



Instituto Geológico  
y Minero de España



CONSEJO INSULAR  
DE AGUAS  
DE GRAN CANARIA

# **ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS SOBREENPLOADAS O EN RIESGO DE SOBREENPLOACIÓN EN LA ZONA BAJA DEL ESTE DE GRAN CANARIA**

**CONVENIO ESPECÍFICO 1998-2003**

---

**CAPÍTULO II. DEMANDAS Y CONSUMOS DE AGUA**



## **II. DEMANDAS Y CONSUMOS DE AGUA**

### **MEMORIA**

1. INTRODUCCIÓN
  - 1.1. Objetivos
  - 1.2. Datos de partida y trabajos realizados
    - 1.2.1. Datos de partida
    - 1.2.2. Trabajos realizados
2. DEMANDAS DE AGUA PARA REGADÍO
  - 2.1. Evolución histórica de los regadíos y situación actual
  - 2.2. Demandas, consumos y retornos de riego
  - 2.3. Origen del agua para riego
  - 2.4. Estimaciones de las demandas futuras
3. DEMANDAS DE AGUA PARA POBLACIÓN Y TURISMO
  - 3.1. Análisis de la población
    - 3.1.1. Población actual y evolución histórica
    - 3.1.2. Prognosis de la población futura
  - 3.2. Volúmenes suministrados en Alta y dotaciones
    - 3.2.1. Volúmenes suministrados en Alta
    - 3.2.2. Dotaciones
    - 3.2.3. Pérdidas de agua en las redes municipales
  - 3.3. Origen del agua para el abastecimiento urbano
  - 3.4. Estimación de las demandas futuras
4. DEMANDAS DE AGUA EN INSTALACIONES E INDUSTRIAS SINGULARES
5. DEMANDAS Y CONSUMOS TOTALES DE AGUA.

### **CUADROS**

- II.1. Evolución de las superficies en regadío y sus demandas en Gran Canaria
- II.2. Evolución de las dotaciones medias aplicadas a los cultivos en el período 1972-1996 (m<sup>3</sup>/ha)
- II.3. Evolución de la superficie bajo riego en Gran Canaria y en la Zona de estudio
- II.4. Distribución de las superficies ocupadas por los cultivos en regadío por términos municipales (ha). Año 2002
- II.5. Distribución de superficies en riego según altitudes (ha). Año 2002
- II.6. Dotaciones de agua para regadío

- II.7. Evolución de superficies y demanda de agua para riego según cultivos
- II.8. Demandas de agua para riego según términos municipales y altitudes. Año 2002
- II.9. Retornos de riego en el período 1980-2002
- II.10. Origen del agua para riego en Gran Canaria. Año 1996
- II.11. Origen del agua para riego en la Zona de Estudio. Año 2002
- II.12. Bombeos y retornos de riego en el periodo 1981-2002
- II.13. División administrativa y zonificación del territorio según altitudes.
- II.14. Comparación de población de derecho y de hecho
- II.15. Población de derecho en la Zona de Estudio. 1981-2001
- II.16. Población de derecho en las entidades de población de los municipios de Las Palmas, San Bartolomé de Tirajana y Santa Brígida, incluidas en la Zona de Estudio
- II.17. Estimación de las poblaciones futuras en los años horizonte del Plan Hidrológico
- II.18. Proyecciones de la población de derecho en los distintos horizontes del Plan Hidrológico
- II.19. Aportaciones de agua en Alta para abastecimiento urbano ( $\text{hm}^3/\text{año}$ )
- II.20. Dotaciones medias para abastecimiento urbano en el período 1996-2001
- II.21. Dotaciones para abastecimiento urbano según municipios
- II.22. Pérdidas de agua en las redes municipales de abastecimiento y saneamiento. Año 2001
- II.23. Origen del agua para abastecimiento urbano ( $\text{hm}^3$ ). Año 2001
- II.24. Estimación de las demandas futuras de agua servidas por las redes municipales. Hipótesis fuerte
- II.25. Demandas de agua en instalaciones e industrias singulares
- II.26. Demandas totales de agua en la Zona Este de Gran Canaria ( $\text{hm}^3$ )
- II.27. Origen del agua total suministrada. Año 2002

## **PLANOS**

- II.1. Áreas de regadío de los municipios Agüimes, Santa Lucía, Valsequillo, Telde, Las Palmas, Santa Brígida, Ingenio y Santa Bartolomé de Tirajana.

## **ANEJOS**

- Anejo II.1. Demandas y consumos de agua. Tomo de planos

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Objetivos**

En cualquier estudio o proyecto sobre la regularización de los recursos hídricos de una zona o región, el estudio de las demandas, usos y consumos de agua es un tema fundamental. En el presente proyecto, el estudio de las demandas tiene una triple vertiente: a) conocer las demandas que será necesario atender en el futuro para adecuar, en consecuencia, los recursos necesarios; b) proporcionar datos precisos sobre bombeos y recargas en el acuífero en el pasado para ajustar el modelo matemático de simulación del flujo subterráneo que se expone en el capítulo VIII del presente informe; y c) conocer las solicitaciones externas a que estará sometido el acuífero en el futuro (bombeos y recargas inducidas por retornos de riegos y pérdidas de agua en las redes de abastecimiento y de saneamiento urbano) para predecir las respuestas del acuífero en el futuro con distintas hipótesis de suministros de agua, especialmente aquellas respuestas que definen el estado de sobreexplotación (o no sobreexplotación) del acuífero.

Llegar a estos objetivos finales exige alcanzar otros objetivos parciales o intermedios como son: la evolución de la población en el pasado y las previsiones de las poblaciones futuras, las dotaciones o consumos unitarios por habitante y día, la distribución y tipos de cultivos en regadío y su evolución en el tiempo, las dotaciones unitarias de riego según cultivos y sistemas de riego, los volúmenes aportados anualmente por cada fuente de suministro (pozos, agua desalada, reutilización de aguas residuales), etc cuyo análisis se desarrolla en los sucesivos epígrafes de este capítulo.

### **1.2. Datos de partida y trabajos realizados**

#### **1.2.1. Datos de partida**

Para la elaboración del presente capítulo se han utilizado las siguientes fuentes de información:

- Censos de población de 1981, 1991, 2001 y Padrón Municipal de 1996 (INE).
- Estadísticas de alojamientos turísticos de 1998 a 2002 (INE).
- Superficies de los cultivos en regadío según términos municipales y altitudes (Plan Hidrológico de la Isla de Gran Canaria).
- Mapa de cultivos de la isla de Gran Canaria (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Año 2002).
- Dotaciones para riego según cultivos y altitudes, definidas en el Plan Hidrológico de Gran Canaria.
- Datos de los abastecimientos urbanos según las empresas encargadas de los abastecimientos municipales.

- Datos de suministro para abastecimiento urbano e industrial de agua desalada (Consejo Insular del Agua de Gran Canaria).
- Datos de suministro de aguas residuales depuradas para riego. (Consejo Insular del Agua de Gran Canaria).
- Superficies y demandas de agua para riego en la isla de Gran Canaria (Fuentes varias).

### **1.2.2. Trabajos realizados**

En lo que respecta a las demandas de agua para riego, una vez identificadas las superficies en regadío de cada cultivo y su localización en las Zonas Alta, Media o Baja (800, 300-800 y 300 m s.n.m) en los años 1986, 1981, 1996 y 2002, se han obtenido las demandas de agua aplicando las dotaciones unitarias que se definen en el Plan Hidrológico de Gran Canaria. Análogamente, la recarga inducida por los retornos del riego se ha estimado como un porcentaje variable comprendido entre el 10% y el 25% del agua aplicada teniendo en cuenta el predominio de los sistemas de riego de baja o de alta eficiencia (goteo, micro aspersion, invernaderos). Los bombeos para la satisfacción de dichas demandas se han obtenido a partir de la Base de Datos del IGME, una vez deducidos los volúmenes de aguas residuales depuradas suministrados a las Comunidades de Regantes.

