



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**DEFINICION DE UNIDADES HIDRO-
GEOLOGICAS EN LOS SISTEMAS
ACUIFEROS NUMEROS 81, 82, 83, 84 Y
87 DE CANARIAS**



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

36534

**DEFINICION DE UNIDADES HIDRO-
GEOLOGICAS EN LOS SISTEMAS
ACUIFEROS NUMEROS 81, 82, 83, 84 Y
87 DE CANARIAS**

ESTUDIO CORRESPONDIENTE AL CAPITULO "DEFINICION DE UNIDADES" DEL "PROYECTO DE ACTUALIZACION, INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLOGICA, VIGILANCIA Y CATALOGO DE ACUIFEROS. AÑOS 1988, 1989, 1990" DEL ITGE.

Las Palmas, Noviembre de 1992

Han intervenido en el presente estudio de "Definición de unidades hidrogeológicas en los sistemas acuíferos números 81, 82, 83, 84 y 87 de Canarias":

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

D. Agustín Navarro Alvargonzález
Subdirector General de Aguas Subterráneas

D. Juan Antonio López Geta
Jefe del Servicio de Aguas

D. Emilio La Moneda González
Director del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA: C.G.S.

D. Segismundo Niñerola Pla
D. Javier de la Peña Ortiz de Zárate
D. Tomás García Ruiz

El trabajo se enmarca dentro del Superproyecto de Aguas Subterráneas 9005 ATº
60. Propyecto Agregado 87.0315.

INDICE

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1.- INTRODUCCION	1
2.- OBJETIVOS	4
3.- ANTECEDENTES	6
4.- PROVINCIA DE LAS PALMAS	11
4.1. METODOLOGIA UTILIZADA	11
4.2. ISLA DE GRAN CANARIA	13
4.2.1. Datos de partida	13
4.2.2. Información fisiográfica y política	15
4.2.3. Síntesis hidrogeológica	16
4.2.4. Columna de pozos de captación	30
4.2.5. Mapas de isoyetas y de recarga	31
4.2.6. Mapas hidrológicos	32
4.2.7. Mapas piezometricos	33
4.2.8. Recursos hídricos no convencionales	36
4.2.9. Recursos subterráneos	40
4.2.10. Hidroquímica	42
4.2.11. Uso de agua para agricultura	43
4.2.12. Usos de agua para consumo humano	44
4.2.13. Usos del agua para la industria	50
4.2.14. Redes de distribución de agua	52
4.2.15. Análisis de la información existente	54
4.2.16. Zonificación propuesta	59
4.2.17. Zonificación realizada por el plan hidrológico	81

	Pág,	
4.3.	ISLA FUERTEVENTURA	83
4.3.1.	Datos de partida	83
4.3.2.	Información fisiográfica y política	85
4.3.3.	Síntesis hidrogeológica	86
4.3.4.	Mapa de isoyetas	89
4.3.5.	Información hidrológica	90
4.3.6.	Mapas piezométricos	91
4.3.7.	Recursos hídricos no convencionales	91
4.3.8.	Hidroquímica	95
4.3.9.	Uso de agua para la agricultura	95
4.3.10.	Usos de agua para consumo humano	96
4.3.11.	Redes de distribución de agua	99
4.3.12.	Zonificación propuesta	101
4.4.	ISLA DE LANZAROTE	111
4.4.1.	Datos de partida	111
4.4.2.	Información fisiográfica y política	112
4.4.3.	Síntesis hidrogeológica	113
4.4.4.	Mapa de isoyetas	117
4.4.5.	Información hidrológica	117
4.4.6.	Mapas piezométricos	118
4.4.7.	Recursos hídricos no convencionales	118
4.4.8.	Usos de agua para la agricultura	123
4.4.9.	Usos de agua para consumo humano	123
4.4.10.	Redes de distribución de agua	125
4.4.11.	Parque Nacional de Timanfaya	127
4.4.12.	Zonificación propuesta	127
4.5.	DEFINICION DE SUBSISTEMAS	137
5.- PROVINCIA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE		143
5.1.	METODOLOGIA UTILIZADA	144

Pág,

5.2.	ISLA DE TENERIFE	144
5.3.	ISLA DE EL HIERRO	144
5.4.	DEFINICION DE SUBSISTEMAS	145
6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES		149
7.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		151

1.- INTRODUCCION

1.- INTRODUCCION

La escasez de agua es un viejo y conocido problema del Archipiélago Canario.

