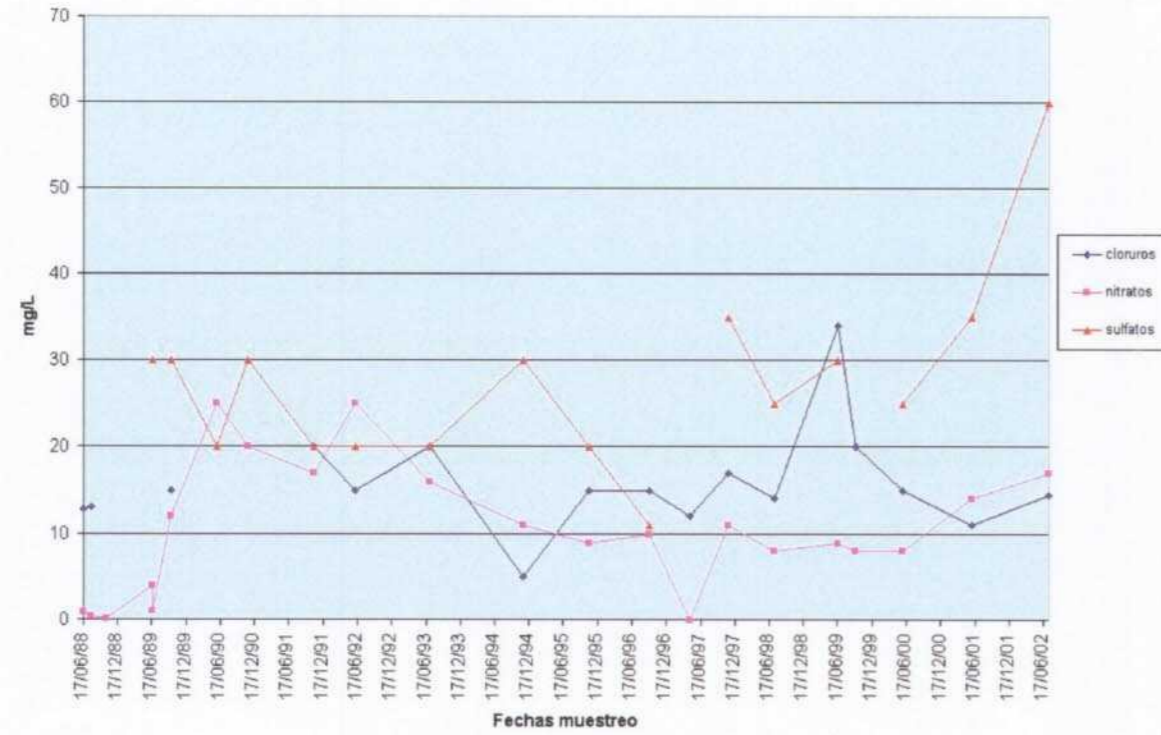
En el año 2001 se realizaron dos sondeos en el paraje Pla Foia Boix situado a 2 km al norte del núcleo de La Torre de les Maçanes, ambos negativos. El primer sondeo (Boix 1), situado junto a la casa de la Venta del Garcho, el nivel se encontraba a una profundidad de 32,07 m (24-1-2002), correspondiente a 842,93 m s.n.m. e indicativo de un espesor saturado muy pequeño teniendo en cuenta la potencia del cuaternario (30-40 m). El segundo sondeo, situado a 150 m al norte del anterior, tiene 300 m de profundidad. Las series que probablemente atravesó aparte del reducido espesor de cuaternario, deben corresponderse con formaciones de baja permeabilidad del Cretácico inferior y probablemente también con la formación de margas y margocalizas del Cenomaniense. El caudal que se consiguió no superó los 0,25 L/s.

En ambos sondeos, el diámetro es de 250 mm (tubo de acero), con un tubo interior de 180 mm (PVC).

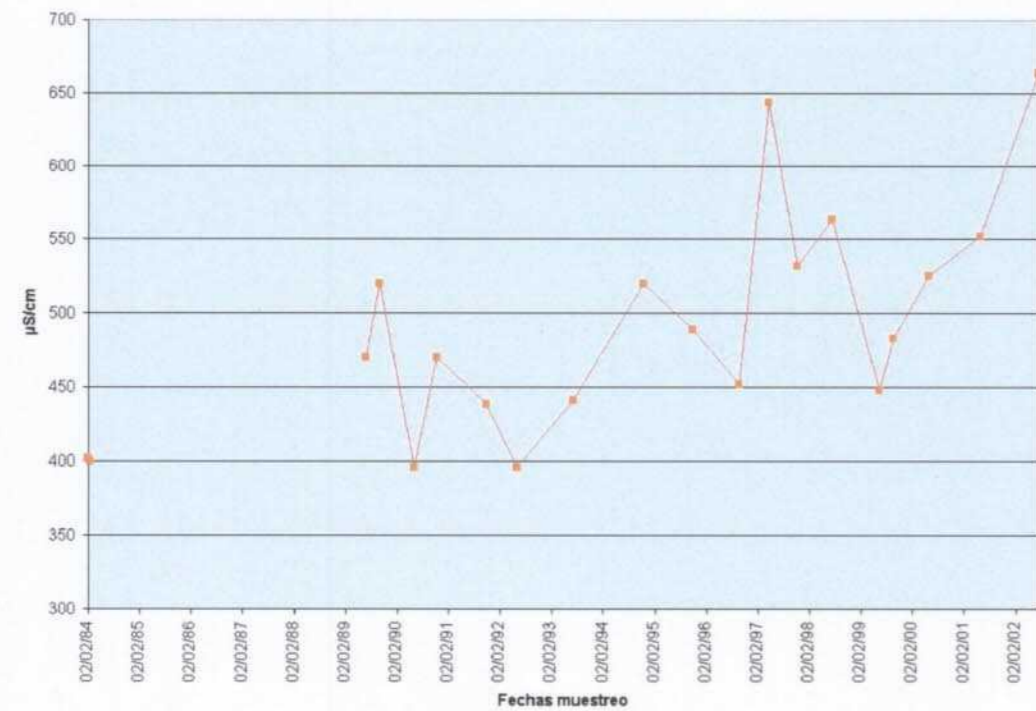
Hidroquímicamente las aguas se pueden clasificar como bicarbonatadas cálcicas, con un contenido medio de 465 $\mu\text{s/cm}$ y contenidos bajos de nitratos (14 mg/L de media con valores máximos de 25 mg/L) y sulfatos (25 mg/L de media, con una máximo de 60 mg/L).

La evolución iónica en el sondeo Pla Verd muestra entre junio de 1988 y junio de 2002 unas aguas bicarbonatadas cálcicas, con un mantenimiento en el contenido de nitratos y cloruros y

un suave incremento en sulfatos. La conductividad no obstante, muestra para el período estudiado un ascenso continuado.



Evolución de los principales iones en el sondeo Pla Verd.



Evolución de la conductividad eléctrica de las aguas del acuífero Masets Alcoyes captadas en el sondeo Pla Verd.