En cuanto a las demandas de agua para el abastecimiento de la población, turismo e industrias urbanas, se ha partido, por un lado, de los datos de la población de derecho según el avance del Censo de 2001 por términos municipales y, por otro, de los volúmenes globales de agua suministrados en dicho año según datos facilitados por las Empresas adjudicatarias de los abastecimientos municipales, a los cuales se conecta prácticamente la totalidad de la población y que incluyen los usos domésticos, usos públicos, usos municipales, así como alojamientos turísticos e industrias urbanas. A partir de dichos datos se han obtenido las dotaciones medias en litros por habitante y día, englobando los conceptos antes mencionados. Los abastecimientos no conectados a las redes municipales (en general polígonos industriales o instalaciones singulares) se han evaluado individualmente en cada caso. Un caso singular lo constituyen los campos de golf, que en algunos aspectos se podrían considerar como un regadío o como una industria o un servicio de ocio y recreo.

Las proyecciones de las demandas futuras en los años horizonte del Plan Hidrológico (2006 y 2012) se han adaptado, en el caso de las demandas agrarias, a las previstas en el Plan Hidrológico pues no hay razones objetivas para cambiarlas. En cuanto a las proyecciones de las demandas urbanas, se han realizado a partir de las proyecciones lineales de la población para cada término municipal según su evolución más reciente (1981-1991-1996-2001), suponiendo que las dotaciones en los años futuros se incrementan según se define en el Plan Hidrológico.

Las recargas inducidas en el acuífero por los retornos de riego y por las pérdidas en las redes de abastecimiento y saneamiento, se han obtenido

aplicando unos porcentajes sobre los volúmenes suministrados en alta obtenidos en función de las eficiencias medidas (redes de abastecimiento urbano) o de las tasas habitualmente aceptadas en la Isla (redes de saneamiento y retornos de riego).

## 2. DEMANDAS DE AGUA PARA REGADÍO

### 2.1. Evolución histórica de los regadíos y situación actual

A lo largo de las últimas décadas el regadío en la isla de Gran Canaria ha sufrido cambios relativamente importantes tanto en las superficies regadas y en los cultivos como en los sistemas de riego. En el Cuadro II.1 se recogen los resultados de estudios diversos, considerados como históricos, tanto en cuanto a las superficies bajo riego como a los volúmenes anuales de las demandas:

**CUADRO II.1**

### **EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES EN REGADÍO Y SUS DEMANDAS EN GRAN CANARIA.**

	1972 SPA-15		1978 MAC-21		1983 IRYDA		1986 ACHA		1990 ACHA		1996 ACHA	
	ha	hm <sup>3</sup>	ha	hm <sup>3</sup>	Ha	hm <sup>3</sup>	ha	hm <sup>3</sup>	ha	hm <sup>3</sup>	ha	hm <sup>3</sup>
Platanera a. I.Plat.inverna	4.058	62,76	3.567	50,50	3.075	40,07	2.313	22,98	1.927 91	19,96	1.287 385	23,66
Hort. y Flor aire libre	3.875	35,25	3.028	20,63	2.193	16,90	1.943	18,10	1.866	17,66	843,89	8,52
Hort. y Flor Invernadero	678	4,78	769	6,44	962	5,44	1.124	9,02	1.222	9,61	2.847	33,01
Frutales	639	3,87	561	3,76	1.166	5,26	1.272	3,92	1.293	3,96	1.382,7	6,90
Papas	2.646	7,77	2.572	10,90	2.122	6,82	2.136	4,57	2.136	4,57	1.744	3,62
Otros	2.004	12,33	1.781	13,14	—	—	2.236	6,36	2.236	6,09	1.263	3,41
<b>TOTALES</b>	<b>13.900</b>	<b>126,76</b>	<b>12.278</b>	<b>105,37</b>	<b>9.518</b>	<b>74,49</b>	<b>11.024</b>	<b>64,95</b>	<b>11.512</b>	<b>61,85</b>	<b>10.527</b>	<b>79,12</b>
DOTACIÓN MEDIA m <sup>3</sup> /ha año	9.119		8.582		7.826		5.892		5.373		7.516	

La máxima superficie cultivada, 13.900 ha en 1972, disminuye hasta un mínimo de 9.518 ha en 1983, subiendo posteriormente hasta 11.512 ha en 1990. Sin embargo, las demandas son decrecientes en todo el período alcanzándose el mínimo en 61,85 hm<sup>2</sup> en 1990 con un repunte en 1996. Esta diferente evolución de superficies y demandas se explica por el efecto contrapuesto de diversos factores, como son:

- Cambio de las especies cultivadas en regadío. Disminuyen las plataneras y hortalizas al aire libre, creciendo los frutales y las hortalizas en invernadero.

- Cambio de los sistemas de cultivo con sustitución de cultivos al aire libre por cultivos en invernadero.
- Gradual sustitución del riego por gravedad, de baja eficiencia, por riego localizado mucho más eficiente.

El resultado global es que la dotación unitaria media ( $m^3/ha \times año$ ) tiene una clara tendencia decreciente a nivel Isla, como se puede apreciar en el mismo Cuadro II.1. Descendiendo a nivel de grupos de cultivos, las dotaciones de riego utilizadas en el pasado son las que se detallan en el Cuadro II.2. Quizá lo más significativo del mismo es la dispersión de los valores de las dotaciones que se han utilizado en el pasado para evaluar las demandas agrarias y las incertidumbres que esas evaluaciones plantean. Para evitar este problema y manejar series de datos homogéneos se ha optado por recalcular las demandas anuales del regadío utilizando en todos los casos las dotaciones adoptadas en el Plan Hidrológico (cuadro II.6)

## CUADRO II.2

### EVOLUCIÓN DE LAS DOTACIONES MEDIAS APLICADAS A LOS CULTIVOS EN EL PERÍODO 1972-1996 ( $m^3/ha$ )

	1972	1978	1983	1986	1991	1996
Platanera	15.466	14.158	13.031	9.935	9.891	14.151
Hort. y Flor aire libre	9.097	6.813	7.706	9.315	9.464	10.096
Hort. y Flor Invernadero	7.050	8.375	5.655	8.025	7.864	11.595
Frutales	6.056	6.702	4.511	3.082	3.063	4.990
Papas	2.937	4.238	3.214	2.139	2.140	2.076
Otros	6.153	7.378	---	2.844	2.724	2.700
Media	9.119	8.582	7.826	5.892	5.373	7.156

En el Cuadro II.3. se detalla para distintas fechas la relación existente entre la superficie ocupada por el regadío en la Zona del Estudio y la misma superficie referida a la totalidad de la Isla. En general, parece que el regadío en la Zona del Estudio tiene una tendencia creciente en relación al total insular, pasando del 20% en 1986 al 33% en 2002.

### CUADRO II.3

#### EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO EN GRAN CANARIA Y EN LA ZONA DE ESTUDIO

Año	Estudio	Gran canaria GC (ha)	Zona estudio ZE (ha)	ZE/GC
-	SPA-15	13.900	---	---
-	MAC-21	12.278	---	---
1983	IRYDA	9.518	---	---
1986	ACHA	11.024	2.198	0,20
1991	ACHA	11.512	3.324	0,29
1996	ACHA	10.837	2.672	0,25
2002	C.C.A	11.591	3.786	0,33

En la zona del Estudio, que incluye la totalidad de los municipios de Agüimes, Ingenio, Santa Lucía, Telde y Valsequillo y una parte de los municipios de Las Palmas (13,0% del municipio) San Bartolomé de Tirajana (20,7%) y Santa Brígida (36,2%), las superficies que ocupan los cultivos en regadío son las que se detallan en el Cuadro II.4. En el total de la zona se regaban en 2002 un total de 3.786 ha, lo que representa el 9,1% de su superficie total.