En dicho Archipiélago donde las aguas subterráneas constituyen el principal recurso hídrico, los acuíferos se encuentran sometidos a fuertes explotaciones, habiéndose alcanzado en determinadas zonas situaciones no deseables por su agotamiento o merma de calidad.

En este contexto, se plantea en la actualidad, por parte de los diversos organismos públicos responsables de la planificación hídrica, la realización de una serie de actividades imprescindibles para el desarrollo de las investigaciones de infraestructura hidrogeológica y para el apoyo a la gestión de las aguas.

El proyecto se plantea como una aportación del Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) a través de su unidad territorial de Canarias, a la Planificación Hidrológica, habiéndose encargado su realización a Compañía General de Sondeos S.A. (C.G.S., S.A.).

El proyecto de zonificación ha consistido básicamente en la realización de una serie de mapas temáticos en relación con los recursos hídricos de la isla de Gran Canaria, cuyo adecuado tratamiento, con el empleo de herramienta informática, ha permitido realizar una partición de la isla bajo criterios objetivos y justificados, obteniéndose un documento básico para la gestión de los recursos hidráulicos en la isla.

Se debe tener en cuenta que una parte de los datos de partida son anteriores a 1981, por lo que estos criterios deben referirse a esta fecha.

Se han realizado las propuestas de zonificación de las islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote, adoptándose para Tenerife y el Hierro la zonificación realizada por el Plan Hidrológico Insular de las citadas islas.

También se incluye la zonificación realizada por el Plan Hidrológico de la Isla de Gran Canaria.

Toda la información para la realización del presente proyecto ha sido procesado por ordenador utilizando para su tratamiento el software gráfico AUTOCAD.

El estudio se presenta en dos tomos, en el primero se recoge la memoria de los trabajos realizados y en el segundo los planos generados.

2.- OBJETIVOS

2.- **OBJETIVOS**

El objetivo general de este proyecto de zonificación es elaborar, con criterios objetivos y justificados, un documento, que aceptado por todos, constituya una herramienta básica y eficaz para la gestión de los recursos hídricos en el Archipiélago Canario.

Mediante su realización se pretenden cubrir los siguientes objetivos concretos:

- Conocer a nivel detallado, el alcance de la información hidrológica e hidrogeológica existente para facilitar la definición de los trabajos imprescindibles en infraestructura básica por los organismos competentes.
- Elaborar criterios lógicos y justificados que permitan obtener una zonificación lo más coherente posible.
- Definir áreas de las islas que deban ser objeto de tratamiento homogéneo en cuanto a trabajos e investigaciones específicas.
- Definir áreas de gestión del agua.
- Disponer de un documento básico de apoyo para la realización de futuros planes hidrológicos.

3.- ANTECEDENTES

3.- ANTECEDENTES

Las investigaciones sistemáticas y generales sobre la hidrología e hidrogeología del Archipiélago Canario comenzaron en 1970 con el "Estudio Científico de los Recursos de Agua en las Islas Canarias (Proyecto SPA-15). Los organismos responsables del Proyecto, de acuerdo con el Plan de Operaciones firmado en Junio de 1970, eran el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). La duración programada fue de tres años y por diversas causas se amplió a cinco.

Dentro de los objetivos del Gobierno a largo plazo, tendentes a una mejor planificación de la explotación, uso y administración de los escasos recursos de las Islas Canarias, el propósito inmediato del Proyecto fue realizar un amplio estudio científico y técnico de dichos recursos, que comprendiera los siguientes puntos:

- Evaluación de los recursos hidráulicos explotables.
- Examen de los problemas científicos y económicos relacionados con la explotación y uso de los recursos hidráulicos de las islas y los posibles medios para solucionarlos.

