



ESTUDIO DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS DE LOS NUCLEOS
DE POBLACION DEL S.W. DE LA PROVINCIA DE LUGERIA

VOLUMEN III
Plan de Accion Regional

83/84

Convenio Marco de Asistencia Técnica
Excma. Diputación Provincial Instituto Geológico y Minero
de Almería de España

ESTUDIO DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS
DE LOS NUCLEOS DE POBLACION DEL SW DE
LA PROVINCIA DE ALMERIA

VOLUMEN III

Plan de Acción Regional

Almería 83/84

I N D I C E

VOLUMEN I

1. <u>INTRODUCCION</u>	Pág.	1
1.1. ANTECEDENTES	"	1
1.2. OBJETIVOS	"	4
1.3. TRABAJOS REALIZADOS	"	5
2. <u>MARCO GEOGRAFICO</u>	"	7
2.1. CUENCA DEL RIO ADRA	"	7
2.1.1. <u>Características Generales</u>	"	7
2.1.2. <u>Hidrografía</u>	"	8
2.1.3. <u>Clima</u>	"	11
2.1.4. <u>Población</u>	"	12
2.2. CAMPO DE DALIAS	"	14
2.2.1. <u>Características Generales</u>	"	14
2.2.2. <u>Hidrología</u>	"	15
2.2.3. <u>Clima</u>	"	16
2.2.4. <u>Población</u>	"	18
2.2.5. <u>Desarrollo Agrícola del Campo de Dalias</u>	"	22
2.3. SITUACION GEOGRAFICA	"	27
3. <u>ENCUADRE GEOLOGICO</u>	"	28
3.1. CUENCA DEL RIO ADRA	"	30
3.1.1. <u>Litoestratigrafía</u>	"	30
3.1.1.1. <u>Complejo Nevado-Filábride</u>	"	30
3.1.1.2. <u>Complejo Alpujárride</u>	"	31
3.1.1.3. <u>Complejo Maláguide</u>	"	36
3.1.1.4. <u>Neógeno y Cuaternario</u>	"	36
3.1.2. <u>Tectónica</u>	"	39
3.2. CAMPO DE DALIAS	"	41
3.2.1. <u>Litoestratigrafía</u>	"	42
3.2.1.1. <u>Complejo Alpujárride</u>	"	42
3.2.1.2. <u>Neógeno y Cuaternario</u>	"	44
3.2.1.3. <u>Volcanismo</u>	"	47
3.2.2. <u>Tectónica</u>	"	48

4. <u>ESQUEMA HIDROGEOLOGICO</u>	Pág. 54
4.1. <u>DELIMITACION DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS EN EL CAMPO DE DALIAS</u>	" 54
4.1.1. <u>El acuífero inferior occidental</u>	" 54
4.1.1.1. <u>Aspecto actual de la superficie piezométrica. Su evolución</u>	" 56
4.1.1.2. <u>Alimentación y Descarga</u>	" 58
4.1.2. <u>El acuífero superior central</u>	" 60
4.1.2.1. <u>Aspecto actual de la superficie piezométrica. Su evolución</u>	" 62
4.1.2.2. <u>Alimentación y Descarga</u>	" 64
4.1.3. <u>El Sector Noreste. Límites</u>	" 66
4.1.3.1. <u>Aspecto actual de la superficie piezométrica. Su evolución</u>	" 70
4.1.3.2. <u>Alimentación y Descarga</u>	" 72
4.1.4. <u>Hidroquímica</u>	" 74
4.2. <u>DELIMITACION DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS EN LA CUENCA DEL ADRA</u>	" 76
4.2.1. <u>El acuífero dolomítico del Manto de Gádor</u>	" 78
4.2.1.1. <u>Delimitación y espesor del acuífero</u>	" 79
4.2.1.2. <u>Captación y piezometría del acuífero</u>	" 80
4.2.2. <u>Otros acuíferos en el Sector de Berja</u>	" 81
4.2.3. <u>Alimentación y Descarga</u>	" 83
4.2.4. <u>Calidad Química de los acuíferos dolomíticos.</u>	" 83
4.2.5. <u>Acuífero del Delta</u>	" 88

VOLUMEN II

5. <u>ESTADO ACTUAL DE LOS ABASTECIMIENTOS. DEMANDAS Y DOTACIONES</u>	Pág. 90
5.1. <u>GENERALIDADES</u>	" 90
5.2. <u>MUNICIPIO DE EL EJIDO</u>	" 93
5.2.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 96
5.2.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 102
5.3. <u>MUNICIPIO DE ROQUETAS DE MAR</u>	" 106
5.3.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 108
5.3.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 115
5.4. <u>MUNICIPIO DE VICAR</u>	" 118
5.4.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 119
5.4.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 125
5.5. <u>MUNICIPIO DE FELIX-LA MOJONERA</u>	" 128
5.5.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 129
5.5.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 133

5.6. MUNICIPIO DE ENIX	Pág. 135
5.6.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 136
5.6.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 138
5.7. MUNICIPIO DE DALIAS	" 139
5.7.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 140
5.7.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 142
5.8. MUNICIPIO DE BERJA	" 143
5.8.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 145
5.8.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 150
5.9. MUNICIPIO DE ADRA	" 153
5.9.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 155
5.9.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 160
5.10. MUNICIPIO DE ALCOLEA	" 163
5.10.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 164
5.10.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 165
5.11. MUNICIPIO DE DARRICAL	" 165
5.11.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 166
5.11.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 167
5.12. MUNICIPIO DE BAYARCAL	" 167
5.12.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 167
5.12.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 168
5.13. MUNICIPIO DE PATERNA DEL RIO	" 169
5.13.1. <u>Esquema general del abastecimiento actual</u> ..	" 170
5.13.2. <u>Demandas urbanas del término municipal</u>	" 170