La mayor superficie es la ocupada por las hortalizas de exportación en invernadero (1765 ha <> 52,4% del total regado), seguida de lejos por papas (592 ha) y por cítricos y tropicales (377 ha). La platanera queda relegada al tercer lugar si se considera conjuntamente la platanera al aire libre y bajo invernadero (295 ha en conjunto). El municipio con mayor superficie en regadío es Telde (1028 ha), seguido de Santa Lucía (808 ha), sin embargo la mayor densidad de regadío se da en Santa Lucía (13,1% de la superficie del municipio) seguida por Telde (10%).

En el Cuadro II.5 se detallan las superficies cultivadas en regadío según altitudes y términos municipales:

**CUADRO II.4**

**DISTRIBUCIÓN DE LAS SUPERFICIES OCUPADAS POR LOS CULTIVOS EN REGADÍO POR TÉRMINOS MUNICIPALES (ha).**

**AÑO 2002**

Municipio	Cítrico y tropical	Huerto local	Papa	Flor y Orn.	Flor y Invern.	Frutal Templ.	Hortali export.	Hort. Invern	Frut. Temp. Inv.	Platanera Inv.	Plat.	Total	%
Aguimes	2,56	25,41	2,00	0,12	0,09	---	14,64	449,20	0,70	---	---	494,72	13,1
Ingenio	5,75	61,13	10,07	---	0,28	4,36	11,61	149,90	0,25	19,34	---	262,69	6,9
Las Palmas	4,89	21,15	42,50	0,27	1,42	---	49,22	0,55	---	---	0,62	120,62	3,2
San Bartolomé de T.	8,19	18,31	79,31	1,57	---	70,07	10,34	408,47	24,62	21,06	---	641,94	17,0
Santa Brígida	12,98	11,75	20,68	0,80	---	1,01	0,16	---	---	---	---	47,38	1,3
Santa Lucía	17,71	19,12	45,37	8,79	2,50	50,44	14,70	543,60	13,73	92,06	---	808,02	1,3
Telde	259,26	36,33	211,40	6,85	23,17	19,75	89,38	211,74	9,15	98,12	63,32	1028,47	27,2
Valdesequillo	65,77	26,66	180,26	1,97	6,70	38,47	60,15	1,08	0,60	0,53	---	382,19	10,1
<b>TOTALES</b>	<b>377,11</b>	<b>219,86</b>	<b>591,59</b>	<b>20,37</b>	<b>34,16</b>	<b>184,10</b>	<b>250,2</b>	<b>1764,54</b>	<b>49,05</b>	<b>231,11</b>	<b>63,94</b>	<b>3786,03</b>	<b>100</b>

## CUADRO II.5

### DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES EN RIEGO SEGÚN ALTITUDES (ha). AÑO 2002

Municipio	0-300 m	300-800m	>800 m	TOTALES
Aguimes	476,81	15,15	2,76	494,72
Ingenio	235,23	21,25	6,21	262,69
Las Palmas	100,35	20,27	---	120,62
San Bartolomé de T.	465,49	73,71	102,74	641,94
Santa Brígida	2,11	45,27	---	47,38
Santa Lucía	676,43	126,82	4,77	808,02
Telde	845,11	171,98	11,38	1028,47
Valdesequillo	2,90	303,63	75,66	382,19
<b>TOTALES</b>	<b>2.804,43</b>	<b>778,08</b>	<b>203,52</b>	<b>3.786,03</b>
<b>% SUPERF. Total</b>	<b>74,1</b>	<b>20,6</b>	<b>5,3</b>	<b>100,0</b>

Resulta patente la importancia del regadío en la Zona Baja (<300 m) y la pequeña importancia relativa en la Zona Alta (>800 m). Sin embargo, si en lugar de comparar regadío en cada zona (Alta, Media, Baja) con la superficie total de cada una de las zonas, lo comparamos con la población en cada zona la percepción de la importancia social del regadío es completamente distinta. Interesa mucho conservar ese regadío aparentemente poco importante de las zonas Alta y Media, para mantener sobre el terreno a una población agrícola y ganadera que debe ser la garantía de la conservación ambiental del territorio.

### 2.2. Demandas, consumos y retornos de riego

Conocidos los cultivos y las superficies regadas, se han calculado las demandas para riego, aplicando las dotaciones definidas en el Plan Hidrológico, que se detallan en el Cuadro II.6. Con dichas dotaciones se han calculado las demandas de agua para riego en el período 1986 a 2002 según se detallan en el cuadro II.7

- \* Las superficies regadas en el años 2002 proceden del “Mapa de cultivos de la Isla de Gran Canaria”, resultando una dotación media de 7.982 m<sup>3</sup>/ha.año para la zona Este de Gran Canaria. Para el conjunto de la Isla se obtiene una dotación media algo inferior (7.554 m<sup>3</sup>/ha.año) debido a diferencias en las condiciones climáticas y en las superficies dedicadas a cada cultivo.

## CUADRO II.6

### DOTACIONES DE AGUA PARA REGADÍO

Explicación (*)	Demanda m <sup>3</sup> /ha x año
Hortalizas para exportación, aire libre (tomate, pimiento, pepino, etc.)	9.000
Hortaliza para exportación, invernadero	10.000
Flores y plantas ornamentales, aire libre	8.000
Flores y plantas ornamentales, invernadero	7.500
Papas	3.500
Huerto familiar, mercado local (col, repollo, cebolla, zanahoria, etc.)	4.000
Platanera aire libre Aguimes a Mogán	12.250
Platanera aire libre Agaete a Ingenio	11.250
Platanera invernadero	13.500
Cítricos y subtropical Agaete a Ingenio 0-200 m	6.500
Cítricos y subtropical Agaete a Ingenio 200-400 m	4.500
Cítricos y subtropical Agaete a Ingenio > 400 m	2.500
Cítricos y subtropicales invernadero	7.150
Frutal templado Agaete-Telde 0-200 m	4.500
Frutal templado Agaete-Telde 200-400 m	3.500
Frutal templado Agaete-Telde > 400 m	1.500
Cítrico y subtropicales Agaete-Ingenio 0-200 m	7.500
Cítrico y subtropicales Agaete-Ingenio 200-400 m	5.500
Cítrico y subtropicales Agaete-Ingenio >400 m	3.500
Frutal templado Ingenio-San Bartolomé, 0-200 m	5.000
Frutal templado Ingenio-San Bartolomé 200-400 m	4.000
Frutal templado Ingenio-San Bartolomé > 400 m	2.500
Frutal templado invernadero	6.050

(\*) En las asociaciones siempre se considera el cultivo de mayor demanda

## CUADRO II.7

### EVOLUCIÓN DE SUPERFICIES Y DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO SEGUN CULTIVOS

	1986		1991		1996		2002	
	S (ha)	V (hm <sup>3</sup> )						
Cítricos	321,73	1,684	340,29	1,837	343,76	1,939	377,11	2,074
F. Templado	71,29	0,228	71,63	0,228	71,30	0,226	184,10	0,713
F. Tropicales	3,13	0,019	3,13	0,019	5,50	0,037	---	---
F. Invernadero	---	---	---	---	---	---	49,05	0,297
Flor aire l.	2,88	0,023	2,88	0,023	3,23	0,026	20,37	0,163
Flor Invern.	10,61	0,080	10,61	0,080	35,31	0,265	34,16	0,256
Hortaliza a.l.Export	674,29	6,069	747,54	6,728	288,19	2,544	250,20	2,252
Hortaliza inv.	892,53	9,372	974,40	10,232	1.809,60	19,000	1.764,54	17,645
Plantanera	221,42	2,440	1.173,21	13,161	103,90	1,169	63,94	0,751
Platanera inv.	---	---	---	---	11,23	0,152	231,11	3,120
Huerta local	---	---	---	---	---	---	219,86	0,879
Papas	---	---	---	---	---	---	591,59	2,070
<b>Totales Zona</b>	<b>2.197,88</b>	<b>19,915</b>	<b>3.323,69</b>	<b>32,308</b>	<b>2.672,02</b>	<b>25,358</b>	<b>3.786,03</b>	<b>30,22</b>
DOTACIÓN MEDIA m <sup>3</sup> /ha x año	9.061		9.721		9.489		7.982	

S= Superficie en ha; V= volumen de agua suministrado para riego en hm<sup>3</sup>

En el cuadro II.8 se especifican las superficies en regadío y sus demandas de agua desglosadas por altitudes y por términos municipales. En la Zona Baja (0-300 m s.n.m.) se concentra el 74,2% de la superficie regada y el 85,4% de la demanda, mientras que en la Zona Alta (>800 m s.n.m.) la superficie se reduce al 5,2% y la demanda al 2,2%.