Los resultados del estudio se plasmaron en un informe editado en 1975 que concluía ratificando la gravedad del problema del agua en el Archipiélago por la limitación del recurso y el deterioro de los acuíferos. Es de destacar el hecho de que el sistema de explotación preestablecido hace que buena parte de los recursos se pierdan de forma subterránea al mar y que las captaciones existentes aprovechen fundamentalmente reservas no renovables.

También el informe formulaba una serie de recomendaciones tendentes a proseguir las investigaciones hidrológicas, establecer una estructura orgánica de gestión acorde con el problema, e iniciar un programa de acciones concretas enmarcados dentro de una planificación y explotación racional de los recursos de agua; planificación que necesariamente debería de abordarse dentro de un esquema que relacionase los usos del agua en un marco socioeconómico regional. Este programa partía de la convicción del significado hidroeconómico del agua en la Región y de coordinar las acciones de los distintos organismos competentes, en materia de aguas, en dicha Región.

Bajo el prisma de esta filosofía se constituyó en 1976 la Comisión Interministerial Coordinadora de las actuaciones del Estado en Materia de Agua en las Islas Canarias. Esta Comisión además cumple los objetivos de coordinación que su nombre indica, inició un amplio plan de acciones, enmarcadas dentro del proyecto MAC-21 (Proyecto de Planificación de la Explotación y Uso Racional de los Recursos de Agua en las Islas Canarias).

El Plan de Operaciones de este Proyecto, realizado en 1976, a partir de una detallada investigación y después de recabar la opinión de las instituciones y sectores implicados, se inició en 1977.

Contemplaba una serie de estudios monográficos de los distintos sectores de la economía como instrumento de partida para simular la situación del marco socioeconómico de la Región en el horizonte de 1995 y con ello realizar la Planificación Hidráulica basada en la determinación de las demandas de agua en el espacio y en el tiempo, la evolución de los recursos y la definición óptima, para satisfacer estas demandas con una asignación racional de los escasos recursos a los sectores demandantes, según un esquema por zonas dentro de cada isla.

Las actividades en la materia se continuaron através de una serie de estudios de carácter fundamentalmente zonal o local, de alcance y orientación muy variada, que desarrollaron la DGOH, el SGOPU y continuó la Administración Autonómica.

Por otra parte, en 1978 el IGME inició, de un modo sistemático sus actividades en materia de aguas subterráneas y geotermia en el Archipiélago, elaborando una serie de informes, también de muy variado alcance y orientación, sobre diversas zonas, en distintas islas, de interés por sus potenciales recursos geotérmicos o por su problemática con respecto a la calidad del agua o abastecimiento de la población.

Las actividades del IGME en materia de aguas se centraron en las islas de Gran Canaria, La Gomera y Tenerife, implantándose en ellas redes de observación y control de acuíferos de muy distinta entidad y orientación.

En 1986 se inició por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias (COPVAA) el estudio "Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario", que finalizó en 1988. Sus objetivos fueron la recopilación, análisis y evaluación de los documentos existentes de utilidad para la planificación hidrológica y la definición de los trabajos necesarios, y su alcance, para la realización de los planes hidrológicos insulares y regional.

En 1987 la oficina del ITGE de Las Palmas elaboró el documento "Bases para la constitución de un convenio entre el IGME y la COPVAA para la investigación en materia de aguas subterráneas. Propuesta inicial de proyectos de investigación", en el que se efectuaba, entre otros, un análisis general del alcance, orientación y extensión de la información hidrogeológica de infraestructura, y un planteamiento de trabajos para su mejora.

En el citado documento se apuntaba la disparidad de información existente de todos los organismos, en ámbito geográfico, orientación, alcance y metodología; y se indicaba la necesidad de homogeneizar esta información, para lo cual era imprescindible una discretización del territorio de cada isla.

Como consecuencia, el IGME de acuerdo con la Dción. Gral. de Aguas de la COPVAA se planteó la realización del presente trabajo en 1987, teniendo previsita la zonificación de todas las islas; el trabajo fue lanzado a concurso público y adjudicado en 1988.