VOLUMEN III

6. <u>RESUMEN DE LA SITUACION DE ABASTECIMIENTO</u>	" 172
6.1. RESUMEN DE LA ENCUESTA	" 172
6.2. NUCLEOS DE POBLACION SIN PROBLEMAS DE ABASTE- CIMIENTO ACTUAL NI FUTURO	" 181
6.3. NUCLEOS DE POBLACION ACTUALMENTE ABASTECIDOS QUE SERAN DEFICITARIOS EN EL FUTURO	" 182
6.4. NUCLEOS DE POBLACION CON DEFICIT EN LA ACTUALIDAD	" 183
6.5. ACTUACIONES EN CURSO POR ENTIDADES PUBLICAS EN RELACION CON LOS ABASTECIMIENTOS	" 185
7. <u>RESUMEN SOBRE LAS POSIBLES FUENTES DE SUMINISTRO</u> <u>PARA CUBRIR LOS DEFICITS</u>	" 188

7.1. AGUAS SUPERFICIALES	Pág. 188
7.2. AGUAS SUBTERRANEAS	" 188
7.2.1. <u>Campo de Dalias</u>	" 188
7.2.2. <u>Cuenca del Adra</u>	" 190
7.3. OBSERVACIONES	" 190
8. <u>ALTERNATIVAS DE SOLUCION</u>	" 191

A N E X O S

- I. Fichas Encuesta y Análisis Químicos del T. M. de El Ejido
- II. " " " " " " " " Roquetas de Mar
- III. " " " " " " " " Vicar
- IV. " " " " " " " " Felix-La Mojonera
- V. " " " " " " " " Berja
- VI. " " " " " " " " Adra
- VII. " " " " " de los Términos Municipales de Dalias, Enix, Darrical, Alcolea, Paterna - del Rio y Bayarcal.
- VIII. Nota técnica de los sondeos propuestos en los núcleos de Bayarcal y Paterna del Rio.
- IX. Informe sobre el resultado de los sondeos de abastecimiento realizados en Chercos.

RELACION DE PLANOS

Volumen I

1. PLANO DE SITUACION. E. 1:500.000.
2. PLANO GEOLOGICO DE LA CUENCA DEL ADRA. E. 1:100.000
3. PLANO GEOLOGICO DEL CAMPO DE DALIAS. E. 1:50.000.

Volumen II

4. NUCLEOS URBANOS, REDES DE DISTRIBUCION Y ESTADO ACTUAL DE SUS ABASTECIMIENTOS EN LA CUENCA DEL ADRA. E. 1:50.000.
5. NUCLEOS URBANOS, REDES DE DISTRIBUCION Y ESTADO ACTUAL DE SUS ABASTECIMIENTOS EN EL CAMPO DE DALIAS. E. 1:50.000.

Volumen III

6. ALTERNATIVAS DE SOLUCION PROPUESTAS EN LA CUENCA DEL ADRA. E. 1:50.000.
7. ALTERNATIVAS DE SOLUCION PROPUESTAS EN EL CAMPO DE DALIAS. E. 1:50.000.

6. RESUMEN DE LA SITUACION DE ABASTECIMIENTO

6.1. RESUMEN DE LA ENCUESTA

MUNICIPIO DE EL EJIDO

Existen 19 núcleos mayores de 50 habitantes (San Agustín se incluye en la red de La Mojonera), de los que once núcleos presentan superavit tanto en la situación actual como en la futura y el agua es de calidad aceptable. Cinco núcleos son deficitarios en la cantidad (situación actual y futura) y su calidad es aceptable. Y tres núcleos tienen superavit actual y déficit en la situación futura, y su calidad no es aceptable.

La red general de El Ejido tiene un consumo máximo de 7.087 m³/d y una población punta de 24.450 h, resultando una dotación de 290 l/hab/día.

La red general de Balerma tiene un consumo máximo de 1.509 m³/día y una población punta de 6.885 h, resultando una dotación de 219 l/hab/día.

La red de Almerimar tiene un consumo de 2.754 m³/día y una población punta de 3.250 h resultando una dotación de 847 l/hab/día (ficticia, por incluir el riego del campo de golf).

La demanda global de todo el municipio para 1983 asciende a 8.809 m³/día equivalentes a 3,21 hm³/año y para el año 2000 sería del orden de 11 hm³/año, con los supuestos fijados.

La disponibilidad con calidad aceptable asciende a 26.777 m³/día equivalente a 9,7 hm³/año.

MUNICIPIO DE ROQUETAS DE MAR

Existen 15 núcleos mayores de 50 habitantes (Las Marianas y El Solanillo, se contabilizan en la red de La Mojonera) de los que ocho núcleos presentan superavit tanto en la situación actual como en la futura, y la calidad del agua es aceptable. Cuatro núcleos donde en su situación actual no presentan déficit teórico, con agua no aceptable, y en el futuro presentan un déficit permanente (entre éstos se encuentra el núcleo de Roquetas de Mar). Un núcleo que no presenta déficit teórico en ambas situaciones, pero su calidad no es aceptable. Y dos núcleos con déficit permanente en las dos situaciones, actual y futura, ya que no disponen de red de distribución.

La red general de Roquetas-Puerto tiene un consumo máximo de 5.932 m³/día y una población punta de 18.901 h, resultando una dotación de 313 l/h/d.

La red general de Aguadulce-Parador tiene un consumo máximo de 3.318 m³/d y una población punta de 8.931 hab., resultando una dotación de 371 l/hab/día.

La red general de Urbanización Roquetas de Mar, tiene un consumo máximo de 6.370 m³/día y una población punta de 15.000 h, resultando una dotación de 424 l/h/día.

La red de Urbanización Aguadulce tiene un consumo punta de 3.100 m³/d y una población punta de 9000 habitantes, resultando una dotación de 388 l/hab/día.

La demanda global de todo el municipio para 1983, asciende a $12.947 \text{ m}^3/\text{día}$ equivalente a $4,7 \text{ hm}^3/\text{año}$ y para el año 2000 es del orden de $10 \text{ hm}^3/\text{año}$, para los supuestos fijados.

La disponibilidad con calidad aceptable asciende a $34.868 \text{ m}^3/\text{día}$ equivalente a $13 \text{ hm}^3/\text{año}$.

MUNICIPIO DE FELIX-LA MOJONERA

Existen 11 núcleos mayores de 50 habitantes, todos están bajo el denominador común de aguas aceptables referentes a su calidad. En la situación actual, ocho núcleos están sin déficit teórico (se incluyen aquí el Solanillo, Las Marinas y San Agustín), un núcleo en déficit temporal y dos núcleos en déficit permanente. En la situación futura, nueve núcleos tienen déficit permanente y dos núcleos sin déficit teórico.