### CUADRO II.8

#### DEMANDAS DE AGUA PARA RIEGO SEGÚN TÉRMINOS MUNICIPALES Y ALTITUDES. AÑO 2002

Termino Municipal	0-300m		300-800m		>800m		Totales	
	Superf	hm <sup>3</sup>	Superf	hm <sup>3</sup>	Superf	hm <sup>3</sup>	Superf	hm <sup>3</sup>
Agüimes	476,81	4,666	15,15	0,079	2,76	0,011	494,72	4,756
Ingenio	235,23	2,101	21,25	0,092	6,21	0,024	262,69	2,216
Las Palmas	100,25	0,603	20,37	0,130	-	-	120,62	0,733
San Bartolomé de Tirajana	467,62	4,484	73,72	0,309	100,60	0,365	641,94	5,158
Santa Brígida	2,12	0,013	45,26	0,180	-	-	47,38	0,193
Santa Lucía	676,56	6,884	126,69	0,625	4,77	0,015	808,02	7,524
Telde	845,88	7,056	172,27	0,776	10,32	0,036	1.028,47	7,869
Valsequillo de G.C	2,90	0,014	306,51	1,534	72,48	0,228	382,19	1,776
<b>TOTALES</b>	<b>2.807,37</b>	<b>25,821</b>	<b>781,52</b>	<b>3,725</b>	<b>197,14</b>	<b>0,679</b>	<b>3.786,03</b>	<b>30,225</b>
PORCENTAJE	74,2	85,4	20,6	12,3	5,2	2,2	100,00	100,00
DOTACIÓN MEDIA (m <sup>3</sup> /ha)	9.198		4.766		3.444		7.983	

Los retornos del riego son una parte significativa de la recarga global del acuífero y deben ser considerados. En la década de los setenta, con sistemas de riego por gravedad predominantes, era habitual considerar que los retornos equivalían al 25-30 % del agua aplicada. Actualmente con sistemas de riego localizado, es posible que los retornos de riego estén comprendidos entre el 10% y el 15%.

A efectos de la realización del modelo de simulación del flujo subterráneo se ha considerado que los retornos de riego representan el 25-30% del volumen suministrado en 1981, disminuyendo hasta el 10%-15% del suministro en el año 2002 (cuadro II.9):

## CUADRO II.9

### RETORNOS DE RIEGO EN EL PERÍODO 1980-2002

Año	Volumen suministrado (hm <sup>3</sup> )	Retornos de riego	
		%	hm <sup>3</sup>
1981	35,63	25-30	8,91-10,69
1986	19,92	25-30	4,98-5,98
1991	32,31	20-25	6,46-8,08
1996	25,36	15-20	3,80-5,07
2002	30,22	10-15	3,02-4,53

### 2.3. Origen del agua para riego

Tradicionalmente el regadío en Gran Canaria se ha abastecido con aguas subterráneas y en mucha menor proporción con aportaciones de aguas superficiales. Tomando los datos del Plan Hidrológico, las aportaciones superficiales serían como media de 11 hm<sup>3</sup>/año, pero con grandes fluctuaciones de un año a otro.

## CUADRO II.10

### ORIGEN DEL AGUA PARA RIEGO EN GRAN CANARIA. AÑO 1996

	hm <sup>3</sup>	%
Necesidades para riego	79,10	100,0
Agua subterránea	67,70	85,6
Agua superficial	11,40	14,4

En la zona objeto del presente estudio, los recursos de agua superficiales son insignificantes y el agua utilizada para riego se obtenía tradicionalmente en un 100% de captaciones de agua subterránea. Sin embargo, a partir de 1994 (ver capítulo V, epígrafe 3.2.) comenzó la utilización de aguas salobres desalinizadas, que siguen siendo aguas subterráneas, pero sometidas a un proceso de desalinización. Los volúmenes utilizados anualmente se han estimado a partir de la capacidad de las desalinizadoras existentes, suponiendo que se utiliza como máximo el 70% de la capacidad instalada.

Casi al mismo tiempo se inician los primeros intentos de reutilización para riego de agua residual depurada con tratamiento secundario, pero sin éxito por la elevada salinidad del agua (3.500 µS/cm en 1995), y no cobra importancia hasta que se desaliniza el agua con tratamiento terciario en las EDAR de Telde y del Sureste (6.000 m<sup>3</sup>/día, CE= 500 µS/cm) y, más recientemente, en Barranco Seco (12.000 m<sup>3</sup>/día y CE= 1.000 µS/cm). En el año 2002 los recursos utilizados son los que se detallan en el cuadro II.11.

## CUADRO II.11

### ORIGEN DEL AGUA PARA RIEGO EN LA ZONA DE ESTUDIO AÑO 2002

	<u>hm<sup>3</sup></u>	<u>%</u>
Necesidades de agua para riego	30,22	100,0
Agua subterránea natural	21,54	71,3
Desalinizada	4,00	13,2
Agua superficial	0,0	0,0
Agua residual depurada	4,68	15,5

A efectos del balance del acuífero en el año 2002, el regadío representa una extracción de 26,54 hm<sup>3</sup>/año ya que se necesitan 5 hm<sup>3</sup> de agua salobre para obtener 4 hm<sup>3</sup> de agua desalinizada. Las extracciones netas, descontados los retornos (3,02 hm<sup>3</sup>), suman 23,52 hm<sup>3</sup>.

A efectos de elaboración del modelo matemático de simulación del flujo subterráneo se adoptan, en cuanto a bombeos y retornos de riego, los valores que se detallan en el cuadro II.12, considerando una variación lineal en los años intermedios.

## CUADRO II.12

### BOMBEOS Y RETORNOS DE RIEGO EN EL PERIODO 1981-2002

Año	Aportación regadío (hm <sup>3</sup> )	Bombeo regadío (hm <sup>3</sup> )	Retornos de riego	
			hm <sup>3</sup>	%
1981	35,600	35,629	8,900	25
1986	19,915	19,915	4,979	25
1991	32,308	32,308	6,462	20
1996	25,308	25,589	3,803	15
2002	30,220	26,540	3,022	10

A partir de 1996 el bombeo para regadío es igual a la aportación menos la reutilización de aguas residuales más la producción de salmueras por desalinización de agua salobre (capítulo V cuadro V.7).