11.10 ACUÍFERO TORREMANZANAS

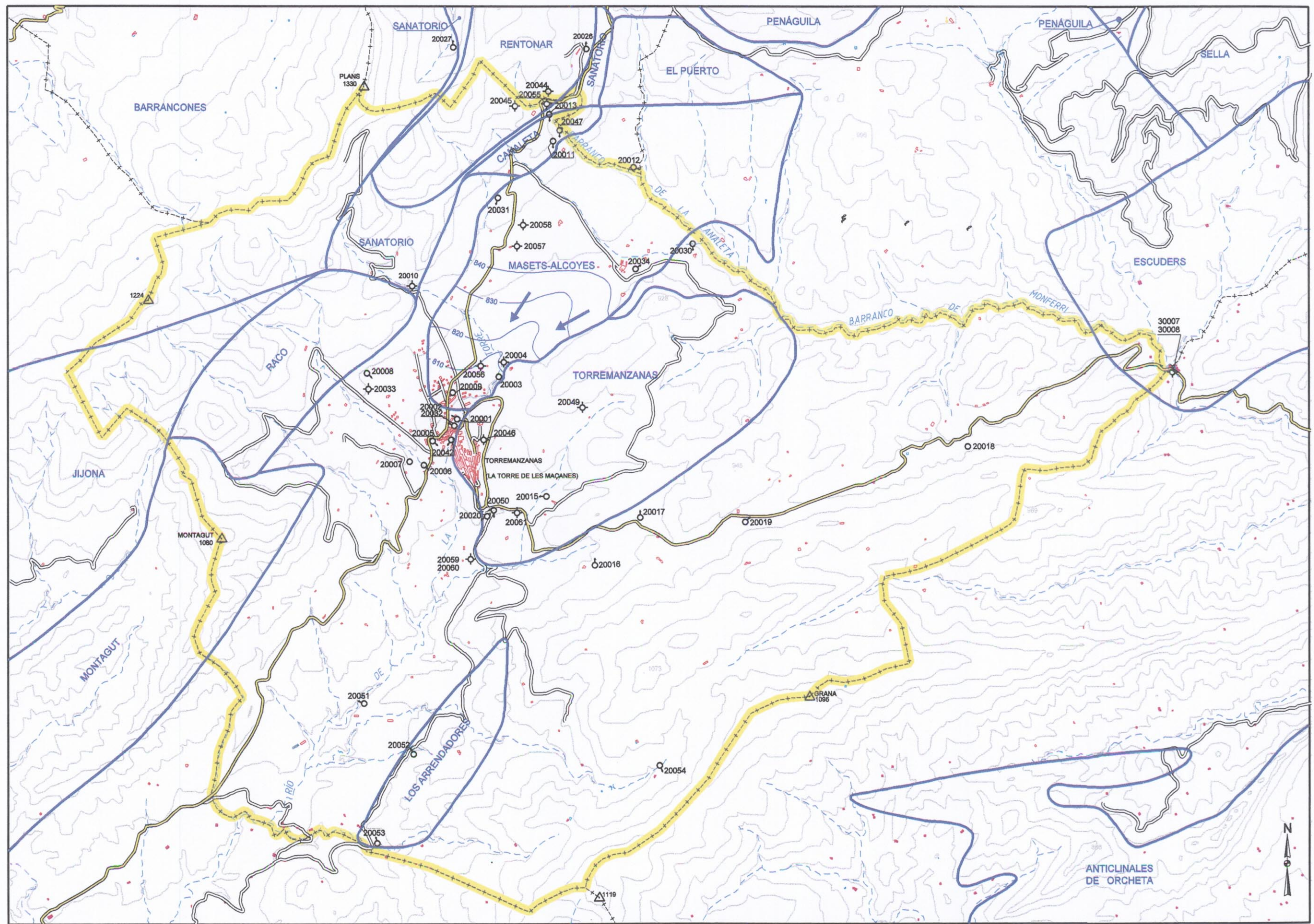
Situado en el centro del municipio de La Torre de les Maçanes, incluye el casco urbano extendiéndose hacia el este por los parajes de la Rabosina y el Moral y ocupando una superficie de 4,09 km². La formación permeable principal es la de calizas, dolomías y margas del Cenomaniense-Turonense, que aflora en el borde oeste y noroeste sobre una base de baja permeabilidad compuesta por margas y margocalizas del Cenomaniense. También se distingue como formación acuífera de interés local el relleno cuaternario existente y los depósitos carbonatados eocenos.

El acuífero, en general, es pobre, con fuentes de poco caudal (2933-2-0032, 0042) y sondeos negativos (2933-2-0046), o para abastecimientos particulares (2933-2-0003, 0004), asociados en ocasiones a rellenos terciarios.

El sondeo realizado más reciente, corresponde al denominado "La Bolsa" (2933-2-0061), promovido por el Ayuntamiento. Tiene una profundidad de 162 m con una profundidad de nivel piezométrico de 26,83 m (mayo de 1997) ó unos 733 m s.n.m. Su resultado fue negativo, ya que capta una pequeña estructura sin alimentación y con agua no potable.



Fotografía aérea con los acuíferos del área de La Torre de les Maçanes (Autor DPA).

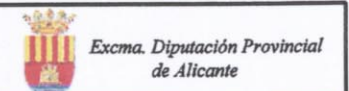
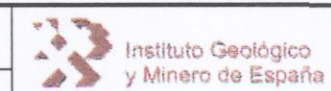
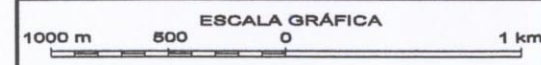


LEYENDA

- LÍMITE DE ACUÍFERO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- ISOPIEZAS
- ⊕ SONDEO
- POZO
- ⊖ MANANTIAL

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

FECHA:
 2003
 AUTOR:
 J.R. COBOS /
 M.MARTÍNEZ
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ



DENOMINACIÓN:
MAPA HIDROGEOLÓGICO

PLANO
8

12. CONTROL DE EXPLOTACIONES. USOS DEL AGUA

12.1. PUNTOS ACUÍFEROS PARA ABASTECIMIENTO

El agua empleada en el municipio es de procedencia subterránea en su totalidad. Las captaciones empleadas para el abastecimiento, son en la mayoría sondeos (4), recogiendo sus características en la tabla adjunta.

Características de las captaciones del acuífero

DENOMINACION	Nº INVENTARIO	COTA PZ (m s.n.m.)	PROFUNDIDAD (m)	PROPIETARIO	USO	ACUIFERO
Pozo Pla Verd	2933-2-0004	800	50	Ayto	AU	Masets-Alcoyes
Sondeo Viña de Mira	2933-2-0056	815	56	Ayto	AU	
Sondeo de la Canaleta	2933-2-0055	960	143	Ayto	AU	Canaleta
Sondeo Rentonar	2933-2-0044	990	116	Ayto	AU	Rentonar
Manantial del Parque	2933-2-0001	785	--	Ayto	AU	
La Foia Boix 1	2933-2-0057	875	?	?	SU	Masets-Alcoyes
La Foia Boix 2	2933-2-0058	885	300	?	SU	

Leyenda: Cota pz - cota piezométrica, AU - abastecimiento urbano, SU - sin uso.

12.2. POZO PLA VERD

Pertenece al Ayuntamiento de La Torre de les Maçanes. Su profundidad es de 50 m. Sus extracciones anuales se recogen en la tabla adjunta. Su evolución muestra un descenso progresivo, extrayendo en 2001 un 32 % menos que en 1999.

Extracciones anuales en m³

	1999	2000	2001
Pla Verd	11513	9769	7821

12.3 SONDEO DE VIÑA DE MIRA

Pertenece al Ayuntamiento de La Torre de Les Maçanes. Su profundidad es de 56 m. Los volúmenes de extracción muestran un incremento desde 1999 que en el 2001 ascendía a un 16 %.

Extracciones en m³

	1999	2000	2001
Viña de Mira	32768	36798	38085

12.4. SONDEO DE LA CANALETA

También pertenece al Ayuntamiento. Apenas se utiliza en invierno, funcionando en los meses de abril-mayo hasta julio, agotándose.

Extracciones anuales en m³

	1999	2000	2001
Sondeo Canaleta	6329	8252	5801

12.5. SONDEO RENTONAR

Este sondeo está compartido con Benifallim. Fue construido por el IGME y posteriormente cedido al Ayuntamiento de La Torre de Les Maçanes. El sondeo empieza a funcionar a finales de mayo-junio. Se agota antes que el de la Canaleta, con un caudal aproximado de explotación de 0,5 L/s.

Junto a la caseta del sondeo se encuentran los dos contadores, uno de La Torre de les Maçanes y otro de Benifallim.

Extracciones anuales en m³

	1999	2000	2001
Sondeo Rentonar	4650	3671	3303

12.6. LA FOIA BOIX

En este paraje se han localizado dos sondeos, de resultado negativo, cuyas características constructivas se describen en la tabla adjunta. En ambos sondeos el agua salía turbia y de sabor más salado en el primero.

Características constructivas de los sondeos

Sondeo	Profundidad (m)	Nivel Piezométrico (m)	Diámetro entubación	Naturaleza entubación	Caudal (L/s)
1	¿?	32,07	180	PVC	---
			250	Chapa	
2	300	---	180	PVC	< 0,25
			250	Chapa	

12.7. MANANTIAL DEL PARQUE

Es una galería que conduce el agua a un pequeño depósito sito en el Parque desde el que se eleva al depósito principal. Cuando el sondeo "Viña de Mira" arranca, el manantial reduce su caudal. Se recogen 10.000 l/día (0,12 L/s aproximadamente).

Extracciones anuales en m³

	1999	2000	2001
Manantial	10105	6076	3408

12.8. OTRAS CAPTACIONES

En el municipio de La Torre de les Maçanes existen otras captaciones- sondeos, pozos y manantiales- de escasa entidad y que se recogen en la tabla adjunta. Se han inventariado numerosas fuentes, de las que se han seleccionado 18, con unos caudales que, históricamente, han oscilado entre 0,1-8 L/s, aunque en periodos de estiaje se llegan a secar. Su uso tradicional ha sido

el de riego de pequeñas huertas y árboles. También algunas casas de campo, alejadas del núcleo urbano, han utilizado captaciones para su abastecimiento.