En este mismo año comenzaron a funcionar las oficinas de los Planes Hidrológicos Insulares (PHI) asumiendo las competencias que les marca la Ley de Aguas de Canarias en la materia. Las oficinas de los PHI de Tenerife y La Palma, La Gomera y El Hierro, indicaron que realizarían las zonificaciones de sus islas respectivas. El ITGE trasladó los presupuestos correspondientes a la zonificación de las restantes islas y ha adoptado las zonificaciones de los PHI para su clasificación de subsistemas acuíferos (Gran Canaria, Tenerife y El Hierro). Las propuestas de zonificación de Fuerteventura y Lanzarote estan pendientes de su aprobación por sus respectivos PHI y La Gomera y La Palma estan pendientes de su realización por la oficina de estas islas.

4.- PROVINCIA DE LAS PALMAS

4.- PROVINCIA DE LAS PALMAS

4.1. METODOLOGIA UTILIZADA

Para proceder a la zonificación de las Islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote se procedió en primer lugar a la selección y análisis de los documentos de partida.

Podemos clasificar en cuatro grupos el total de documentos de partida utilizados para la realización del presente proyecto. Estos grupos, según su procedencia son:

- Documentación obtenida del SPA-15 (1975).
- Documentación obtenida del MAC-21 (1981).
- Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario (1988).
- Documentación obtenida de otras fuentes.

A partir de esta información y mediante la utilización del paquete de software gráfico AUTOCAD se implementó en ordenador, mediante digitalización, la información generada.

Una vez cargada la información en ordenador se realizaron las correspondientes salidas gráficas por plotter, incluyendo no solo mapas individuales sino también superposiciones de los mismos. Estas salidas gráficas de los diversos mapas temáticos han servido para poner de manifiesto criterios idóneos de zonificación.

Los criterios para conseguir una zonificación de las islas, con la que optimizar la gestión, investigación, y explotación de los recursos, del agua son muy variados.

Tomar unos u otros puede depender de la prioridad que se asigne a los distintos factores que pueden considerarse.

Los criterios a adoptar en principio, sin asignarles prioridades, pueden ser en función de los recursos de agua actualmente disponibles, recursos superficiales regulados, subterráneos en explotación y otros no convencionales, así como de recursos previsiblemente desarrollables. Estos criterios también pueden basarse en la utilización actual del agua o la esperada en el futuro, etc.

Por otra parte los límites impuestos a los distintos recintos pueden ser geográficos (divisorias de cuencas, límites de acuíferos, altitudes, etc.), meteorológicos (Isoyetas medias anuales, etc) o dependientes de la actividad humana (isopiezas, zonas de cultivo, áreas de consumo turístico o urbano, etc).

En la zonificación propuesta se ha procurado emplear límites geográficos que no varían en el tiempo y que de alguna manera agrupan y tienen en cuenta los criterios no permanentes y coinciden, en algunos casos con los límites no permanentes, pero de gran importancia en la planificación de la isla.

Con dichos criterios y mediante superposición, comparación y salidas gráficas de la información generada se han realizado las propuestas de zonificación de las islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote.

La zonificación de Gran Canaria propuesta ha servido a los organismos competentes, con ligeras modificaciones posteriores, para realizar la zonificación del Plan Hidrológico. Esta zonificación se incluye en el presente proyecto.

Finalmente, para cada una de las islas zonificadas se ha realizado una equivalencia entre los recintos establecidos y los subsistemas acuíferos según su codificación en la hoja de inventario del ITGE.

4.2. ISLA DE GRAN CANARIA

4.2.1. DATOS DE PARTIDA

La documentación de partida utilizada para generar la información empleada en la zonificación de la isla de Gran Canaria, se clasifica, según la fuente de procedencia, en diversos tipos:

DOCUMENTACION DEL SPA-15

Los principales documentos utilizados son:

- Estudios básicos de geología e hidrogeología de la isla.
- Mapa de recarga.
- Mapa de isopiezas.