#### 2.4. Estimaciones de las demandas futuras

Los datos históricos disponibles, que cubren un período de 30 años, demuestran que, con oscilaciones, la tendencia de la evolución de la superficie regada en la Isla es ligeramente decreciente, pasando de 13.900 ha en 1973 (SPA-15) a 11.590 ha en 2002, siendo la media en dicho período de 11.423 ha. Pero lo que realmente importa no es tanto la superficie regada como el consumo de agua que ha tenido una evolución más favorable pasando, en el

mismo período, de 126,76 a 86,29 hm<sup>3</sup>/año con una media de 77,58 hm<sup>3</sup>/año. En el caso de la Zona de Estudio las necesidades de agua han pasado de 19,915 hm<sup>3</sup> en 1986 a 30,22 hm<sup>3</sup>/año en 2002, cifra esta última que equivale al 35 % del consumo de agua para riego en la totalidad de la Isla.

Por otra parte, conviene recordar que el Plan Hidrológico, partiendo de cifras correspondientes al año 1996, considera que la demanda de agua para riego permanecerá constante e igual a 83,5 hm<sup>3</sup>/año en los sucesivos horizontes del Plan. Esta cifra no difiere sustancialmente de la demanda real en el año 2002. En consecuencia en el presente estudio se considera que la demanda futura para riego se mantendrá sensiblemente igual a la demanda correspondiente al año 2002, es decir, de 30,2 hm<sup>3</sup>/año.

A efectos de las simulaciones de Hipótesis de explotación de los recursos hídricos para la satisfacción de las demandas futuras se supondrá: a) que no crecen las demandas agrarias manteniéndose en los sucesivos horizontes del Plan en 30,22 hm<sup>3</sup>/año ; b) que se anula la desalinización de agua salobre a partir del año 2006; y c) que se reutilizan al máximo las aguas residuales depuradas con un tratamiento terciario.

### **3. DEMANDAS DE AGUA PARA POBLACIÓN Y TURISMO**

En la isla de Gran Canaria los sistemas municipales de abastecimiento de agua atienden a un porcentaje muy elevado de la población, a gran parte del turismo y a las pequeñas industrias urbanas. Por ello no tiene demasiado sentido práctico (a efectos del presente estudio) hacer una diferenciación entre esos conceptos, especialmente teniendo en cuenta que el Plan Hidrológico de la Isla determina que todos esos abastecimientos deben abastecerse a la postre con agua de mar desalada. En consecuencia, este epígrafe se dedica al análisis de las demandas conectadas a las redes municipales excluyendo, en su caso, industrias singulares o polígonos industriales no conectados a la red. Las urbanizaciones, polígonos industriales, campos de golf e instalaciones singulares dotados con un sistema de abastecimiento propio se analizan en el epígrafe 4 de este mismo capítulo.

El análisis de las demandas urbanas se ha centrado en sus parámetros más significativos que son el número de habitantes abastecidos y los volúmenes globales suministrados, tanto en su situación actual como en su evolución histórica, para hacer estimaciones de las probables demandas urbanas futuras en los años horizonte del Plan Hidrológico. También se analizan las dotaciones por habitante y día que, aunque es un parámetro derivado de los dos anteriores, tiene una gran utilidad práctica por constituir un buen indicador del nivel de suministro de agua a la población.

En cuanto al turismo hay que señalar que es prácticamente inexistente en la Zona del Estudio. El turismo insular se distribuye prácticamente en su totalidad entre los municipios de Las Palmas (10,0%), Mogán (21,9%) y San Bartolomé de Tirajana (67,4%), con la particularidad de que todos los alojamientos e instalaciones turísticas de San Bartolomé de Tirajana se sitúan fuera de la Zona del Estudio. Por ello se ha prescindido de sus análisis en el presente

capítulo. Las demandas de los campos de golf existentes en Telde, se contemplan conjuntamente con las instalaciones singulares en el epígrafe 4.2.

### **3.1. Análisis de la población**

#### **3.1.1 Población actual y evolución histórica**

Según se detalla en el cuadro II.13, la Zona del Estudio afecta a la totalidad de los términos municipales de Agüimes, Ingenio, Santa Lucía, Telde y Valsequillo y a parte de los términos municipales de las Palmas, San Bartolomé de Tirajana, Santa Brígida, Tejeda y Vega de San Mateo. Sin embargo, a efectos del estudio de la población se prescinde de Tejeda y Vega de San Mateo, ya que la superficie afectada se encuentra a gran altitud y con una población irrelevante.

Por otra parte, para el presente estudio se ha tomado como base la población de derecho en lugar de la población de hecho, como ha sido habitual en estudios anteriores. Esto es debido a que, a partir de 1991, el Instituto Nacional de Estadística ha prescindido de este último concepto que ya no se incluye en el Padrón de 1996 ni en el Censo de 2001, por considerarlo menos fiable que el de la población de derecho. En cualquier caso, este cambio no introduce sustanciales cambios en los resultados pues las diferencias entre poblaciones de hecho y de derecho son en general pequeñas como se puede ver en el cuadro II.14. Sólo hay una diferencia muy importante en San Bartolomé de Tirajana a causa de la fuerte distorsión introducida por el fenómeno turístico pero, incluso en este caso, el efecto real es pequeño pues el turismo acogido en este municipio se localiza en la parte no incluida en la Zona del Estudio.

Según se puede ver en el cuadro II.15 la población de derecho en la Zona de Estudio ascendía en el año 2001 a 204.993 habitantes, lo que equivale a una densidad de población ( $S=417,27 \text{ km}^2$ ) de  $490,5 \text{ hab./km}^2$ . Se trata, por lo tanto, de una zona con una densidad de población similar a la densidad media insular incluida la ciudad de Las Palmas, pero 6 veces mayor que la media nacional española ( $81 \text{ hab./km}^2$ ).

En el mismo cuadro se puede observar que entre 1981 y 2001 el crecimiento demográfico en la Zona del Estudio ha sido mayor que en el conjunto de Gran Canaria. Así, entre 1981 y 2001, la Zona del Estudio incrementó su población en el 44%, y la isla de Gran Canaria en un 16%. El total nacional creció en un 8,4%.

**CUADRO II.13**

**DIVISIÓN ADMINISTRATIVA Y ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO SEGÚN ALTITUDES**

Término Municipal	Superficie en km <sup>2</sup>		Superficies en km <sup>2</sup> según altitud			
	Total municipio	Incluida en el Estudio	0-300 m	300-800 m	>800 m	%
Agüimes	79,30	79,30	44,52	23,19	11,59	100,0
Ingenio	38,10	38,10	19,26	12,02	6,82	100,0
Las Palmas	100,50	13,04	9,56	3,48	---	13,0
San Bartolomé de T.	333,60	68,89	31,46	18,77	18,66	20,7
Santa Brígida	23,80	8,61	0,16	8,41	0,04	36,2
Santa Lucía	61,60	61,60	30,14	22,77	8,69	100,0
Tejeda	103,30	3,62	---	---	3,62	3,5
Telde	102,40	102,40	66,93	28,87	6,60	100,0
Valsequillo	39,10	39,70	0,14	19,87	19,09	100,0
Vega de San Mateo	37,90	2,61	---	0,13	2,48	6,9
<b>TOTALES</b>		417,87	202,17	137,51	77,59	
Porcentajes		100,00	48,5	33,0	18,5	

**CUADRO II.14**

**COMPARACIÓN DE POBLACIÓN DE DERECHO Y DE HECHO**

Municipio	1981		1991	
	Derecho	Hecho	Derecho	Hecho
Agüimes	13.801	13.632	16.156	15.986
Ingenio	20.624	20.382	21.807	21.684
Las Palmas	360.098	366.454	354.877	360.483
San Bartolomé de T.	17.739	52.836	24.451	60.316
Santa Brígida	11.219	11.194	12.199	12.224
Santa Lucía	26.628	26.498	33.059	32.732
Telde	62.509	63.441	77.356	77.640
Valsequillo	6.171	5.733	6.374	6.467

**CUADRO II.15**

**POBLACIÓN DE DERECHO EN LA ZONA DE ESTUDIO. 1981-2001**

Municipio	1981	1991	1996	2001
Agüimes	13.801	16.156	18.284	20.124
Ingenio	20.624	21.807	24.394	24.439
Las Palmas	6.145	6.107	7.795	7.780
San Bartolomé de T.	3.274	4.513	4.607	4.486
Santa Brígida	3.536	3.845	4.393	4.599
Santa Lucía	26.628	33.059	40.127	47.652
Telde	62.509	77.356	84.389	87.949
Valsequillo G.C.	6.171	6.374	7.796	7.964
TOTAL ZONA ESTUDIO (A)	142.688	169.217	191.785	204.993
TOTAL ISLA DE GRAN CANARIA (B)	630.937	666.150	713.768	730.622
A/B	0,226	0,254	0,269	0,281

En los términos municipales de Las Palmas, San Bartolomé de Tirajana y Santa Brígida, parcialmente incluidos en la Zona del Estudio, se han identificado las entidades de población incluidas en la zona estudiada, cuyas poblaciones de derecho para los años 1991 y 1996 se detallan en el cuadro II.16.