Captaciones en el Término Municipal de La Torre de les Maçanes

Denominación	Z.	Nat.	Prof.	PNP	Caudal	Uso	Acuíferos
2933-2-0002	780	F			1-4	R	Torremanzanas
Pozo Carmelo 2933-2-0003	810	P	20	6,75	5	AU	
Fte Morete 2933-2-0005	780	F			1,5	R	--
2933-2-0006 Fte. Cervera	720	F			0-2	R	
2933-2-0007 Cantar del Grill	800	P	20	5,25	5	AP	
2933-2-0008 Masia Señores	815	F			2	AP	Racó
2933-2-0009 Pozo Rafael	810	P	22		2	AP	Masets-Alcoyes
2933-2-0010 Sondeo de la Peña	900	S	180				Sanatorio
2933-2-0011 Fte Sanatorio	950	F			1-28	R	Canaleta
2933-2-0012 Fte d'Ors	920	F			7-8	R	Masets-Alcoyes
2933-2-0013 Fte de Castellanos	935	F			5	R	Rentonar
2933-2-0015 Fte. El Moral	780	G			Inap		Torremanzanas
2933-2-0016 Fte del Buitre	815	F			2		-
2933-2-0017 Fte Media oreja	815	F			1	R, AU	-
2933-2-0018	820	P	20	7,24 (3/74)	1 (para 1 h)	R	-
2933-2-0026	1040	F			0,1(4/80)		Rentonar
2933-2-0027 Fte Rentonar	1040	F			0,25(4/80)		Barrancones
2933-2-0030	820	F			1-8		-
2933-2-0031	840	F			0,5	R	-
2933-2-0032 Fte Villamaria	783	F			1	R	-
2933-2-0034	840	F			0,25	R	-
2933-2-0042 Fte del Olmo	779	F			0,33	Matadero municipal	-
2933-2-0044 Sanatorio	1000	S					Sanatorio
2933-2-0046	815	S	110				Masets-Alcoyes
2933-2-0047	930	F			0,5	R	Canaleta
2933-2-0049	820	S			1 (poco tiempo)	D	Torremanzanas
2933-2-0051	650	F			0,3	D	-
2933-3-0007	600	S	150	1,09		R	Escuders
2933-3-0008	600	S	150		6	R	

(LEYENDA: Nat.-naturaleza captación, F-fuente, P-pozo, S-sondeo, G-galería; Prof.-profundidad (en m); PNP-profundidad del nivel piezométrico (en m); caudal en L/s; Uso: R-riego, AU-abastecimiento urbano, AP-abastecimiento particular, D-desconocido, Z-cota topográfica en m s.n.m).

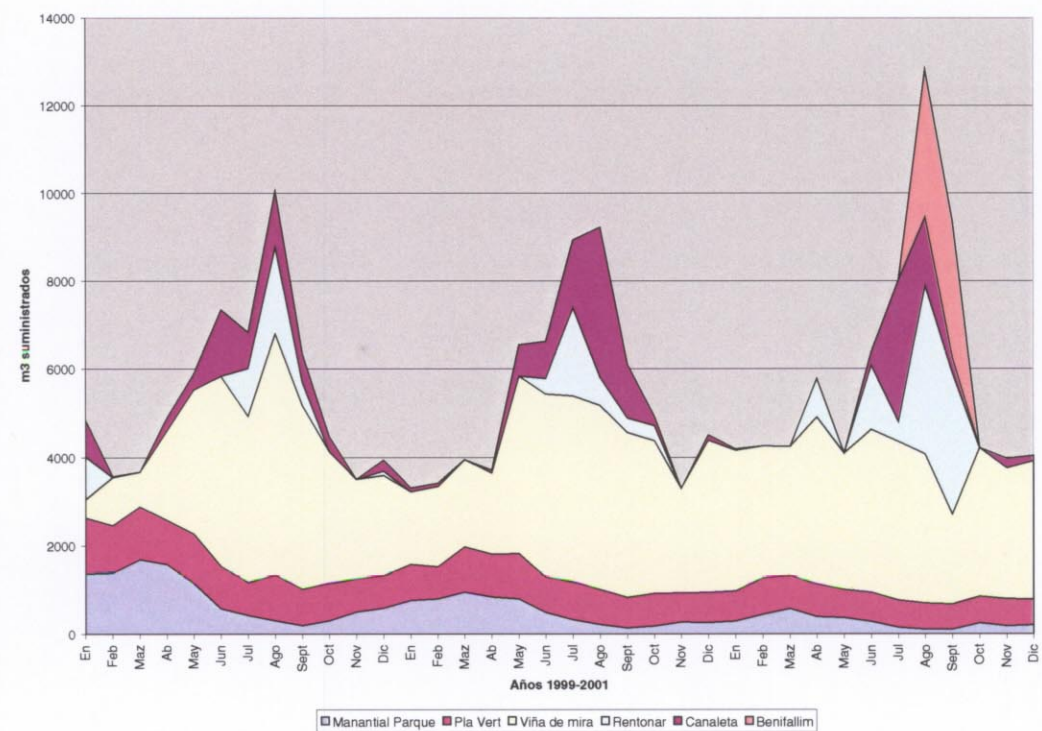
12.9. EXTRACCIONES TOTALES DE LOS ACUÍFEROS

El abastecimiento a La Torre de les Maçanes emplea 5 captaciones- Manantial del Parque, Sondeo Pla Verd, Sondeo Viña de Mira, Rentonar, Canaleta - aunque no de manera continuada durante el año.

Observando el uso para el periodo de 1999 a 2001 se observa que el manantial del Parque, Pla Verd y Viña de Mira funciona todo el año, predominando el uso de este último sobre los otros e incrementándose la extracción en los meses comprendidos entre abril y octubre. Asimismo se observa una tendencia al abandono del uso del manantial del Parque.

Los sondeos Canaleta y Rentonar se utilizan principalmente entre mayo y noviembre, coincidiendo con los periodos vacacionales de Semana Santa y verano.

En el verano de 2001, debido a la falta de agua, se incorporó agua proveniente del municipio de Benifallim.



Extracciones totales entre los años 1999 y 2001.

13. DEMANDAS TOTALES Y RECURSOS DISPONIBLES

El análisis de las dotaciones y demandas hídricas del municipio de La Torre de Les Maçanes, muestra que los volúmenes solicitados en el futuro no deben ser muy superiores a la demanda actual.

El agua empleada en el municipio es de procedencia subterránea. El consumo urbano es del orden de 64.951 m³/año (con la media de los años 1999 a 2001), (71.466 con el 10% del Ayuntamiento) equivalente a una dotación real de 278,5 L/hab/día. Esta dotación es superior a la teórica; sin embargo, si se considera que la población en los meses de verano, y, especialmente, agosto, que alcanza una totalidad de 2000 hab, esta dotación desciende para dicho mes a 160 L/hab/día. Ello implica que existe un déficit en la dotación de 50 L/hab/día.

La dotación teórica urbana se incrementa en el futuro hasta los 220 L/hab/día (horizonte año 2014) y el volumen teórico demandado se establece en 66.201 m³/año, que tampoco es superior al consumo real actual. En estas condiciones es de esperar que el consumo urbano se estabilice por la mejora de la red de abastecimiento y producir, en cambio, una reducción de las fugas.

La demanda agrícola debe ser reducida, aunque no se dispone de datos, ya que se cultivan pequeñas huertas, en un total de 5 ha. Los datos del volumen con la demanda agrícola bruta para el horizonte 2014 pueden ascender a 24.466 m³/año.

DEMANDA HÍDRICA TEÓRICA. T.M. DE TORRE DE LES MAÇANES				
HORIZONTE TEMPORAL		Actual	Año 2004	Año 2014
Demanda Urbana	Dotaciones (L/hab/día)	278,5	210	220
	Volúmenes (m ³ /año)	64.951	63.635	66.201
Demanda Agrícola	Dotaciones (L/hab/día)	4.893,2		
	Volúmenes (m ³ /año)	24.466		

Los datos mencionados se ponen de manifiesto en las tablas adjuntas. Como se puede observar en ellas, en este momento el volumen de agua para abastecimiento está sobredimensionado, al consumirse un 32 % más que la dotación teórica, es decir, gastan unos 7778 m³/año más de lo que sería apropiado.