DOCUMENTACION DEL MAC-21

Los documentos del MAC-21 utilizados son:

- Fichas de columna litológica de los pozos.
- Mapa de cultivos.
- Consumos agrícolas por zonas.
- Mapa de canalizaciones.
- Mapa de hidroquímica.
- Mapa de isopiezas.

DOCUMENTACION BASICA DEL PLAN HIDROGEOLOGICO DEL AR- CHIPIELAGO CANARIO

Estos datos son, fundamentalmente:

- Datos de descripción general de la isla (físicos, población, socioeconómicos,...)
- Datos de consumo urbano, industrial y turístico
- Datos de producción de aguas subterráneas y número de expedientes.
- Producciones de recursos no convencionales (depuradoras y desalinizadoras).
- Volúmenes de aguas suministrados por la red de abastecimiento.

DOCUMENTACION OBTENIDA DE OTRAS FUENTES

Entre la documentación obtenida de fuentes distintas a las anteriores destaca la proporcionada por el ITGE, consistente en estudios e informes geológicos e hidrogeológicos así como la cartografía geológica a escala 1: 25.000 de la isla.

Otra documentación utilizada en el presente proyecto queda conformada por la siguiente información:

- Mapas geológicos 1:25.000 realizado por el Dr. Fúster Casas y colaboradores.
- Mapas de isoyetas anuales, realizado por el Servicio Hidráulico de Las Palmas (1:100.000).
- Mapas de presas realizado por el Servicio Hidráulico de Las Palmas (1:50.000).
- Mapa de isopiezas del año 1989 realizado por el Plan Hidrológico.

- Mapa de clases agrológicas y mapa de pendientes, realizados por la Dirección General de Producción Agraria del Ministerio de Agricultura. Escala 1:50.000, aún sin publicar.
- Mapa topográfico militar de la Isla, escalas 1:50.000 y 1:200.000.

4.2.2. INFORMACION FISIOGRAFICA Y POLITICA

La información fisiográfica y política de la isla de Gran Canaria aparece recogida en los siguientes mapas: Mapa de términos municipales, mapa de altitudes y mapa de pendientes. A continuación se describen las características de dichos mapas, indicando el número de mapa correspondiente en el tomo 2.

Mapa de términos municipales (Mapa nº 1)

Este mapa ha sido realizado a partir del mapa topográfico militar a escala 1:50.000 (1977). Además de la información sobre la situación de los distintos términos municipales de la isla, este mapa ha servido de base común para todos aquellos que han sido elaborados a partir de una información desglosada por municipios, como ocurre en el caso de todos los datos obtenidos del informe "Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario".

Mapa de altitudes (Mapa nº 2)

Para su realización se ha empleado el mapa topográfico del ejército a escala 1:200.000 (1967) de la Isla de Gran Canaria. Se tomó en un primer momento curvas de nivel de 500, 1000 y 1500 m siendo completado con las de 300 y 800 m, por su importancia en la zonificación verificada a posteriori.

Mapa de pendientes (Mapa nº 3)

Para realizar este mapa se ha utilizado el mapa de pendientes 1:50.000 realizado por la Dirección General de Producción Agraria del Ministerio de Agricultura, todavía sin publicar. El mapa se cargó en ordenador reduciendo la leyenda inicial en tres intervalos de pendiente, coloreados de forma distinta. Estos intervalos han sido: Pendientes 0-10%, 10%-30% y > 30%.

4.2.3. SINTESIS HIDROGEOLOGICA

En el mapa nº 41 de Gran Canaria se presenta una cartografía hidrogeológica inédita de la isla de Gran Canaria, realizada en el marco de los trabajos que configuran el presente proyecto.

El mapa ha sido elaborado, a partir de la cartografía 1:25.000 de la Isla de Gran Canaria, Serie Magna, que se encuentra actualmente en realización ya en su fase final, por el ITGE. En las zonas de la isla que no se disponía todavía de esta cartografía se utilizó la más antigua, realizada por el Dr. Fúster y su equipo de colaboradores, a escala 1:25.000, en 1968.