Para estimar las respectivas poblaciones en los años 1981 y 2001 se ha supuesto que las variaciones poblacionales en los períodos 1981-1991 y 1996-2001 han sido acordes con las variaciones sufridas en esos períodos en los correspondientes municipios.

**CUADRO II.16**

**POBLACIÓN DE DERECHO EN LAS ENTIDADES DE POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LAS PALMAS, SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA Y SANTA BRÍGIDA, INCLUIDAS EN LA ZONA DE ESTUDIO**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>1991</b>	<b>1996</b>
Las Palmas	Bandama	18	--
	Los Hoyos	966	1.085
	Montequemado	158	313
	Jinamar	2.231	5.300
	Lomo Sabinal	230	159
	Marzagán	2.066	543
	Cuesta Ramón	438	395
	<b>Total</b>	<b>6.107</b>	<b>7.795</b>
	<b>% s/ total municipio</b>	<b>1,7</b>	<b>2,2</b>
	San Bartolomé de T.	Aldea Blanca	713
Castillo Romeral		2.625	2.599
La Culata		75	60
Hoya García		34	24
Hoya Grande		69	68
Juan Grande		700	768
Lomito de Taidia		28	21
La Plata		27	25
Risco Blanco		145	92
El Seguero		91	84
Los Sitios		6	10
<b>Total</b>		<b>4.513</b>	<b>4.607</b>
<b>% s/ total municipio</b>		<b>18,5</b>	<b>13,0</b>
Santa Brígida	La Atalaya	2.326	2.965
	Monte Lentiscal y Renventón	1.519	1.428
	<b>Total</b>	<b>3.845</b>	<b>4.393</b>
	<b>% s/ total municipio</b>	<b>31,5</b>	<b>26,1</b>

% s/ total municipio = % sobre el total del municipio

**3.1.2. Prognosis de la población futura**

En el gráfico II.1. se representa el crecimiento de la población en la Zona del Estudio en el período 1981-2001 y su prognosis futura en el período 2001-2012, coincidiendo con los años horizonte del Plan Hidrológico.

En el período histórico, el crecimiento ha sido casi lineal.

Para estimar la población futura se han considerado tres hipótesis de crecimiento (Fuerte, Media y Débil) que se obtienen considerando que en el futuro la población crece:

- Como en el período 1991-2001 Hipótesis Fuerte.
- Como en el período 1981-2001 Hipótesis Media.
- Como en el período 1996-2001 Hipótesis Débil.

Las poblaciones totales en los años 2002, 2006 y 2012 según estas hipótesis serían las siguientes:

#### CUADRO II.17

##### ESTIMACIÓN DE LAS POBLACIONES FUTURAS EN LOS AÑOS HORIZONTE DEL PLAN HIDROLÓGICO

Año	Hipótesis Débil	Hipótesis Media	Hipótesis Fuerte
2002	207.635	208.108	208.569
2006	218.201	220.569	222.881
2012	231.409	236.146	244.345

Con criterio conservador, a efectos de evaluación de demandas futuras, se adopta en lo sucesivo la hipótesis fuerte de crecimiento. Por otra parte, consideran que el crecimiento no será uniforme en todos los municipios y es preciso efectuar la prognosis de cada uno de ellos, resultando las poblaciones que se recogen en el cuadro II.18.

#### CUADRO II.18

##### PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DE DERECHO EN LOS DISTINTOS HORIZONTES DEL PLAN HIDROLÓGICO

Municipio	2001	2002	2006	2012
Agüimes	20.124	20.521	22.108	24.489
Ingenio	24.439	24.702	25.755	27.334
Las Palmas	7.780	7.947	8.615	9.620
San Bartolomé de T.	4.486	4.483	4.473	4.456
Santa Brígida	4.599	4.674	4.976	5.428
Santa Lucía	47.652	49.111	54.949	63.704
Telde	87.949	89.008	93.246	99.601
Valsequillo	7.964	8.123	8.759	9.713
<b>TOTALES</b>	<b>204.993</b>	<b>208.569</b>	<b>222.881</b>	<b>244.345</b>

### 3.2. Volúmenes suministrados en Alta y dotaciones

#### 3.2.1. Volúmenes suministrados en Alta

Los volúmenes suministrados en Alta para abastecimiento urbano (ver cuadro II.19) proceden de los informes de actualización de datos de las redes de agua potable de los municipios que fueron auditados en 1997. Conviene señalar nuevamente que las aportaciones que figuran en dicho cuadro incluyen el abastecimiento a la población permanente (usos domésticos), los usos públicos, los usos municipales (limpieza de calles, riego de jardines, organismos públicos, etc.), abastecimientos turísticos y abastecimientos de industrias urbanas. En resumen, todos los abastecimientos conectados a la red municipal, (sean objeto o no de facturación), así como las pérdidas y fugas en la misma

En el caso de Las Palmas y de San Bartolomé de Tirajana se ha supuesto un crecimiento lineal del volumen suministrado entre 1996 y 2001.

**CUADRO II.19**

**APORTACIONES DE AGUA EN ALTA PARA ABASTECIMIENTO URBANO**  
**(hm<sup>3</sup>/año)**

<b>Municipio</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Aguimes	1,077	0,853	1,257	1,506	1,486
Ingenio	1,488	1,497	1,561	1,750	1,939
Las Palmas	0,538	0,577	0,596	0,616	0,635
San Bartolomé de Tirajana	0,271	0,290	0,300	0,309	0,319
Santa Brígida	0,363	0,381	0,398	0,434	0,420
Santa Lucía	2,358	2,516	2,645	2,855	3,039
Telde	4,672	4,927	5,273	5,565	6,154
Valsequillo	0,518	0,510	0,502	0,595	0,606
<b>TOTALES</b>	<b>11,285</b>	<b>11,551</b>	<b>12,532</b>	<b>13,630</b>	<b>14,598</b>

Conviene hacer las siguientes puntualizaciones:

- Los datos del año 1996 proceden del Plan Hidrológico y los del período 1998 a 2001 proceden de los informes de las redes auditadas en 1997, antes citados.
- Los datos de Agüimes no incluyen los volúmenes suministrados al Polígono de Arinaga, que son (en hm<sup>3</sup>):

<b><u>1998</u></b>	<b><u>1999</u></b>	<b><u>2000</u></b>	<b><u>2001</u></b>
0,454	0,565	0,570	0,562

- En los casos de Las Palmas, San Bartolomé de Tirajana y Santa Brígida al volumen total suministrado al conjunto del municipio se le ha aplicado un factor equivalente al porcentaje de población correspondiente al año

1996, que está incluida en la Zona del Estudio según se determina en el Cuadro II.16.