La red general de La Mojonera tiene un consumo máximo de $1.311 \text{ m}^3/\text{día}$ y una población punta de 5.665 habitantes, resultando una dotación de 231 l/h/día . Esta red presenta un déficit futuro de $789 \text{ m}^3/\text{día}$.

La demanda global de todo el municipio para 1983 es de $1.251 \text{ m}^3/\text{día}$ equivalentes a $0,44 \text{ hm}^3/\text{año}$ y para el año 2000 será de $1,4 \text{ hm}^3/\text{año}$, según previsión de población y dotaciones.

La disponibilidad con calidad aceptable asciende a $2.740 \text{ m}^3/\text{día}$ equivalente a $1 \text{ hm}^3/\text{año}$.

MUNICIPIO DE VICAR

Existen 19 núcleos, mayores de 50 habitantes. En la situación actual, 18 núcleos no tienen déficit teórico, y un núcleo tiene déficit permanente. La calidad del agua es aceptable a excepción de la red de La Canal-Cortijos de Marin que no es aceptable. En la situación futura, todos los núcleos - presentan déficit permanente a excepción de la red de La Canal-Cortijos de Marin, que presenta déficit real debido a la mala calidad.

La red general de Puebla de Vicar, tiene un consumo - máximo de $659 \text{ m}^3/\text{día}$ y una población punta de 3.179 habitantes resultando una dotación de 207 l/hab/día. Esta red presenta un déficit futuro de $261 \text{ m}^3/\text{día}$.

La red general de Venta Gutierrez, tiene un consumo - máximo de $588 \text{ m}^3/\text{día}$ y una población punta de 3.787 habitantes, resultando una dotación de 234 l/h/día. Esta red presenta un déficit futuro de $862 \text{ m}^3/\text{día}$.

La red general de La Canal - Cortijos de Marin, tiene - un consumo máximo de $133 \text{ m}^3/\text{día}$ y una población punta de - 1.888 h, resultando una dotación de 71 l/h/día. Esta red presenta un déficit real actual de $264 \text{ m}^3/\text{día}$ y futuro de $789 \text{ m}^3/\text{día}$.

La demanda global de todo el municipio para 1983 es de $1.641 \text{ m}^3/\text{día}$, equivalentes a $0,6 \text{ hm}^3/\text{año}$ y para el año 2000 será del orden de $1,2 \text{ hm}^3/\text{año}$.

La disponibilidad con calidad aceptable, asciende a $2.093 \text{ m}^3/\text{día}$ equivalente a $0,76 \text{ hm}^3/\text{año}$.

MUNICIPIO DE ENIX

Existen dos núcleos mayores de 50 habitantes. En la situación actual, uno presenta déficit permanente y otro sin déficit teórico. En la situación futura ambos presentan déficit permanente. La calidad del agua es aceptable.

La demanda global para 1983 es de 168 m³/día y futura de 475 m³/día y la disponibilidad sólo es de 60 m³/día.

La población punta que reúnen entre ambos núcleos asciende a 1.200 habitantes.

MUNICIPIO DE DALIAS

Existen dos núcleos mayores de 50 habitantes, en la - misma red de distribución. En la situación actual ambos presentan déficit estacional y en la situación futura ambos presentan déficit permanente. El agua es aceptable, referente a su calidad.

La demanda global para 1983 es de 797 m³/día y para el año 2000 será del orden de 1.309 m³/día equivalentes a 0,47 hm³/año.

La disponibilidad asciende a 778 m³/día.

En conjunto para el Campo de Dalias y borde Sur de la Sierra de Gádor, la suma de demandas, se reflejan en el siguiente cuadro:

<u>MUNICIPIO</u>	<u>DEMANDAS hm³/año</u>	
	<u>1983</u>	<u>2000</u>
El Ejido	3,21	11 (*)
Roquetas de Mar	4,70	10 (*)
Felix-La Mojonera	0,44	1,40 (*)
Vicar	0,60	1,20
Enix	0,10	0,20
Dalias	<u>0,29</u>	<u>0,47</u>
	9,34	24,27 (*)

(*) La demanda del año 2000 se reduciría considerablemente si se fijaran dotaciones unitarias más realistas .

MUNICIPIO DE BERJA

Existen 10 núcleos mayores de 50 habitantes, dos de los cuales presentan una población dispersa. La red general de Berja engloba a cinco núcleos. Para esta red, tanto en la situación actual como futura no presenta déficit teórico, y el agua es de calidad aceptable. En las mismas condiciones se encuentra el núcleo costero de Balanegra.

Los núcleos de Rio Grande, Castala e Hirmes, presentan déficits permanentes en la situación actual y futura. La calidad del agua en los dos últimos es aceptable. Por último Rio Chico que en ambas situaciones presenta déficits real debido a la calidad no aceptable del agua.

La red general de Berja, tiene un consumo máximo de 4.287 m³/d y una población punta de 10.787 habitantes, resultando una dotación de 397 l/hab/dia.

La demanda global de todo el municipio para 1983 asciende a 2.968 m³/dia equivalente a 1,08 hm³/año y para el año 2000 es del orden de 5.549 m³/dia equivalente a 2,02 hm³/año.

La disponibilidad con calidad aceptable asciende a 10.047 m³/día equivalente a 3,6 hm³/año.

MUNICIPIO DE ADRA

Existen 13 núcleos, mayores de 50 habitantes, distribuidos en su mayoría en dos redes, conectadas entre sí. Tanto la red de Adra, como la de Puente del Rio, no presentan déficit - en la situación actual ni futura. Al estar conectadas ambas redes, la suma de disponibilidades supera al conjunto de las demandas futuras. La resultante será un agua aceptable en calidad y en cantidad para ambas redes.

De los tres núcleos restantes, La Alquería no presenta déficit teórico en la situación actual y sí presenta déficit permanente en el futuro; la calidad del agua no es aceptable. La Alcazaba presenta déficit permanente y agua no aceptable - en las dos situaciones y por último Guainos Bajos no presenta déficit teórico en la situación actual y presenta déficit - permanente en el futuro; la calidad del agua es aceptable.