DIFERENCIA ENTRE EL CONSUMO REAL Y LA DEMANDA TEÓRICA. T.M. DE TORRE DE LES MAÇANES				
TIPO DE CONSUMO		Consumo actual	Demanda teórica	Diferencia real/teórica
Urbano-industrial	Dotaciones (L/hab/día)	278,5	210	+68,5
	Volúmenes (m ³ /año)	71 413	63 635	7 778
Agrícola	Dotaciones (L/hab/día)	4 893,2	4893,2	0
	Volúmenes (m ³ /año)	24 466	24 466	0
DEMANDA TOTAL m ³ /año		95 879	88 101	7778

14. RIESGO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN

Los recursos superficiales y subterráneos deben ser protegidos de una manera adecuada, impidiendo su deterioro y contaminación. Si bien en el caso de las aguas superficiales la contaminación y sus consecuencias son fácilmente detectables, ya que la acción contaminante puede observarse, en el caso de las aguas subterráneas los procesos son más lentos y menos conocidos y para su detección se precisa de una serie de trabajos y estudios específicos.

Es importante que los organismos de la Administración en general, y los Ayuntamientos, en particular, tengan en cuenta los criterios para la protección de las aguas subterráneas. El IGME realizó, en 1988, para la provincia de Alicante, el "*Mapa de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por vertidos sobre el terreno*", que se describe a continuación, aunque para su uso es preciso complementarlo con los mapas de actividades y focos potenciales de contaminación.

14.1. IDENTIFICACIÓN DE AREAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. ZONIFICACION

El presente mapa (plano nº 9) se ha elaborado con la sistemática tradicional existente para este tipo de estudios. Es necesario señalar que la precisión de dicho mapa está en función de la escala a la que ha sido realizada, por lo que para casos concretos es necesario la realización de estudios más detallados para evaluar con precisión el riesgo que supone la instalación de una determinada actividad potencialmente contaminante. A nivel de planificación urbanística, sin embargo, es un elemento imprescindible para cualquier municipio.

La escala empleada es la 1:25.000, complementándose con la 1:200.000 del Mapa de Riesgo de Contaminación de la provincia de Alicante (IGME, 1988). Con toda la información compilada (litología, geología, tectónica, hidrogeología) se han individualizado distintas áreas que se han agrupado en tres categorías según los previsibles riesgos de contaminación:

- Zona de riesgo previsible bajo: Se incluyen las formaciones consideradas impermeables de baja permeabilidad. En el área de estudio se han considerado como tales las formaciones de una presumible baja y muy baja permeabilidad, como son las margas eocenas (TAP 1 y 2), las

alternancias de margas y calizas oligocenas, eocenas y cretácicas. Estos se extienden a la falda de la Sierra del Plans, al O y hacia el SE, hacia la Serra de la Grana y Serra Carbonera.

- Zona de riesgo previsible variable: Constituido por materiales permeables de porosidad intergranular o por fisuración y que se encuentran parcialmente protegidas o con un nivel piezométrico no muy superficial. Se encuentran en este grupo las zonas de arenas y arcillas del Cretácico Inferior (Facies Utrillas) o las calizas y dolomías turonienses cubiertas por depósitos oligocenos. También se han incluido los materiales cuaternarios recientes, asociados al río de la Torre y constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.
- Zonas de riesgo previsible alto: Las permeables por fisuración y karstificación y las formaciones constituidas por materiales de porosidad intergranular en los que la zona saturada no presenta niveles poco permeables. Se han incluido los materiales carbonatados existentes en el término municipal, correspondiendo a depósitos del Terciario (calcarenitas miocenas) y Cretácico (calizas y dolomías turonienses).

14.2. USO DEL SUELO. ACTIVIDADES Y FOCOS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES

Actividades agrícolas

La actividad agrícola es reducida, con un fuerte predominio del secano, en el que destacan los cultivos de olivo y almendro, ocupando las laderas y márgenes del río de la Torre y sus afluentes y las faldas de las Sierras Carbonera y de la Grana.

La agricultura de regadío se reduce al entorno próximo del casco urbano, situado en las proximidades del río de la Torre. En total se riegan 5 ha (plano nº 5).

En conjunto estas actividades ocasionan contaminación difusa de abonos nitrogenados y compuestos fitosanitarios.

Actividades urbanas

Este tipo de actividades se reduce a las practicadas en zonas urbanas y urbanizables del municipio, circunscritas al casco urbano, el área del polideportivo y las viviendas diseminadas al este, correspondiendo a pérdidas en el alcantarillado cuando se dispone del mismo u otros métodos para la eliminación de los residuos, como son las fosas sépticas (plano nº 10).

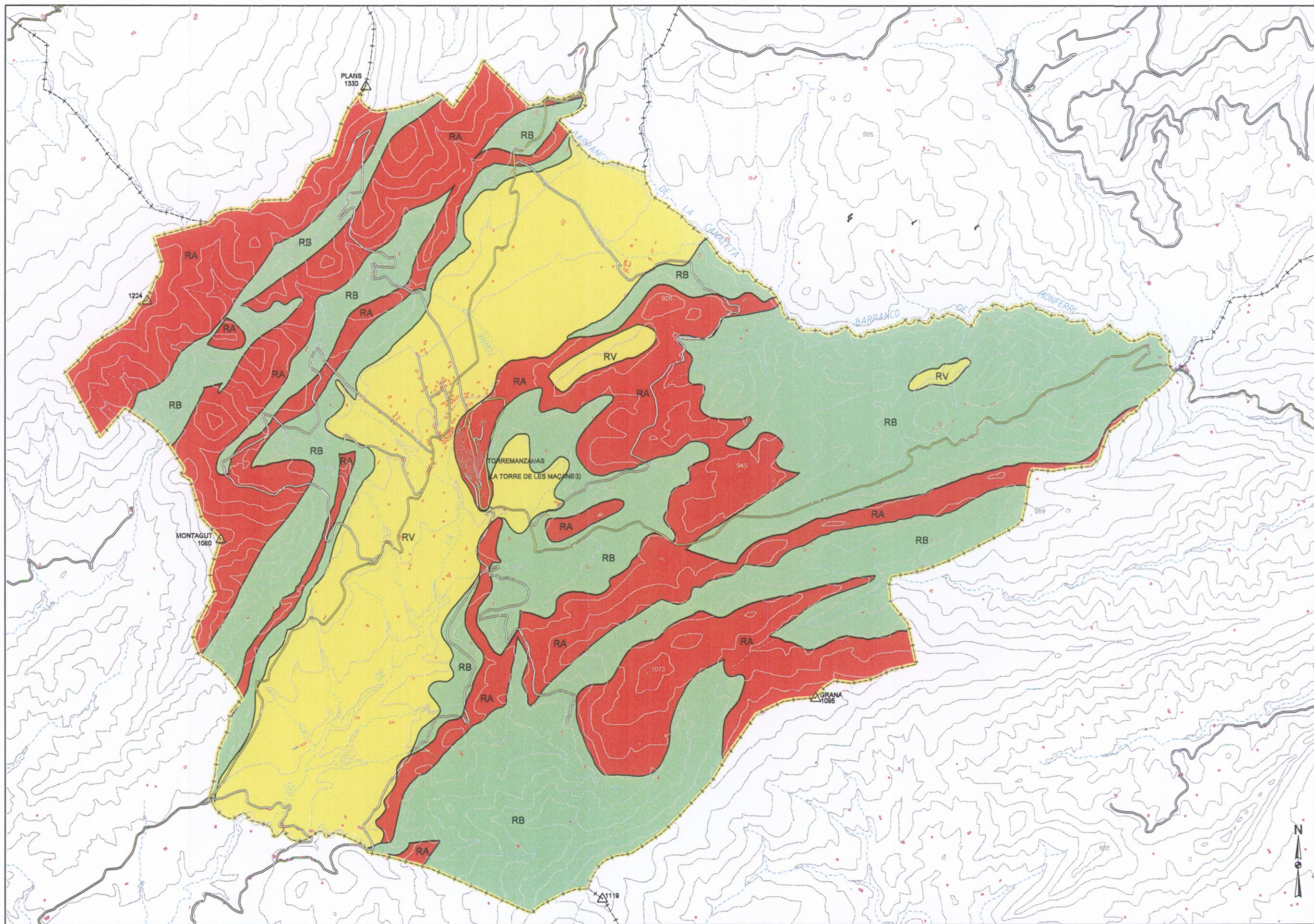
El casco urbano genera unos vertidos líquidos del orden de 32.679 m³, que se conducen a la depuradora construida al sur del pueblo, a unos 150 m del cauce del río de la Torre. Tras su tratamiento, son vertidos a dicho río mientras que los fangos son depositados en eras de secado.