- d) Para completar las series de datos, se han obtenido por interpolación los volúmenes suministrados a Santa Brígida en 1998 y a Valsequillo en el mismo año. Análogamente el volumen suministrado a San Bartolomé de Tirajana en 1998 se ha estimado en función de los datos del período 1999-2001.

### **3.2.2. Dotaciones**

En el Cuadro II.20 se analiza el crecimiento global de la dotación para el abastecimiento urbano de la zona estudiada. Entre 1998 y 2002 la dotación media en la Zona del Estudio ha crecido a una tasa próxima al 6,5% acumulativo anual, que es realmente fuerte y se podría atribuir a la mejora de la calidad del agua suministrada y, en general, de los servicios de abastecimiento.

En el Cuadro II.21 se analizan las dotaciones individuales de cada municipio y la variación sufrida entre 1996 y 2001. Saltan a la vista algunos aspectos que conviene comentar:

- En todos los municipios crece la dotación unitaria.
- El crecimiento medio es del 21% en 5 años.
- El máximo crecimiento relativo corresponde a Ingenio con el 30% y el mínimo a Santa Lucía con el 9%.
- No parece posible que en un futuro inmediato sigan creciendo las dotaciones al ritmo del último quinquenio.

### **3.2.3. Pérdidas de agua en las redes municipales**

Las inevitables pérdidas y fugas en las redes de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial (cuadro II.22), representan una recarga del acuífero. A partir de la información recopilada, principalmente en el Plan Hidrológico de la Isla y en las auditorías e informes del estado de abastecimientos en los municipios de la zona estudiada, se han adoptado en redes de abastecimiento unas pérdidas medias del 25% hasta 1996 y del 20% a partir de 2002, respecto a la aportación en alta. En las redes de saneamiento se han considerado unas pérdidas del 30% del caudal circulante que, según se determina en el epígrafe 5.3.1. del capítulo V, equivale al 19,5% del caudal aportado en alta.

**CUADRO II.20**

**DOTACIONES MEDIAS PARA ABASTECIMIENTO URBANO EN EL PERÍODO 1996-2001**

<b>Año</b>	<b>Población de derecho</b>	<b>Aportación en alta (hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Dotación (L/hab x día)</b>
1996	191.785	11,285	161
1998	197.068	11,551	161
1999	199.710	12,532	172
2000	202.351	13,630	185
2001	204.993	14,598	195

**CUADRO II.21**

**DOTACIONES PARA ABASTECIMIENTO URBANO SEGÚN MUNICIPIOS**

<b>Municipio</b>	<b>AÑO 1996</b>			<b>AÑO 2001</b>		
	<b>Población</b>	<b>Suministro (hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Dotación L/hab/día</b>	<b>Población</b>	<b>Suministro (hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Dotación L/hab/día</b>
Aguimes	18.284	1,077	161	20.124	1,486	202
Ingenio	24.394	1,488	167	24.439	1,939	217
Las Palmas	7.795	0,538	189	7.780	0,635	224
San Bartolomé de Tirajana	4.607	0,271	161	4.486	0,319	195
Santa Brígida	4.393	0,363	226	4.599	0,420	250
Santa Lucía	40.127	2,358	161	47.652	3,039	175
Telde	84.389	4,672	152	87.949	6,154	192
Valsequillo	7.796	0,518	182	7.964	0,606	208
<b>TOTALES</b>	<b>191.785</b>	<b>11,285</b>	<b>161</b>	<b>204.993</b>	<b>14,598</b>	<b>195</b>

**CUADRO II.22**

**PERDIDAS DE AGUA EN LAS REDES MUNICIPALES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO. AÑO 2001**

<b>Municipio</b>	<b>Abastecimiento (hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Saneamiento (hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Total</b>
Aguimes	0,297	0,290	0,587
Ingenio	0,388	0,378	0,766
Las Palmas	0,127	0,124	0,251
San Bartolomé de Tirajana	0,064	0,062	0,126
Santa Brígida	0,084	0,082	0,166
Santa Lucía	0,608	0,593	1,201
Telde	1,231	1,200	2,431
Valsequillo	0,121	0,119	0,240
<b>TOTALES</b>	<b>2,920</b>	<b>2,848</b>	<b>5,768</b>

### 3.3. Origen del agua para el abastecimiento urbano

El Plan Hidrológico determina que todos los abastecimientos urbanos, turísticos e industriales situados por debajo de la cota 300m, deben ser atendidos, según las disponibilidades del momento, con agua de mar desalada, estableciendo como objetivo para el año 2002 unos recursos disponibles de agua desalada de 88,9 hm<sup>3</sup>, frente a unos usos urbanos, turísticos e industriales de 76,5 hm<sup>3</sup> lo que supondría un excedente temporal de 12,4 hm<sup>3</sup> para hacer frente al crecimiento de las demandas futuras. No obstante, la realidad es que todavía son numerosos los pozos utilizados en los sistemas de abastecimiento urbano.

La situación en el año 2002 se resume de la siguiente manera:

La empresa mixta de Aguas de Las Palmas S.A. y EMALSA tiene a su cargo el abastecimiento de Las Palmas y Santa Brígida. En el 2002 suministró 27,870 hm<sup>3</sup> en total, que dentro de la Zona del Estudio se distribuyeron entre: 0,621 hm<sup>3</sup> de agua desalada para Las Palmas y 0,430 hm<sup>3</sup> de agua de pozos para Santa Brígida.

La Mancomunidad Intermunicipal del Sureste de Gran Canaria suministra agua desalada a Agüimes, Ingenio y Santa Lucía, que en conjunto recibieron 7,635 hm<sup>3</sup> de agua desalada satisfaciendo íntegramente sus demandas, incluyendo el Polígono de Arinaga (0,56 hm<sup>3</sup>).

AGUAS DE TELDE, tiene a su cargo los abastecimientos de Telde y Valsequillo, suministrando en 2002 un total de 2,627 hm<sup>3</sup> de agua desalada.

Finalmente, ELMASA distribuyó en 2002, en todo el municipio de San Bartolomé de Tirajama un total de 14,601 hm<sup>3</sup> repartidos entre 7,903 hm<sup>3</sup> de agua desalada, 2,323 hm<sup>3</sup> de agua desalinizada y 4,375 hm<sup>3</sup> de agua de pozos, correspondiendo a la parte incluida en la Zona del Estudio un total de 0,319 hm<sup>3</sup>, obtenidos como resultado de considerar una población de 4.486 habitantes con una dotación de 195 l/hab x día (ver cuadro II.22) correspondiendo 0,147 hm<sup>3</sup> a agua de pozos (0,095 hm<sup>3</sup> no desalinizada y 0,046 desalinizada) y 0,174 hm<sup>3</sup> a agua desalada).

En resumen, los volúmenes utilizados según el origen del agua, son los que se detallan en el cuadro II.23.

## CUADRO II.23

### ORIGEN DEL AGUA PARA ABASTECIMIENTO URBANO (hm<sup>3</sup>). AÑO 2001

Municipio	Pozos	Desalación	Totales
Aguimes	--	1,486	1,486
Ingenio	--	1,939	1,939
Las Palmas	--	0,635	0,635
San Bartolomé de T.	0,141	0,178	0,319
Santa Brígida	0,420	--	0,420
Santa Lucía	--	3,039	3,039
Telde	3,527	2,627	6,154
Valsequillo	0,606	--	0,606
<b>TOTALES</b>	<b>4,694</b>	<b>9,904</b>	<b>14,598</b>

No se utilizan aguas de escorrentía directa para abastecimientos urbanos.

La desalación representa el 68% de suministro total y el agua subterránea el 32% restante.

En 1996 los consumos urbanos de agua desalada fueron los siguientes:

Agüimes	0,090 hm <sup>3</sup>
Ingenio	0,124 hm <sup>3</sup>
Las Palmas	0,538 hm <sup>3</sup>
Santa Lucía	0,874 hm <sup>3</sup>
Total Zona Este	1,626 hm <sup>3</sup>

#### **3.4. Estimación de las demandas futuras**

La evaluación de las demandas futuras resulta de la estimación de las poblaciones y de las dotaciones futuras.