La sinopsis geológica e hidrogeológica, donde se recogen características tales como comportamiento y parámetros hidrodinámicos de las diversas formaciones han sido obtenidas a partir del completo informe que sobre esta temática se realizó en el marco del SPA-15, complementado con las notas y comentarios que sobre la materia han aportado los técnicos de la Unidad Territorial del ITGE en Gran Canaria.

A continuación se realiza una síntesis geológica de la isla de Gran Canaria así como una descripción, desde el punto de vista hidrogeológico, de los materiales que la conforman.

Resumen geológico

Con la excepción de limitados depósitos sedimentarios, el edificio geológico actualmente visible en Gran Canaria ha sido construido por cuatro ciclos eruptivos sucesivos, separados entre sí por intensos períodos de erosión, en el marco de una, al menos aparente, casi absoluta tranquilidad tectónica.

Estos cuatro ciclos (F. Anguita, 1972) son los siguientes:

- 1) Un episodio basáltico fisural desarrollado en el Mioceno Medio alto, que ha dado lugar a un "trapp" basáltico (basaltos de meseta) constituidos por el apilamiento de más de 1.000 m de espesor de delgadas coladas con niveles de escorias y depósitos piroclásticos asociados. Son los denominados Basaltos Antiguos.
- 2) Un episodio alcalino complejo con dos facies fundamentales. Una efusiva (ignimbritas y lavas traquíticas y fonolíticas subordinadas) que aparecen en posiciones periféricas. La otra facies es predominantemente intrusiva, con una espectacular malla de diques con pautas circulares ("cone sheet") y afloramiento de facies subvolcánicas (sienitas). Ocupa una posición central en la isla y son las raíces de un antiguo edificio volcánico ácido sumamente erosionado. Su edad es miocena superior e incluye las denominadas Serie Traqui-sienítica y Serie Fonolítica de Fúster.
- 3) Un episodio alcalino sencillo que comienza en el techo del Mioceno o base del Plioceno y que se viene subdividiendo en tres series no del todo bien diferenciadas: Serie Pre-Roque Nublo, Serie Roque Nublo y Serie Ordanchítica. La primera incluye coladas de basalto y tefrita asociadas con laharas, sedimentos, depósitos de nube ardiente y otras rocas aglomeráticas. En la Serie Roque Nublo aparecen casi exclusivamente planchones, de una o varias decenas de metros de espesor, de aglomerados ignimbíticos. En la Serie

Ordanchítica, los diferenciados finales de este ciclo (fonolitas máficas) forman pitones de los que parten gruesas y poco extensas coladas.

- 4) Un último ciclo basáltico, desarrollado casi íntegramente en el Cuaternario y de él que se distinguen las denominadas Series Basálticas II, III y IV. En sus fases más recientes muestran marcadas tendencias alcalinas.

Los centros de actividad volcánica presentan, a lo largo de la historia geológica de la isla, un progresivo desplazamiento del SW al NE.

En conjunto, la geología es sencilla, pero a escala detallada, existe una cierta complejidad debida tanto a la superposición de materiales venidos de diferentes centros de emisión que fluyen por las zonas deprimidas de la topografía, como a la existencia de abruptos paleorrelieves, a la similitud de materiales de diversas edades, etc.

Hidrogeología

El comportamiento hidrogeológico de las diferentes formaciones se resume a continuación. Los valores de los parámetros hidrodinámicos aparecen en las tablas I y II.

* BASALTOS ANTIGUOS

Comprenden coladas con monterías escoriáceas "aa" y delgadas coladas "pahoehoe" que alcanzan espesores individuales desde varios decímetros a menos de 10 metros. Sus buzamientos son menores de 10°.

Aparecen esporádicamente en las series intercalaciones piroclásticas en forma de capas o conos volcánicos enterrados por erupciones posteriores. De estas intercalaciones tienen mayor interés algunas capas de tobas rojizas, de amplio desarrollo

superficial, meteorizadas y recocidas por coladas suprayacentes hasta hacerlas muy poco permeables, condicionando la circulación vertical del agua subterránea y dando lugar a rezumes y diminutos nacientes muy dispersos.