Además de las actividades anteriores, en el sector meridional se encuentra el vertedero de residuos sólidos urbanos, en una ladera del Barranco del Buitre, a unos 500 m de la población. Este se asienta sobre unos materiales margosos y margocalizos cretácicos de presumible baja vulnerabilidad, aunque próximos al afloramiento de las calizas cretácicas subyacentes y que constituyen un acuífero.

Por último, debe mencionarse el cementerio, situado en la parte alta de la localidad.

Otras actividades

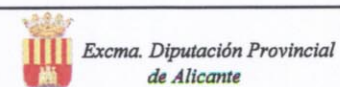
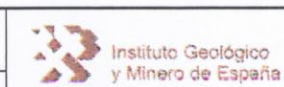
La existencia de un vertedero de estériles, situado hacia en norte de la población, próximo al Mas Pla Vert y el paraje de la Mezquita, sobre la formación carbonatada del acuífero Torremanzanas. No parece que su ubicación sea la más idónea, ya que está sobre materiales calizos cretácicos de una vulnerabilidad alta, por lo que se recomienda su clausura y seguimiento de los posibles vertidos realizados.



- LEYENDA**
- RIESGO BAJO
 - RIESGO VARIABLE
 - RIESGO ALTO

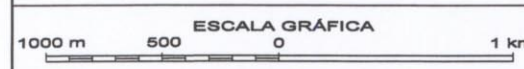
PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

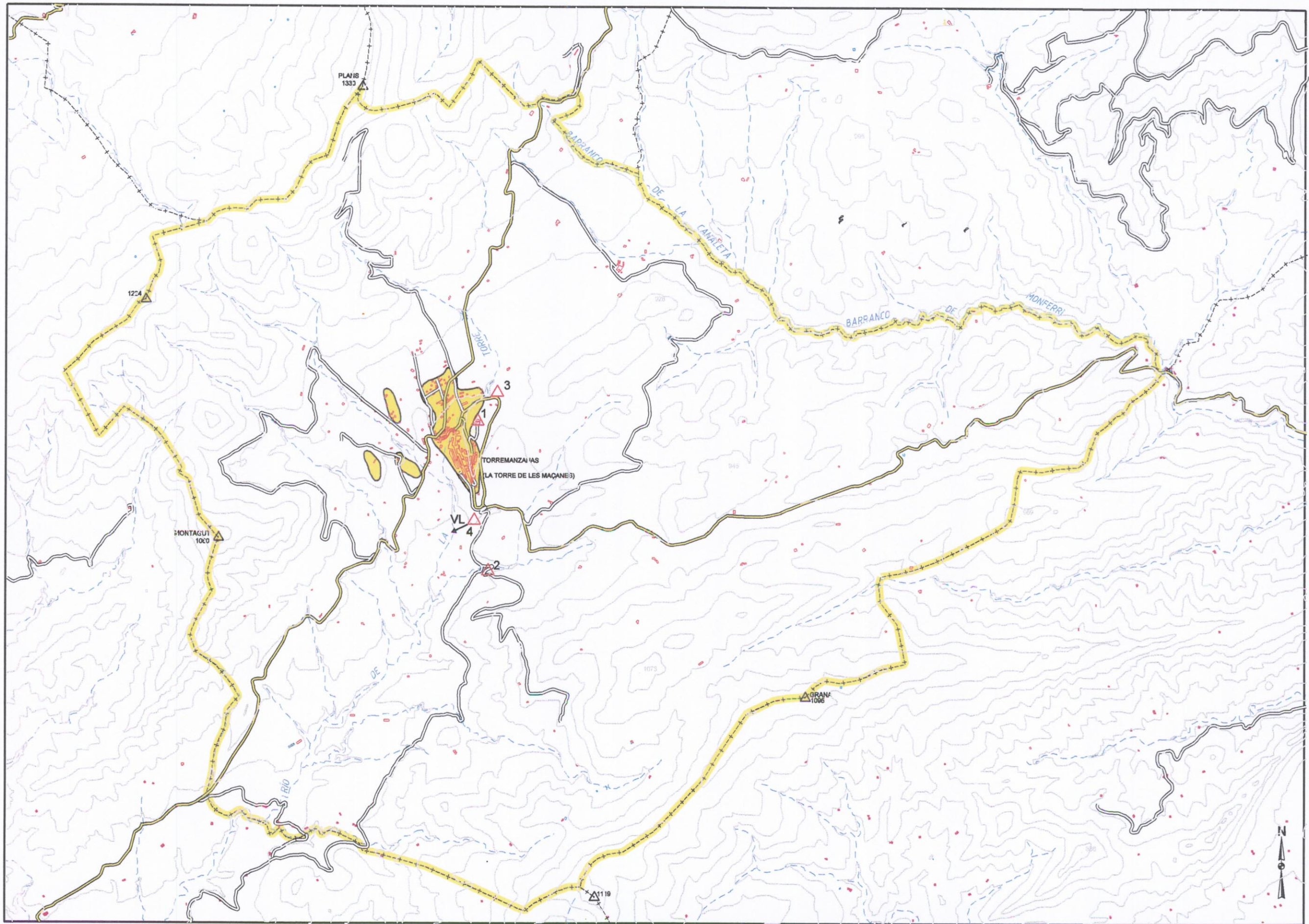
FECHA:
 2003
 AUTOR:
 M. MARTÍNEZ
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ









DENOMINACIÓN:
MAPA DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN

PLANO
9



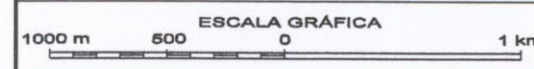


LEYENDA

- | | | | |
|---|--|---|------------------------|
|  | PÉRDIDAS EN EL ALCANTARILLADO Y/O FOSAS SÉPTICAS |  | VERTEDERO DE ESTÉRILES |
|  | CEMENTERIO |  | DEPURADORA |
|  | VERTEDERO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (R.S.U.) |  | VERTIDOS LÍQUIDOS |

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

FECHA:
 2002
 AUTOR:
 J. R. COBOS
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ



Excma. Diputación Provincial de Alicante

DENOMINACIÓN: **MAPA DE ACTIVIDADES Y DE FOCOS CONTAMINANTES**

PLANO
10

15. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y GARANTÍA DEL ABASTECIMIENTO

Los recursos hídricos disponibles o utilizados del término municipal se circunscriben esencialmente a las aguas subterráneas de los acuíferos de Torremanzanas, Rentonar y Sanatorio.

La importancia estratégica de dichos recursos hace prioritaria la toma de medidas que permitan garantizar la cantidad y calidad de los volúmenes empleados. Los perímetros de protección son una figura contemplada tanto en la Legislación Europea (Directiva Marco del Agua 2000/60/CE) como en la española (Texto Reformado de la Ley de Aguas, Reglamento del Dominio Público Hidráulico RD 849/1986, el Plan Hidrológico Nacional así como los Planes Hidrológicos de cuenca). En estos textos se indica que es preciso, para el caso de las captaciones de aguas subterráneas de uso urbano, garantizar la protección de las mismas y del agua extraída. Estas medidas se concretan en el establecimiento de un perímetro de protección de las mencionadas captaciones, que establezca un uso racional de las mismas y de las actividades que en esa área se desarrollen.

Existen numerosos antecedentes metodológicos para la elaboración de los perímetros de protección y la regulación de actividades en la provincia de Alicante, desarrollados por el IGME en Benifallim, Sella, Tibi, Onil y Castalla (Martínez Navarrete y García, 2000). En ellos se emplea una zonación del perímetro, graduadas de mayor a menor importancia en cuanto a las restricciones de actividades que en ellas se realicen. Se establecen como zonas de restricción:

- **Absoluta**- tiempo de tránsito 1 día.
- **Máxima**- tiempo de tránsito 60 días.
- **Moderada**- tiempo de tránsito 1 año.

En la zona de restricciones absolutas es recomendable restringir las actividades agrícolas (uso de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, vertidos de animales, utilización del estiércol, las prácticas ganaderas, tanto extensivas como intensivas, la presencia de silos), las actividades urbanas (vertidos superficiales de aguas residuales urbanas sobre el terreno o en fosas sépticas, pozos negros, balsas o cauces públicos, así como la instalación de vertederos de residuos sólidos urbanos y cementerios) y las actividades industriales (asentamientos de industrias, vertidos líquidos y sólidos industriales, almacenamiento de hidrocarburos, depósitos de productos

radiactivos, inyección de residuos industriales en pozos y sondeos, conducciones de hidrocarburos u otros líquidos industriales, canteras o relleno de las mismas); tampoco es recomendable la instalación de campings o vías de comunicación.