La estimación de la población futura en cada municipio se detalla en el cuadro II.18.

Las dotaciones futuras se han obtenido a partir de los resultados expuestos en el cuadro II.22, suponiendo que a partir del año 2001 las dotaciones crecen al ritmo del 1% acumulativo anual.

Con estos supuestos, las demandas a los años horizontes del Plan Hidrológico son las que se detallan en el cuadro II.24. Entre 2002 y 2006 el crecimiento estimado de la demanda es del 11%; entre 2006 y 2012 el crecimiento estimado es del 16%.

CUADRO II.24

**ESTIMACIÓN DE LAS DEMANDAS FUTURAS DE AGUA SERVIDAS POR LAS REDES MUNICIPALES. HIPÓTESIS FUERTE**

Municipio	2002			2006			2012		
	Pobl.	Dotación	Demanda	Pobl.	Dotación	Demanda	Pobl.	Dotación	Demanda
Agüimes	20.521	204	1,528	22.108	212	1,711	24.489	225	2,011
Ingenio	24.702	219	1,975	25.755	228	2,143	27.354	242	2,414
Las Palmas	7.947	226	0,656	8.615	235	0,739	9.620	250	0,878
San Bartolomé de T.	4.483	197	0,322	4.473	205	0,335	4.456	218	0,355
Santa Brígida	4.674	253	0,432	4.976	263	0,478	5.428	279	0,553
Santa Lucía.	49.111	177	3,173	54.949	184	3,690	63.704	195	4,534
Telde	89.008	194	6,303	93.246	202	6,875	99.601	214	7,780
Valsequillo	8.123	210	0,623	8.759	219	0,700	9.713	232	0,822
<b>TOTALES</b>	<b>208.569</b>	<b>197</b>	<b>15,012</b>	<b>222.881</b>	<b>205</b>	<b>16,671</b>	<b>244.365</b>	<b>217</b>	<b>19,347</b>

Comparando con las previsiones realizadas en el Plan Hidrológico a nivel de Isla, resulta ( $\text{hm}^3/\text{año}$ ):

	<u>1996</u>	<u>2002</u>	<u>2006</u>	<u>2012</u>
Plan Hidrológico	54,55	69,50	79,00	87,00
1996 Base 100	100	127,4	144,80	159,50
Zona en Estudio	11,285	15,012	16,671	19,347
1996 Base 100	100	133,0	147,7	171,4

El mayor crecimiento relativo de la demanda en la zona del Estudio con respecto al total insular se debe, de una parte al mayor crecimiento de la población (se parte de la hipótesis de crecimiento fuerte) y del fuerte crecimiento de las dotaciones observado en el periodo 1996-2001

#### 4. DEMANDAS DE AGUA EN INSTALACIONES E INDUSTRIAS SINGULARES

Se incluyen en este capítulo las demandas de las instalaciones e industrias singulares, situadas en la Zona del Estudio.

Se han detectado las siguientes demandas (cuadro II.25):

**CUADRO II.25**

#### **DEMANDAS DE AGUA EN INSTALACIONES E INDUSTRIAS SINGULARES**

Instalación ó Polígono Industrial	Demanda 2001 ( $\text{hm}^3$ )	Origen del agua ( $\text{hm}^3$ )	
		Desaladora	Pozos
Arinaga	0,560	0,560	--
El Goro	0,700	0,700	--
Salinetas	0,095	--	0,095
Cruz de la Gallina	0,090	--	0,090
Aeropuerto de las Palmas	0,400	0,400	--
Mando Aéreo de Canarias.	0,200	0,200	--
Central térmica (UNELCO)	0,400	0,400	--
Totales	2,445	2,26	0,185

Las plantas desaladoras que abastecen a la industria son:

- Sureste I, II y III (Pozo Izquierdo)
- Bonny
- Aeropuerto de las Palmas I y II (AENA)
- Mando Aéreo de Canarias.
- UNELCO.

Admitiendo que la demanda de agua para industria tiene como media un crecimiento del 1% acumulativo anual, resultan las siguientes demandas futuras:

<u>Año</u>	<u>hm<sup>3</sup></u>
2001	2,445
2002	2,469
2006	2,570
2012	2,728

Considerada como una industria de ocio y turismo se incluyen en este mismo epígrafe las demandas de agua de los campos de golf. En 1996 estaban en explotación los campos de golf de Bandama y El Cortijo de San Ignacio y posteriormente se suma el campo de Cortijo Center. Los consumos de agua atribuibles al año 2002, son:

- Real Club de Golf. Bandama (Santa Brígida)	0,216 hm <sup>3</sup>
- El Cortijo de San Ignacio (Telde)	0,500 hm <sup>3</sup>
- El Cortijo Center (Telde)	0,500 hm <sup>3</sup>
Total campos de golf	1,216 hm <sup>3</sup>

El Real Club de Golf, se abastece de la EDAR de Barranco Seco; El Cortijo San Ignacio (Club de Campo el Cortijo) y El Cortijo Center de pozos propios y las EDAR de Telde y Barranco Seco.

## 5. DEMANDAS Y CONSUMOS TOTALES DE AGUA

Según los resultados obtenidos en epígrafes anteriores de este capítulo, se estima que las demandas totales de agua en la Zona Este de Gran Canaria ascendieron a 48,9 hm<sup>3</sup> en el año 2002 y que en los años horizonte del Plan Hidrológico 2006 y 2012 ascenderán a 50,7 y 54,0 hm<sup>3</sup>/año respectivamente, según se detalla en el Cuadro II.26.

**CUADRO II.26**

### **DEMANDAS TOTALES DE AGUA EN LA ZONA ESTE DE GRAN CANARIA (hm<sup>3</sup>)**

Sector	Año 2002		Año 2006		Año 2012	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%
Agrario	30,220	61,7	30,220	59,7	30,220	56,0
Urbano	15,012	30,7	16,671	32,9	19,347	35,8
Industrial	2,469	5,0	2,570	5,0	2,728	5,0
Campos de Golf	1,216	2,5	1,216	2,4	1,716	3,2
<b>Totales</b>	<b>48,917</b>	<b>100</b>	<b>50,677</b>	<b>100</b>	<b>54,011</b>	<b>100</b>

Los volúmenes suministrados en el año 2002 tienen las siguientes procedencias:

**CUADRO II.27**

**ORIGEN DEL AGUA TOTAL SUMINISTRADA (hm<sup>3</sup>/año). AÑO 2002**

<b>Sector</b>	<b>Pozos</b>	<b>Desalación</b>	<b>Depuración</b>	<b>Totales</b>
Agrario	25,540	--	4,680	30,220
Urbano	5,062	9,950	--	15,012
Industrial	0,185	2,284	--	2,469
Campos de Golf	0,250	-	0,966	1,216
<b>Totales</b>	<b>31,037</b>	<b>12,234</b>	<b>5,646</b>	<b>48,917</b>

Del agua suministrada en Alta para satisfacer las demandas urbanas, industriales o para riego, solamente se consume una parte, volviendo el resto a reincorporarse al ciclo hidrológico en forma de aguas residuales o en forma de retornos de riegos o de pérdidas en redes (de abastecimiento o de saneamiento) que se incorporan a las aguas subterráneas. En la zona Este de Gran Canaria se han estimado los siguientes consumos:

Sector urbano e industrial:		10-15%
Sector agrario:	Año 1986	70-75%
	Año 1991	75-80%
	Año 1996	80-85%
	Año 2002	85-90%

Los retornos de riego se han estimado por diferencia entre la dotación y el consumo de agua.