La red general de Adra tiene un consumo máximo de 5457 m³/día y una población punta de 16.317 habitantes, resultando una dotación de 334 l/hab/día.

La red general de Puente del Rio tiene un consumo máximo de 686 m³/d y una población punta de 3.714 habitantes, resultando una dotación de 184 l/h/d.

La demanda global de todo el municipio para 1983 asciende a 4.828 m³/d equivalente a 1,76 hm³/a y para el año - 2000 es del orden de 8.568 m³/d equivalente a 3 hm³/a, para lo establecido en cuanto a dotaciones unitarias.

La disponibilidad con calidad aceptable asciende a -
8.916 m³/día equivalente a 3,2 hm³/año.

MUNICIPIO DE DARRICAL

Existen 2 núcleos mayores de 50 habitantes. Darrical no presenta déficit actual ni futuro (no tiene red de distribución) y Lucainena presenta un déficit permante. El agua es de calidad aceptable.

La demanda actual para los dos núcleos asciende a 47 m³/día.

MUNICIPIO DE ALCOLEA

El núcleo de Alcolea, presenta tanto en la situación actual como en la futura un superavit, y la calidad del agua es aceptable.

La demanda actual es de 216 m³/día y la futura de 304 m³/día. La disponibilidad con calidad aceptable asciende a 1.072 m³/día.

MUNICIPIO DE BAYARCAL

El núcleo de Bayarcál presenta un déficit permanente - tanto en la situación actual como en la futura. La demanda actual es de 105 m³/día y la futura de 280 m³/día. La disponibilidad varía desde 23 a 16 m³/día, según la época del año. La calidad del agua es aceptable.

MUNICIPIO DE PATERNA DEL RIO

Este núcleo presenta un déficit estacional en la situación actual y déficit permanente en la situación futura. La calidad del agua es aceptable. La demanda actual es de 216 m³/día y la futura es de 403. La disponibilidad oscila desde 508 m³/día a 173 m³/día.

En conjunto para la Comarca del Adra, la suma de demandas se reflejan en el siguiente cuadro:

<u>MUNICIPIO</u>	DEMANDAS. hm ³ /año	
	<u>1983</u>	<u>2000</u>
Berja	1,08	2,02 (*)
Adra	1,76	3,00 (*)
Darrical		
Alcolea		
Bayarcal	0,20	0,40
Paterna del Rio		
	<u>3,04</u>	<u>5,42 (*)</u>

Hay que destacar el excesivo consumo que presentan la mayoría de las redes, con dotaciones que superan en muchos casos los 300 l/hab/día. Esto es debido principalmente al mal estado en que se encuentran las redes de distribución, la falta de contadores en viviendas y al riego de jardines y huertos familiares.

(*) La demanda para el año 2000 se reduciría aplicando dotaciones unitarias más realistas.

6.2. NUCLEOS DE POBLACION SIN PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO
ACTUAL NI FUTURO

A largo plazo y si se mantiene aceptable la calidad química de las actuales fuentes de suministro, se consideran adecuadamente abastecidos los siguientes núcleos urbanos:

- Red de El Ejido-Santo Domingo (El Ejido-Santo Domingo, Santa María del Aguila, La Redonda (Polígono industrial), La Molina, Las Norias y Pampanico).
- Red de Balerma (Balerma, El Canalillo, Urb. Paraiso al Mar, Guardias Viejas y Matagorda).
- Red de Aguadulce-El Parador (Aguadulce con El Rancho y Los Jardines; Campillo del Moro con Venta Vitorino y La Gloria. El Parador).
- Red de la Urbanización de Roquetas de Mar (Urb. Roquetas de Mar y Urb. Playa Serena).
- Urbanización de Aguadulce.
- Urbanización de La Hacienda.
- Urbanización de Campillo del Moro.
- Urbanización de Felix.
- Urbanización de San Nicolas.
- Red de Berja (Berja, Benezí, Alcaudique, San Roque y Peñarrodada).

- Balanegra.

- Red conjunta de Adra-Puente del Rio (Adra, El Toril, Fuente del Ahijado, El Lance de la Virgen, Puente del Rio, Fuente Santilla, La Curva, El Canal, Cuatro Higueras y Ventanueva.

- Alcolea.

- Darrical.

6.3. NUCLEOS DE POBLACION ACTUALMENTE ABASTECIDOS QUE SERAN DEFICITARIOS EN EL FUTURO

Debido a los problemas de cantidad (1), calidad (2) o ambos a la vez (3) se encontrarán probablemente en situación deficitaria en el futuro previsto, los siguientes núcleos de población; desde el punto de vista del origen del suministro:

- Vicar (1).

- Red Puebla de Vicar (1) (Puebla de Vicar, Llanos del Francés, Cortijos de Navarro, El Corsario, Pozo San José, El Congo, Los Olivos, Los Suizoa, y La Yegua Verde).

- Red Venta Gutierrez (1) (Venta Gutierrez, Cabañuelas, Bo de Archilla, Cañada Sebastiana, Las Losas, Gançosa, Vistasol y Los Canos).

- Red de La Mojonera (1) (La Mojonera, Cuatro Puertas, Las Cámaras, San Agustín, Las Marinas y El Solanillo).

- Guainos Bajos (1)

- El Marchal (1)

6.4. NUCLEOS DE POBLACION CON DEFICIT EN LA ACTUALIDAD

Bien por problemas de cantidad (1), de calidad (2) o por ambos a la vez (3) desde el punto de vista del origen del suministro presentan situaciones deficitarias en la actualidad los siguientes núcleos urbanos:

- Tarambana (1)

- Vaciacostales (1)

- Loma del Viento (1)

- Loma del Boque (1)

- San Sivestre (2)

- La Unión (1)

- Red de Almerimar (2) (Almerimar, Camping Mar Azul).

- Red de Roquetas de Mar (2) (Roquetas de Mar, El Puerto, Cortijos de Marín).