En la zona de restricciones máximas es recomendable los puntos establecidos en la de restricciones absolutas a excepción de las vías de comunicación.

Restricciones de actividades dentro de la zonación del perímetro de protección (IGME, 1999).

	DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS			ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS		
		Prohibido	Prohib.	Cond.*	Permit.	Prohib.	Cond.*	Permit.
ACTIVIDADES AGRÍCOLAS	Uso de fertilizantes	•	•				•	
	Uso de herbicidas	•	•				•	
	Uso de pesticidas	•	•				•	
	Almacenamiento de estiércol	•	•				•	
	Vertido de restos de animales	•	•				•	
	Ganadería intensiva	•	•				•	
	Ganadería extensiva	•	•					•
	Almacenamiento de materias fermentables para alimentación del ganado	•	•				•	
	Abrevaderos y refugios de ganado	•	•				•	
	Silos	•	•				•	
ACTIVIDADES URBANAS	Vertidos superficiales de aguas residuales urbanas sobre el terreno	•	•				•	
	Vertidos de aguas residuales urbanas en fosas sépticas, pozos negros o balsas	•	•			•		
	Vertidos de aguas residuales urbanas en cauces públicos	•	•			•		
	Vertido de residuos sólidos urbanos	•	•			•		
	Cementerios	•	•				•	
ACTIVIDADES INDUSTRIALES	Asentamientos industriales	•	•				•	
	Vertido de residuos líquidos industriales	•	•			•		
	Vertido de residuos sólidos industriales	•	•			•		
	Almacenamiento de hidrocarburos	•	•				•	
	Depósito de productos radiactivos	•	•			•		
	Inyección de residuos industriales en pozos y sondeos	•	•			•		
	Conducciones de líquido industrial	•	•			•		
	Conducciones de hidrocarburos	•	•			•		
	Apertura y explotación de canteras	•	•				•	
Relleno de canteras o excavaciones	•	•				•		
OTRAS	Campings	•	•				•	
	Acceso peatonal	•			•			•
	Transporte redes de comunicación	•		•			•	

* El proyecto de actividades deberá incluir informe técnico sobre las condiciones que debe cumplir para no alterar la calidad existente del agua subterránea.

Por último, en la zona de restricciones moderadas, las actividades están condicionadas por un informe técnico sobre las condiciones que debe cumplir para no alterar la calidad del agua subterránea

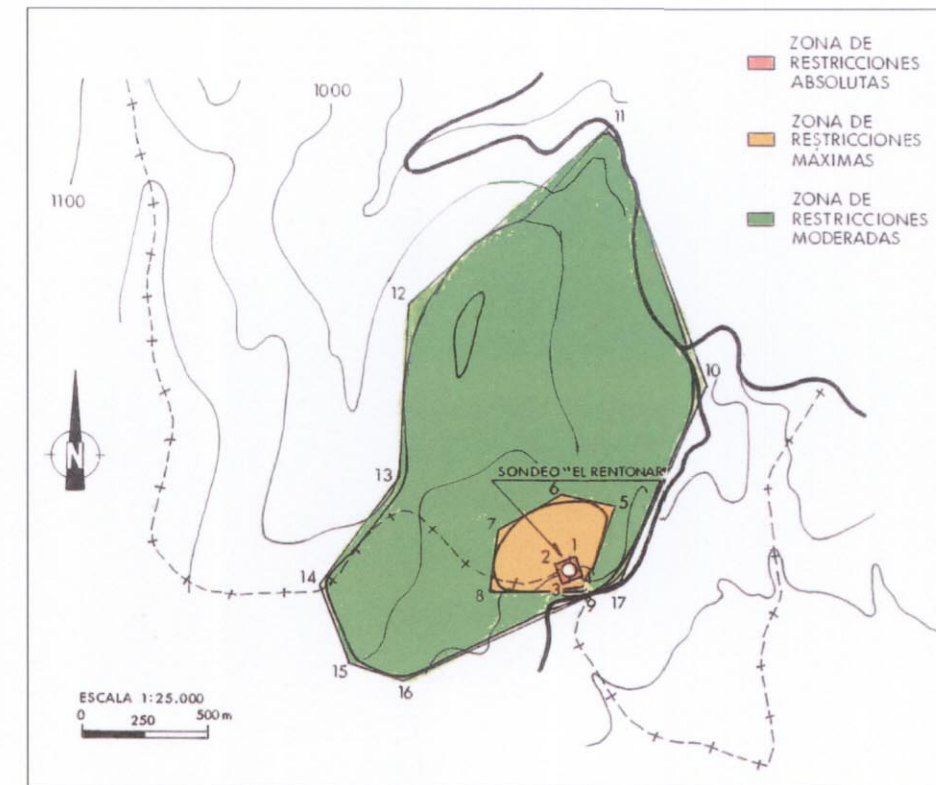
En este capítulo se muestran las propuestas de perímetros ya elaborados y pendientes de aprobación, así como, a falta de estudios más detallados para proponer un perímetro de protección, de una primera aproximación.

15.1 SONDEO RENTONAR

En diciembre de 1999 el IGME elaboró el informe denominado “*Estudio para la delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento urbano de Benifallim (Alicante)*”, en el que se proponía un perímetro de protección para esta captación. Para su realización se emplearon los límites del acuífero y criterios hidrogeológicos, al no disponer de suficientes datos para utilizar métodos analíticos o modelos matemáticos.

POLIGONAL ENVOLVENTE PARA EL SONDEO “EL RENTONAR”				
	PUNTO	COORDENADAS		
		X	Y	Z
ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS	1	725575	4279750	1015
	2	725525	4279725	1010
	3	725550	4279675	1000
	4	725600	4279700	1010
ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS	5	725750	4279970	1045
	6	725525	4280000	1075
	7	725315	4279900	1050
	8	725250	4279650	1020
	9	725600	4279615	1000
ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS	10	726075	4280450	1000
	11	725650	4281450	960
	12	724950	4280750	107
	13	724900	4280000	1100
	14	724565	4279600	1160
	15	724700	4279315	1080
	16	724950	4279200	1020
	17	724750	4279675	990

El afloramiento de las calizas grises eocenas que constituyen el acuífero se considera zona de restricciones moderadas, mientras que las zonas máximas y absolutas se propone delimitarlas con un radio fijo; uno de 300 m para la primera y otro de 25 m para la segunda.



Poligonal propuesta para el sondeo Rentonar (IGME, 1999).

15.2 SONDEOS DE VIÑA DE MIRA, PLA VERD Y EL MANANTIAL DEL PARQUE

Para estas captaciones se ha elaborado una primera aproximación empleando la metodología propia de los perímetros de protección, combinando diferentes métodos así como utilizando el criterio hidrogeológico, aunque con ciertas reservas por falta de información más precisa.

Se han establecido tres zonas de restricción: absolutas (1 día), máximas (60 días) y moderadas (1 año). El resultado se muestra en el mapa 11.

15.3 SONDEO CANALETA

La incertidumbre en el conocimiento del acuífero Canaleta, que explota este sondeo y su escasa superficie aflorante, lleva a proponer un área de protección similar al perímetro de protección propuesto por el IGME en 1999 para el sondeo Rentonar: el afloramiento de las calizas que constituyen el acuífero se consideran zonas de restricciones moderadas, mientras que las

zonas máximas y absolutas se propone delimitarlas con los mismos medios que en el mencionado ejemplo de Rentonar (300 m para la primera y 25 m para la segunda).

15.4 NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DEL TÉRMINO DE LA TORRE DE LES MAÇANES

El establecimiento de las normas de explotación de un acuífero debe permitir optimizar los recursos hídricos en cuanto a explotación y garantizar la disponibilidad de los mismos para los usos prioritarios como son los abastecimientos a poblaciones. Estas normas se aplican sobre una superficie concreta mediante la definición de un área o perímetro de protección. No existe una metodología específica en la elaboración de perímetros, sino variadas metodologías; una de ellas es el Método de Wyssling. Asimismo, se pueden definir zonaciones en las que se establezca unas restricciones en las actividades a realizar en estas superficies.