- San Francisco (2)

- Los Olivos (1)

- Los Albardinales (1)

- Urbanización La Ventilla (2)
- Red de La Canal-Cortijo de Marín (2) (La Canal Alta y Baja, Cortijos de Marín, Las Lomillas Altas y Bajas y Los Llanos de Vicar).
- Cortijo de Los Llanos (1)
- Venta del Viso (1)
- La Cantinas (1)
- Enix (1)
- Felix (1)
- Red de Dalias (1) (Dalias y Celin).
- La Alcazaba (3)
- La Alquería (3)
- Rio Grande (3)
- Rio Chico (2)
- Castala (1)
- Hirmes (1)
- Lucainena (1)
- Bayarcal (1)
- Paterna del Rio (1)

6.5. ACTUACIONES EN CURSO POR ENTIDADES PUBLICAS EN RELACION CON LOS ABASTECIMIENTOS

Antes de dar alternativas de solución a los déficit de los abastecimientos urbanos de los términos municipales estudiados, es necesario hacer una referencia detallada a las actuaciones presentes y futuras de los distintos organismos que pueden afectar al desarrollo urbanístico o turístico de la zona, con una variación importante en la situación actual de la demanda para abastecimiento urbano.

El Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo a través de la Confederación Hidrográfica del Sur tiene en marcha el Plan de Infraestructura Sanitaria de La Costa, estando en proyecto las siguientes obras:

- Roquetas de Mar 2ª fase de alcantarillado
- Adra 2ª " "
- El Ejido y Berja Infraestructura Sanitaria
- Vertidos en Balanegra. Central de bombeo. Emisario de emergencia y emisario submarino con 1.166 m.l.
- Adra. Prolongación del emisario submarino de 1.227 m.l.
- Vertidos en Balerma. Emisario terrestre y emisario submarino con 1.082 m.l. (terminado).
- Vertidos en Guardias Viejas. (En ejecución). Central de elevación. Prolongación colector existente. Emisario terrestre de 936 m.l. y Emisario submarino de 464 m.l.

- Prolongación Emisario de Roquetas de Mar (terminado) con 1.180 m.l.
- Vertidos en Aguadulce. Emisario terrestre de 718 m.l. y Emisario submarino de 604 m.l. (en fase de terminación).

El Acta de la Comisión Técnica Mixta de 1982, resume la distribución del agua del embalse de Beninar de la siguiente forma:

15 hm ³	Abastecimiento para Almería y Roquetas de Mar.
18 "	Sectores IV, V y VI del Campo de Dalías
<u>3</u> "	Demanda de Adra
36 hm ³	Total

Las obras a realizar son las siguientes:

- Conducción general del pantano (en marcha).
- Unión de la conducción principal a las Fuentes de Marbella (en proyecto).
- Conducción desde Fuente Marbella a Adra para riego y abastecimiento.
- Enlace de la conducción general al Sector IV y VI del Campo de Dalías.
- Deposito regulador al final de la conducción en Aguadulce.
- Depuradora de agua potable en Aguadulce para Roquetas de Mar y Almería, capacidad de 500 a 600 m³/día.

La Excma. Diputación Provincial, realiza actualmente en la zona los siguientes proyectos:

- Alcantarillado en El Ejido
- Alcantarillado en Enix
- Alcantarillado en Puebla de Vicar
- Instalación del nuevo sondeo de La Mojonera y conducción al sondeo antiguo.
- Ampliación de la galería de Dalias.Celin.
- Plan adicional de la red de conducción en el término de Roquetas de Mar.
- Conducción de agua a El Ejido, Las Norias y Otros.
- Bayarcal. Red de Alcantarillado y distribución.
- Paterna del Rio. Nuevo depósito de 300 m³ de capacidad.

La Conserjería de Política Territorial e Infraestructura de la Junta de Andalucía, tiene en marcha el Plan Especial de Protección de Espacios Naturales (PEPEN) aprobado en Julio de 1982, donde se incluye la protección de determinadas zonas de Almería y entre ellas la zona de Albufera y zona costera del Campo de Dalias, limitando la expansión urbanística y turística al cumplimiento de determinadas normas, evitando el desarrollo incontrolado.

7. RESUMEN SOBRE LAS POSIBLES FUENTES DE SUMINISTRO PARA CUBRIR LOS DEFICITS

7.1. AGUAS SUPERFICIALES

Conjuntamente a las soluciones elaboradas para los déficit en abastecimientos, a partir de las aguas subterráneas, se puede aplicar para determinadas zonas la utilización del agua procedente del embalse de Beninar, como se refleja en los planes realizados por la Confederación Hidrográfica del Sur de España.

7.2. AGUAS SUBTERRANEAS

7.2.1. Campo de Dalias

Todos los núcleos urbanos de esta zona pueden abastecerse satisfactoriamente con aguas subterráneas. Pero es aconsejable desechar por su peor calidad toda solución para abastecimiento que provenga del acuífero superior central. Se debe de elegir los acuíferos dolomíticos de la Unidad de Gádor.

Por la situación de desequilibrio o sobreexplotación - que presentan estos acuíferos carbonatados, tanto del sector occidental como oriental del Campo, las extracciones que en el futuro puedan realizarse en dichos acuíferos para eliminar los déficits de abastecimiento urbano, deberán limitarse al mínimo necesario para tal fin, evitando el despilfarro o mal uso del agua.

En municipios o urbanizaciones con necesidades de agua para otros usos (piscinas, áreas deportivas, riegos, etc.) se debe buscar un doble suministro, de forma que la población - tenga agua de buena calidad para el consumo domiciliario y para el resto de los servicios, aprovechar el agua de otros acuíferos, no aceptables para el consumo humano.

La situación de las unidades hidrogeológicas principales del Campo de Dalias es la siguiente:

- Acuífero Inferior Occidental. Este sistema está constituido por las dolomias triásicas de la Unidad de Gádor y por las calcarenitas miocenas. Actualmente existe un desequilibrio entre los recursos renovables medios y los bombeos, produciendo una SOBREEXPLOTACION. En cuanto a potabilidad, el agua es de buena calidad. con la relativa reserva de su dureza.

- Acuíferos del Sector Noreste. El conjunto se comporta como un sistema multicapa o, como mínimo, bicapa. El acuífero inferior está constituido por las dolomias de Gádor, con agua de calidad aceptable, el cual está siendo explotado con intensidad en el área del Aguila y, especialmente, en el área de Agua dulce, por ser en ellas asequible a las captaciones normales. Es posible que exista ya una notable sobreexplotación. Se sabe que existen salidas naturales hacia el mar, sin cuantificar, y hacia el acuífero superior.

El acuífero superior del Sector Noreste está constituido por todas las formaciones terciarias y cuaternarias y, en su caso, por lo retales dolomíticos del Manto de Feliz. Se encuentra SOBREEXPLOTADO, según se demuestra en el amplio cono de depresión visible en la superficie piezométrica. En la zona costera el agua es de mala calidad, con contenidos en cloruros que llegan a sobrepasar los 2000 mg/l. Dicha calidad no es achacable a intrusión marina, sino probablemente a una lixiviación de terrenos ya de por sí bastante salinos. Puntualmente sí existe intrusión.

- Acuífero Superior del Sector Central, en calcarenitas pliocenas, cuya calidad en general no es aceptable para abastecimiento urbano.

7.2.2. Cuenca del Adra

Los principales acuíferos en la cuenca están representados por:

- Dolomias de la Sierra de Gádor, Sector Occidental. Acuífero compartimentado con grandes recursos de agua, constituye uno de los acuíferos potencialmente más interesante a nivel provincial. Se han distinguido dos grupos de acuíferos: el inferior, formado por las unidades dolomíticas de Gádor-Lujar, y el superior, formado por las dolomias de mantos superiores y formaciones calcareníticas del Mioceno. La calidad química en ambos es aceptable para consumo humano.

- Acuífero del Delta. Formado por materiales pliocenos y cuaternarios. Sistema excedentario con descarga de agua al mar. Su calidad química es aceptable para consumo humano.

7.3. OBSERVACIONES

Dada la escasez de agua en esta provincia y su extraordinario valor como elemento imprescindible para el desarrollo socioeconómico de esta región, es ineludible la necesidad de promover el ahorro sistemático en los consumos. Por ello se propone aquí la aceptación, tanto para el presente como para el año 2000, que en ningún caso las dotaciones unitarias sobrepasen el tope de los 250/280 litros/hab./día.

En coherencia con la observación anterior sería aconsejable la reutilización de las aguas depuradas, bien en riego de zonas urbanas, arbolados, césped, etc., o bien en zonas deportivas. en definitiva, buscar una aplicación y nunca tirar ese agua.

8. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Aparte de las referencias a las soluciones individualizadas, se darán propuestas para las soluciones agrupadas que, en principio, parecen más lógicas, sin perjuicio de que un estudio ya más específico de la distribución, para el transporte de caudales necesarios, pueda aconsejar otras combinaciones.

Hay que tener en cuenta que no todas las soluciones propuestas presentan la misma urgencia ya que, mientras algunas responden a un déficit actual acuciante, otras representan previsiones para un déficit a corto o largo plazo.

Ante la evidencia de la situación de los abastecimientos y el conocimiento de las unidades hidrogeológicas disponibles por sus recursos, reservas y calidades, las alternativas que se proponen son las siguientes: (véase planos 6 y 7).

MUNICIPIO DE EL EJIDO

Desde los actuales pozos de abastecimiento a la red principal de El Ejido-Santo Domingo, se puede abastecer a todos los núcleos deficitarios del municipio, a través de una prolongación de la actual red.

Ramal occidental, cubriendo a Vaciacostales y Tarambana.

Ramal oriental, prolongación desde La Redonda hasta San Silvestre.

Ramal Sur. Desde Las Norias, con derivaciones a la Loma del Boque y Loma del Viento y llevando la conducción hasta San Agustín separando así este núcleo de la red de La Mojonera, - que en el futuro estará en situación deficitaria.

Urbanización Almerimar-Camping, mantener el pozo actual para riego y demás servicios y abastecer desde El Ejido mediante una conducción a la población de la Urbanización y Camping.

Por último, el núcleo de La Unión, se puede abastecer a través de una derivación en la red Balerma-Guardias Viejas.

MUNICIPIO DE ROQUETAS DE MAR

El municipio cuenta con dos pozos en el área de Aguadulce, uno de los cuales el 241-RM, abastece a la red norte, y el segundo, 219-RM, con un aforo de 85 l/s está actualmente aún sin instalar (area de El Pillico). A partir de estos dos pozos se podían establecer los puntos de alimentación para todo el municipio, mediante la conexión y enlace desde la red de El Parador a la red de Roquetas de Mar-Puerto, y desde aquí derivaciones hacia los núcleos de San Francisco, Los Olivos y Los Albardinales, como ramales de esta nueva red así resultante.

También se podría conectar a esta red, núcleos de este término como Las Marinas y El Solanillo, independizándose de la red de La Mojonera, librando a ésta de caudales que pueden ser dirigidos para otros núcleos.

Desde la red de Aguadulce, se pueden anexionar las ur-

banizaciones que actualmente dependen de pozos de riego como La Hacienda o Campillo del Moro, hasta la Ventilla que tiene agua de mala calidad

MUNICIPIO DE FELIX-LA MOJONERA

El déficit actual de Felix ($14 \text{ m}^3/\text{dia}$) puede eliminarse con la terminación de la obra de captación, en curso, en paraje "El Pozuelo", aunque habrán de incorporarse a la red la totalidad de los caudales disponibles (concretamente los referentes al manantial 1-Fe) para que desaparezcan los cortes habituales del suministro.

Para el déficit futuro, la solución podría ser compartida con la que se adoptase para los otros núcleos de este entorno (Enix y El Marchal). Esta solución conjunta podría consistir, bien en una captación del acuífero inferior del Sistema Noreste (dolomias de la Unidad de Gádor) mediante un sondeo, o bien mediante una toma del caudal necesario en la conducción del Trasvase Beninar-Almería, hacia su cruce con las carreteras de Vicar o de Alicún. En ambos casos se necesitaría una estación de bombeo intermedia.