Si bien los perímetros de protección salvaguardan el recurso en cuanto a calidad, es preciso determinar una zona que proteja "la cantidad" del recurso, ya que esta puede ser afectada, entre otros factores, por otros bombeos y obras civiles. Para ello es preciso disponer de un balance hidrogeológico que contemple las entradas y salidas de los acuíferos; en el área de estudio el poco conocimiento de la geometría y funcionamiento hidrológico de los acuíferos hace que la tarea sea muy difícil, pudiéndose dar un conjunto de aproximaciones, recogidos en la siguiente tabla.

ACUÍFERO	ENTRADAS (hm ³)		SALIDAS (hm ³)	
Masets-Alcoyes	Lluvia útil	0,047-0,05	Bombeo	0,046
	Recarga de fuentes 2-0013 y 2-0047	0-0,03	Manantiales	0,006
Barrancones	Lluvia útil	18	Bombeo	6,4
			Manantiales	10
Jijona	Lluvia útil	0,75	Bombeo	1,03
Rentonar	Lluvia útil	0,091	Bombeo	0,005
			Otros acuíferos (Sanatorio, Canaleta)	0,086
Sanatorio	Lluvia útil	0,02	Bombeo	0
	Acuífero Rentonar	0,046	Otros acuíferos (Racó)	0,066
Canaleta	Lluvia útil	0,001	Bombeos	0,007
	Acuífero Rentonar	0,019	Manantial	0,013
Racó	Lluvia útil	0,03	Manantial	0,04
	Otros acuíferos	0,066	Otros acuíferos (Montagut)	0,056
Montagut	Lluvia útil	0,08	Manantiales	0,046
	Otros acuíferos	0,056	Otros acuíferos	0,09

Normativa general

La propuesta se realiza para los acuíferos utilizados para el abastecimiento urbano, que corresponden al Canaleta, Rentonar y Masets-Alcoyes. No obstante, el desconocimiento de la geometría y funcionamiento hidrodinámico de los acuíferos implica que esta propuesta de normas es tan solo un conjunto de recomendaciones y que sería preciso un estudio hidrogeológico exhaustivo y elaborado para fijar las que fuesen más adecuadas.

La propuesta es aplicable a la totalidad de la superficie de los acuíferos implicados y se centra en las siguientes recomendaciones:

- Realización de estudios hidrogeológicos de detalle, que contemplen la realización de sondeos mecánicos y geofísica para conocer la geometría de los distintos acuíferos, sus relaciones y su funcionamiento hidrodinámico.
- Los pozos y perforaciones abandonadas deberán cerrarse herméticamente.
- Sobre las superficies delimitadas como áreas de protección, y a falta de una definición más ajustada de un perímetro de protección, deben controlarse las actividades potencialmente contaminantes que pudieran ocasionar un deterioro de la calidad de las aguas subterráneas, por lo que se debe realizar los oportunos estudios de afección para cada actividad concreta que pretenda realizarse dentro del área.

Acuífero de Canaleta y Rentonar

Además de las recomendaciones generales, se debe evitar la autorización de cualquier nuevo sondeo en el acuífero Canaleta. La posible existencia de complejas relaciones hídricas entre los acuíferos de Canaleta, Rentonar y Sanatorio lleva a recomendar que tampoco se otorguen nuevas concesiones de aguas subterráneas, ya que pueden alterar el funcionamiento hidrodinámico actual.

El desconocimiento del funcionamiento hidrodinámico hace que resulte difícil fijar un volumen máximo de extracción en los acuíferos Canaleta y Rentonar; atendiendo a los volúmenes

máximos extraídos en cada captación(0,008 y 0,004 m³/año respectivamente) se recomienda que no se superen los mismos.

Acuífero de Masets-Alcoves

Para establecer las normas específicas de explotación de este acuífero es preciso conocer que:

- Aunque en estudios anteriores se considera una infiltración por agua de lluvia entre 0,09-0,12 hm³/año (IGME, 1987), al establecer el balance es posible que las entradas sean menores de lo descrito.
- Están interrelacionados el manantial del Parque y el sondeo Viña de Mira, así cuando el segundo se pone en explotación, decrece el caudal del primero.
- En La Torre de les Maçanes se viene realizando una recarga artificial con los manantiales 2-0013 y 2-0047, cuyas aguas se hacen circular por una acequia sin revestir. Este aporte de agua se produce en estaciones húmedas.

Como normas específicas, aparte de las generales, se recomiendan que:

- Los volúmenes de explotación del sondeo Viña de Mira y del manantial del Parque no superen, en conjunto, los 43.000 m³/año, ni que el sondeo de Pla Verd supere los 10000 m³/año.
- Las acequias sin revestir que se utilizan para la recarga artificial deben mantenerse adecuadas para tal función, mediante una limpieza y escarificación periódica de su superficie, en fondo y laterales.

15.5. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS

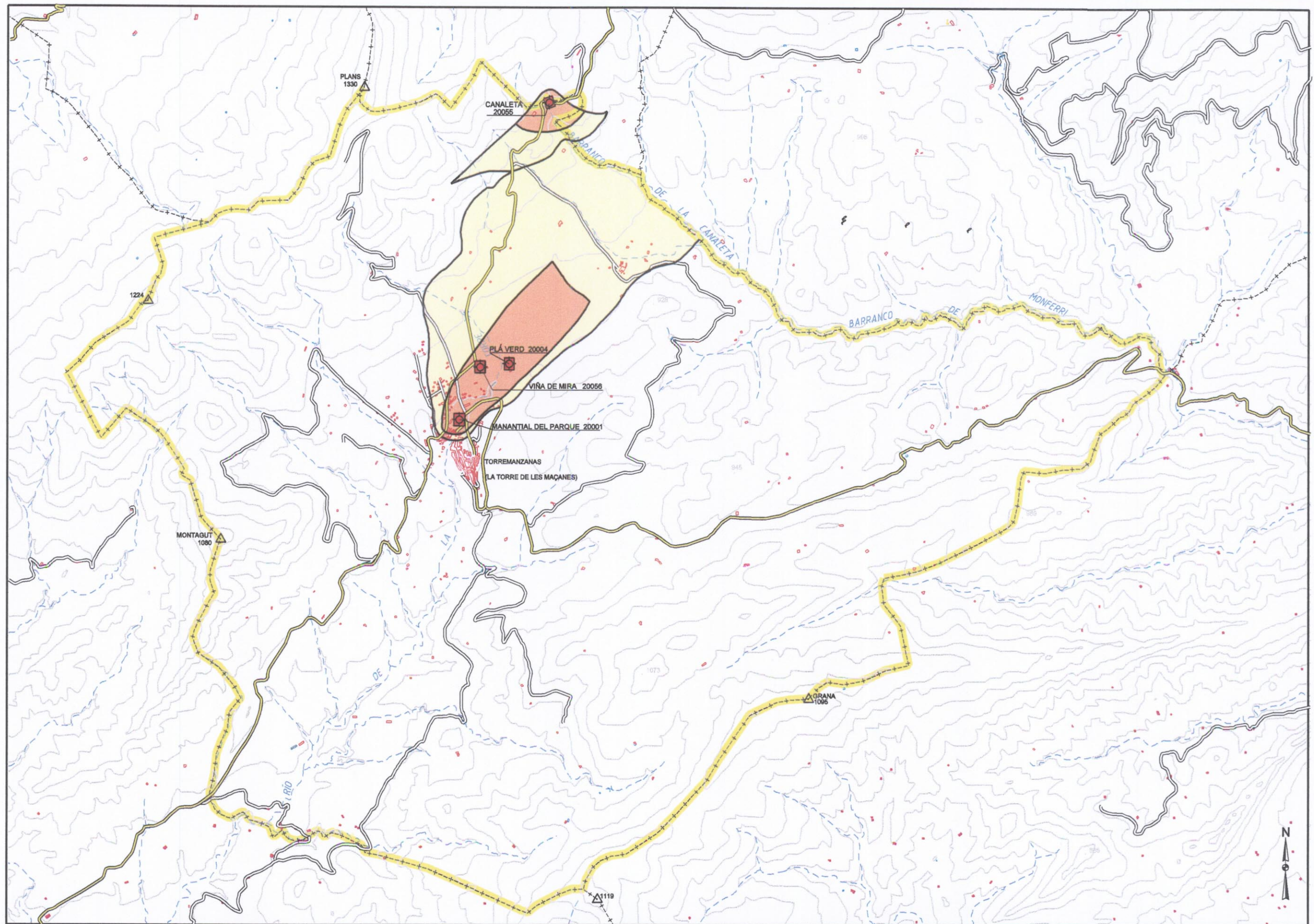
La protección de la calidad de los recursos hídricos subterráneos requiere de un sistema de vigilancia y control para detectar cualquier tipo de contaminación. Esta vigilancia se basa en:

- La utilización de la red de control de la calidad del agua de la Excma. Diputación Provincial de Alicante, con la realización de análisis periódicos, y que emplea las captaciones del Ayuntamiento.
- Vigilancia sobre los focos de contaminación actuales y futuros que puedan instalarse dentro del área de protección.