Estas alternativas de abastecimiento a los núcleos mencionados son realmente muy costosas (ya que se trata de una elevación total de 650 a 850 metros aproximadamente) pero no se conoce otra posibilidad por ahora que pueda aportar, más ventajosamente, los 10 l/s continuos estimados como necesarios para completar la dotación futura, relativa a una demanda conjunta correspondiente a 3.800 habitantes, supuestos para un discreto desarrollo turístico de esta zona. De estas alternativas, en una primera evaluación aproximada de costos, la más económica sería aquella que acortara la longitud de conducción aún aumentando con ello la profundidad del sondeo.

Existe otra posibilidad a tener en cuenta, en un futuro próximo, de estudiar la viabilidad de resolución del problema a partir de la regulación de aguas de superficie, aprovechando el proyecto anunciado de construcción de presas, para la prevención de avenidas en los cauces que drenan hacia el Campo de Dalias.

La red de La Mojonera cuenta con un nuevo pozo (86-Fe), realizado en este mismo año y aún sin instalar, que puede sustituir al actual pozo de suministro (S.4-D), con lo que se suprimirá el déficit futuro de ésta.

El abastecimiento a la población dispersa de la Venta del Viso, se puede realizar a través de la red general de La Mojonera, y el núcleo de Las Cantinas, situado al pie de la Sierra, se puede abastecer a partir del nuevo sondeo de La Mojonera (86-Fe), directamente.

MUNICIPIO DE VICAR

El sondeo S.4-D, si se desconecta de la red de La Mojonera, puede reforzar las redes principales de Vicar, es decir, a la red de la Puebla de Vicar y red de Venta Gutierrez, y alimentar también a la red de La Canal-Cortijos de Marin, ya que esta última red tiene agua no admisible, con lo cual se suprimirá el déficit futuro existente en estas redes.

Por otro lado, para el núcleo de Vicar, se necesitará aumentar su dotación a partir del actual punto de alimentación o desde el sondeo de Casablanca, compensando así el déficit futuro.

Para la Cortijada de Los Llanos, se puede abastecer a

partir de la conducción desde el sondeo de Casablanca al depósito de alimentación de la red de Puebla de Vicar.

MUNICIPIO DE DALIAS

Existe un proyecto para 1984, que contempla la prolongación de la actual galería de abastecimiento en una longitud de 60 metros, así como un revestimiento del suelo, con objeto de evitar pérdidas y poder aumentar su caudal hasta 15 l/s, dotación que cubrirá las necesidades de la red Dalias-Celin, tanto actuales como futuras.

El acuífero tiene recursos suficientes para proporcionar el incremento de 3 l/s que serían precisos para eliminar el déficit existente. En el proyecto se contempla aparentemente una obra excesiva para conseguir este fin.

MUNICIPIO DE ENIX

La localidad de Enix se encuentra emplazada en una pequeña unidad carbonatada de muy escasos recursos, habiéndose producido en los últimos años un acusado descenso del caudal de las galerías destinadas al abastecimiento del núcleo urbano que, en el caso de la de "El Chortal" (6-E), la más importante, quedó prácticamente fuera de servicio con la ejecución del sondeo particular (29-E).

Aún reuniendo el caudal que anteriormente tenían estas galerías, resultaría insuficiente para dotar la demanda punta actual de este núcleo. El pueblo se abastece ahora mediante adquisición de agua, por parte del Ayuntamiento, procedente de la galería "Miralles" (8-E). Al parecer se tramita la compra,

por esta Corporación, del sondeo antes mencionado, con el cual se pretende paliar el déficit actual de Enix. Habría que conocer la evolución de los niveles en la etapa de explotación de este sondeo, para evaluar el caudal regulado que puede obtenerse con el mismo y, con ello, el porcentaje del déficit que se cubrirá, previniéndose también la eventual ocurrencia de una progresiva disminución en el rendimiento actual de esta captación.

Aunque la situación actual del abastecimiento mejoraría -al menos transitoriamente- con la inclusión del referido sondeo como fuente de suministro a Enix, esta población no resolvería su déficit a medio y largo plazo. Y como esta situación deficitaria se dará igualmente en los núcleos de El Marchal de Antón López y de Felix, se propone considerar la viabilidad de una solución conjunta para las tres poblaciones, consistente en la elevación de unos 10 l/s para las mismas, a partir del acuífero inferior del Sistema Noreste (dolomias de la Unidad de Gádor) mediante un sondeo, o bien mediante una toma del caudal necesario en la conducción del trasvase Beninar-Almería, hacia su cruce con las carreteras de Vicar o de Alicún. En ambos casos se necesitará una estación de bombeo intermedia.

Estas alternativas de abastecimiento a los núcleos mencionados son realmente muy costosas, ya que se trata de una elevación total de 650 a 850 metros aproximadamente, pero no se conoce otra posibilidad por ahora que pueda aportar, más ventajosamente, los 10 l/s continuos estimados como necesarios para completar la dotación futura, relativa a una demanda conjunta correspondiente a 3.800 habitantes, supuestos para un discreto desarrollo turístico de esta zona. De estas alternativas, en una primera evaluación aproximada de costos, la más económica sería aquella que acortara la longitud de conducción aún aumentando con ello la profundidad del sondeo.

Existe otra posibilidad a tener en cuenta en un futuro próximo, de estudiar la viabilidad de resolución del problema a partir de la regulación de aguas de superficie, aprovechando el proyecto anunciado de construcción de presas, para la prevención de avenidas en los cauces que drenan hacia el Campo de Dalías.

MUNICIPIO DE BERJA

La red de Berja, presenta una disponibilidad superior a su consumo, por lo que no presenta problemas incluso para el futuro.

Los núcleos de población de Rio Chico, colindantes a Berja, como La Ventilla, etc., se pueden abastecer prolongando la actual red de distribución general de Berja a partir de San Roque, mientras que los situados más al Sur, como el Carmen y Los Uclés, podrían tomar una derivación a partir del canal general del embalse de Beninar, o desde aquella red. Para Rio Grande, podría tomarse el caudal necesario en el citado canal.

La barriada de Castala presenta un déficit actual de $19 \text{ m}^3/\text{día}$ al no disponer de mayor caudal desde la galería de donde recibe el suministro (408-Bj). Parte del caudal de esta galería y, especialmente, el caudal de la galería 409-Bj (entre 10 y 20 l/s) se destina a riego.