También, desde el punto de vista de cantidad del recurso, es preciso conocer la evolución piezométrica de los acuíferos; para ello es preciso el establecimiento de una adecuada red de control piezométrico y evaluar el volumen extraído por las captaciones que explotan el acuífero. Al igual que con la red de calidad, para la red de piezometría pueden utilizarse las captaciones municipales, realizándose las medidas con una cadencia mensual. Respecto al control de extracciones, la Diputación Provincial dispone de un moderno sistema automático de telecontrol que controla los volúmenes extraídos y la evolución de los niveles en las captaciones de abastecimiento.

15.6 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Al igual que se recomendaba para el municipio de Xixona (IGME-DPA, 2001), la protección de los recursos hídricos precisa de una adecuada ordenación del territorio, que permitiría regular las actividades potencialmente contaminantes y que pudiesen afectar al medio hídrico. Es preciso que el plan de ordenación de La Torre de Les Maçanes contemple los perímetros de protección a realizar, así como las normas de explotación de los acuíferos.

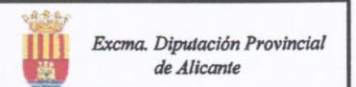
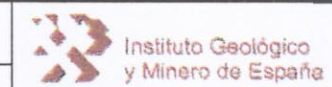
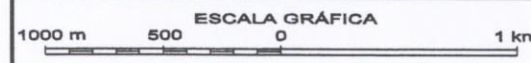


LEYENDA
ZONACIÓN DE RESTRICCIONES

	ABSOLUTA		SONDEO
	MÁXIMA		
	MODERADA		

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE TORREMANZANAS

FECHA:
 2003
 AUTOR:
 M. MARTÍNEZ
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ



DENOMINACIÓN: **MAPA DE AREAS DE PROTECCIÓN DE CAPTACIONES**

PLANO
11

16. CONSIDERACIONES FINALES

El municipio de La Torre de les Maçanes tiene una población censada en el año 2001 de 703 habitantes, que durante los periodos vacacionales alcanzan los 2000 habitantes. Se abastecen únicamente de aguas subterráneas, mediante la explotación de 5 captaciones: el sondeo de Viña de Mira, de Pla Verd y el manantial del Parque son los principales, apoyándose en periodos "punta" con los sondeos de Rentonar y Canaleta.

La dotación en periodos no vacacionales para el año 2001 era de 234 L/hab/día, algo superior a la teórica de 210 L/hab/día; sin embargo, es en verano cuando esta desciende hasta 146 L/hab/día, por ello en el año 2001 fue preciso importar agua de la vecina población de Benifallim.

En lo referente al sistema de saneamiento, el municipio dispone de una estación depuradora de aguas residuales, gestionada por PROAGUAS, que en el 2001, depuró un volumen de 32.679 m³. No obstante, existe población diseminada fuera del casco urbano que realiza sus vertidos a fosas sépticas y que, para evitar la posible contaminación de los acuíferos, debería conectarse a la red de saneamiento.

Los recursos hídricos naturales explotados corresponden a los acuíferos Rentonar, Sanatorio, Canaleta y Maset-Alcoyes. Aunque se han realizado estudios hidrogeológicos y se dispone de perfiles litológicos y controles periódicos de piezometría y calidad, el conocimiento científico de los mismos (su naturaleza, funcionamiento, recursos, relación entre acuíferos) es deficiente. Por ello, sin unos estudios hidrogeológicos de más detalle, resulta complejo definir una adecuada utilización de los recursos, establecer normas de explotación que regulen la extracción y alcanzar óptimos niveles de aprovechamiento. También es preciso investigar las posibilidades de otros acuíferos (Racó, Torremanzanas) para poder garantizar la demanda existente en época estival y que, en la actualidad, se cubre con una dotación inferior a la teórica.

Si no es posible incrementar los aprovechamientos en el término municipal, la alternativa más próxima se sitúa en el acuífero de Peñaguila, en el Municipio del mismo nombre.

El municipio cuenta, en sus planes urbanísticos, con un suelo no urbanizable de protección hidrológica que se aplica principalmente a los abarrancamientos meridionales del río de la Torre.

Sin embargo no se contempla la realización de perímetros de protección de las captaciones de abastecimiento urbano. La elaboración de dichos perímetros- en el presente trabajo se han elaborado una primera estimación que se han denominado *áreas de protección*- es una tarea de futuro contemplada en las legislaciones europeas y españolas en cuanto a las aguas subterráneas; además, la mayoría de las captaciones se encuentran en formaciones con vulnerabilidad media a alta. Con ello se garantizará la protección de la calidad de las aguas y, con unas normas de explotación de los acuíferos, se asegurará también la cantidad de recurso disponible.

17. BIBLIOGRAFÍA

ADARO (1988): Control del sondeo "Canaleta" (847/187) y su aforo en Torremanzanas (Alicante). Aforos en el río Amadorio.

Diputación Provincial de Alicante (1992): Mapa del agua, escala 1:150.000.

Diputación Provincial de Alicante (2001): Actualización del balance hídrico en el acuífero Barrancones. Simulación de su evolución ante distintas hipótesis de explotación (Alicante).

Diputación Provincial de Alicante (2003): Mapa hidrogeológico de la provincia de Alicante.

IGME (1981): Mapa geológico de España, 1:50.000, hoja nº 847 Villajoyosa. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.

IGME (1986 a): Prueba en sondeo "Sanatorio Torremanzanas (Alicante)".

IGME (1986 b): Informe sobre el segundo bombeo de ensayo realizado en el sondeo "Rentonar", en el término municipal de Benifallim (Alicante).

IGME (1987): Estudio hidrogeológico del término municipal de Torremanzanas (Alicante).

IGME (1988): Mapa de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por vertidos en el terreno. Provincia de Alicante.

IGME (1989): Las Aguas Subterráneas de la Comunidad Valenciana, uso, calidad y perspectivas de utilización. Colección de informe, 298 pp. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.

IGME-Diputación Provincial de Alicante (1986): Normas y optimización de la explotación y perímetro de reserva en el acuífero de Rentonar (Torremanzanas-Benifallim). Alicante.

IGME- Diputación Provincial de Alicante (2001): Manual del ciclo integral del agua. Municipio de Jijona. Estado actual, alternativas y directrices.

Martínez Navarrete, C.; García, A. (1999): Estudio para la delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento urbano de Benifallim (Alicante). IGME. Informe interno.

Martínez Navarrete, C.; García, A. (2000): Metodología y criterios técnicos para la implementación de perímetros de protección de las captaciones de abastecimiento urbano en formaciones carbonatadas. Aplicación a diversos municipios de la provincia de Alicante. VII Simposio de Hidrogeología AEHS. Murcia. P. 733-745.

Murillo, J.M.; De la Orden, J.A.; Armayor, J.L.; Castaño, S. (1999): Recarga artificial de acuíferos. Síntesis metodológica. Estudios y actuaciones realizadas en la provincia de Alicante. Ed. DPA. 157 pp.

Proaguas-Diputación de Alicante (1999): Estudio de las infraestructuras hidráulicas municipales de abastecimiento en alta. Torremanzanas.

Proaguas (2000): Informe de resultados y funcionamiento de la E.D.A.R. de Torremanzanas Periodo 1/08/00-31/10/00. Informe interno.

Rodés, J.J. (1996): Informe sobre la prueba de bombeo de ensayo del sondeo "Viña de Mira" de Torremanzanas (Alicante).

Rodés, J.J. (1997): Informe sobre la prueba de bombeo de ensayo del sondeo "La Bolsa" del t.m. de Torremanzanas (Alicante).

Rodríguez, L.; Martínez, G. (1993): Proyecto para la obtención de la concesión de aguas subterráneas con destino al abastecimiento público de Torremanzanas desde el pozo "Canaleta".

Rodríguez, L.; Martínez, G. (1993): Proyecto para la obtención de la concesión de aguas subterráneas con destino al abastecimiento público de Benifallim y Torremanzanas desde el pozo "Rentonar".