No se conoce con exactitud el dispositivo hidrogeológico en relación con estas galerías y, por tanto, será necesario llevar a cabo un estudio más detallado del entorno a las mismas -que precisará de algún sondeo de investigación- para promover una nueva captación en las proximidades de Castala, que pueda resolver el déficit actual y futuro de este núcleo urbano. Pero existen otras alternativas en apariencia más inmediatas pa-

ra la solución definitiva de este abastecimiento: a) Como -
existen en las proximidades de Berja áreas de riego dependien-
tes de la galería 409-Bj (galería de "La Vega", en Castala) -
con más de 40 horas/mes de suministro de un caudal en cola de
7-8 l/s, parece lógico negociar la permuta -con estos usuarios
de "La Vega"- de un caudal de 0,3 l/s que se les proporciona-
ría desde la red general de Berja (excedentaria) y que la red
de Castala podría tomar en la propia galería. b) Según infor-
mación de los citados regantes, en la referida conducción, des-
de la galería 409-Bj hasta Berja, se produce una merma de cau-
dal -de cabecera a cola- del orden de 2-3 l/s, debido al mal -
estado de esta conducción. Cabría estudiar la viabilidad/cos-
te y, en su caso, negociar con estos usuarios la correspondien-
te reparación para evitar estas pérdidas, en beneficio mutuo,
tanto para dichos usuarios como para el núcleo de Castala. c)
Negociar la adquisición para el abastecimiento de Castala, de
3/4 de hora diarios, del caudal de la galería de "La Vega". d)
Captar mediante sondeo propio o adquirir de los sondeos pre-
existentes, un volumen de 27 m³/día, necesarios para solucio-
nar el déficit de Castala, dentro de la banda de 2 km de ancho,
al SW de la alineación Castala-Chirán, y comprendida entre las
carreteras a Chirán y Berja-Castala. Ello supondría además -
una elevación del agua del orden de 200-250 metros, y la co-
rrespondiente instalación de tubería.

En la barriada de Hirmes, si la galería en construc-
ción que se realiza junto a la antigua, no arroja el sufi-
ciente caudal, se puede pensar en un bombeo directo desde el
embalse de Benínar, salvando una diferencia de cotas de unos
300 metros. Esta solución de Hirmes podría prolongarse hasta
el Cortijuelo, al parecer con problemas para su acometida des-
de Berja.

MUNICIPIO DE ADRA

Las dos redes principales del municipio, Adra y Puente del Rio, no presentan déficit actual ni futuro, aún disponiendo de un punto de alimentación con agua no admisible para consumo humano, desde el punto de vista químico, ya que la proporción de mezcla con la del pozo de Puente del Rio es pequeña, obteniéndose un agua resultante admisible para el consumo humano, siempre que se mantenga la calidad del acuífero del delta.

Para Guainos Bajos y La Alcazaba, se podía prolongar la red de Adra, a partir de El Lance de la Virgen.

La solución para la Alquería, debería estar ligada a la que se arbitre para las barriadas próximas de Rio Chico, - (bien desde la red de Berja, bien desde el canal de Beninar-Almería).

MUNICIPIO DE DARRICAL

Para el núcleo de Darrical la solución aparentemente más lógica consiste en la captación del caudal necesario (20 m³/día) en el manantial 5-Da, actual abastecimiento, y su elevación al depósito regulador proyectado en la parte alta del pueblo, de donde partirá la correspondiente red de distribución. Todo esto bajo el supuesto de que, en el futuro, esta población (y eventualmente el citado manantial) no se vea afectada por la cola del embalse de Beninar, que podría provocar una disminución o emigración total de sus habitantes.

La complejidad estructural y la ausencia de sondeos en las cercanías de Lucainena, impiden predecir si existen, en dicho entorno, condiciones estructurales favorables para la pre-

sencia de algun almacenamiento de agua subterránea con recursos regulables suficientes para dotar el déficit de este núcleo urbano. La solución a este déficit podría provenir, bien de un estudio más detallado del entorno, que incluyera una campaña - de S.E.V. y sondeos mecánicos de investigación, o más bien a partir de la captación de 0,5 l/s del manantial de "Las Hortichuelas" (1-Da) y transporte de este caudal hasta Lucainena, - que implicaría una conducción por gravedad de unos 4 km de longitud.

MUNICIPIOS DE PATERNA DEL RIO Y DE BAYARCAL

Como ya se reflejó en el capítulo geográfico, ambos núcleos se ubican en la ladera Sur de Sierra Nevada, perteneciente al dominio nevado filábride, formado por terrenos metamórficos, en donde la permeabilidad de las rocas está supeditada al grado de fracturación y/o disolución. Las rocas más favorables para formar "acuíferos" son las rocas carbonatadas y cuarcitas fracturadas.

Paralelamente en toda la ladera Sur, se ha desarrollado un suelo, por donde circula el agua, originando numerosas surgencias en contacto con materiales más permeables.

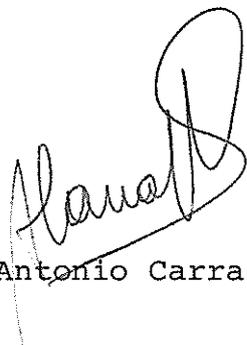
Ante esta posibilidad de encontrar zonas saturadas en niveles más o menos fracturados, se puede proyectar la realización de sondeos verticales en cabecera de ambos núcleos, con profundidades del orden de 150 metros.

El sistema de perforación para estos materiales metamórficos puede ser la rotoperforación, comenzando con un diámetro de investigación de 200 mm para pasar después, en caso po

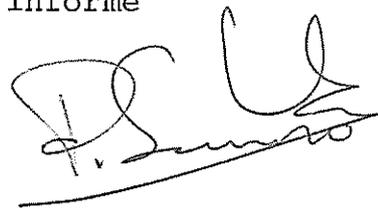
sitivo, a ensanchar a un diámetro de 300 mm, y entubación posterior a 250 mm .

Almería, Diciembre 1984

Los autores del Informe



Fdo: Antonio Carrasco.



Fdo: Pedro Serrano.

Vº Bº

El Director del Proyecto

Fdo: Angel Gonzalez Asensio