La fracturación es intensa pero tanto esta porosidad secundaria como la primaria, debida al elevado porcentaje de huecos de escorias y piroclastos, parece muy afectada por meteorización profunda y otras mineralizaciones secundarias.

Un hecho importante es la existencia de abundantes diques (conductos de emisiones fisurales) que alcanzan diferentes alturas dentro de la serie. En su mayor parte parecen barreras a la circulación horizontal del agua. En algunos casos, en que las juntas de retracción son abundantes y limpias, pueden constituir planos verticales de circulación preferencial.

Aunque usualmente se consideran los Basaltos Antiguos como una formación masiva y homogénea, pueden diferenciarse dentro de ellos algunas subseries separadas por discordancias intraformacionales. Su posible comportamiento diferencial no es conocido. En todo caso existen zonas en donde la ~~prioridad~~ ^{prioridad} primaria parece no estar demasiado disminuida, como se ha puesto de manifiesto en algún estudio mediante sondeos de emplazamientos para presas.

* SERIE TRAQUI-SIENITICA

Las dos grandes facies mencionadas anteriormente parecen tener comportamientos hidrogeológicos diferentes.

La facies intrusiva central, en la que unos diques se encajan junto a otros dejando escasos enclaves de la roca de caja, tiene una porosidad primaria muy reducida, afectada además por el metamorfismo de las repetidas intrusiones, lo mismo que la fisuración primaria (juntas de retracción). La fracturación no es intensa salvo superficial o localmente y además afectada por la meteorización. En profundidad

es virtual o inexistente. En conjunto, esta facies, asimilable a un macizo de rocas plutónicas, da la impresión de resultar muy poco permeable. No existen en ella captaciones de agua subterránea y sí, en cambio, algunas grandes presas de embalse.

La facies extrusiva, que actualmente se conserva en sectores periféricos de la isla, está constituida por coladas y muy dominante tobas soldadas traquíticas, en su mayor parte ignimbritas.

Las tobas soldadas presentan porosidades primarias reducidas y fisuración poco intensa. Las ignimbritas deben ser primariamente casi impermeables pero presentan juntas de retracción espaciadas normalmente varios metros. Forman apilamientos de sucesivos mantos, de 2 metros a pocas decenas de metros de espesor.

La parte alta de cada manto, algo así como su cuarto superior, es normalmente tobácea y está alterada o impermeabilizada, imponiendo una estratificación horizontal al acuífero. Esta estratificación está reforzada por el hecho de que las fisuras, juntas de retracción originadas en el enfriamiento por separado de cada manto y sin pautas determinadas, no pasan de un manto a otro y suelen perderse al llegar a las zonas tobáceas, poco competentes de cada paquete.

No se aprecia un diaclasado de cierta importancia salvo muy localmente en puntos de reajustes de bloques en que pueden encontrarse pequeñas fallas, normalmente llenas por productos de alteración. Los diques carecen prácticamente de importancia por su escasez.

* SERIE FONOLITICA

En el suroeste de la isla aparecen en forma de lavas e ignimbritas intercaladas que gradan sin discontinuidad a las ignimbritas anteriores, con las que pueden ser tratadas globalmente.

La serie queda mejor diferenciada hacia el sur en donde existen importantes acumulaciones de lavas en forma de coladas de varias decenas de metros de espesor, en cuya base existe una brecha, a modo de morrena de fondo, que alcanza normalmente 2 ó 3 metros de espesor.

Existen típicamente, dentro de las lavas, estructuras de flujo (orientación de cristales) que en superficie dan lugar a una especie de lajeado, resaltado por la somera meteorización. En profundidad este lajeado, es virtual y no da lugar a porosidad alguna.

En cuanto a la fisuración, además de las juntas de retracción, propias de enfriamiento de toda colada lávica, existen sistemas de diaclasas poco desarrollados. En profundidad las grietas parecen cerrarse sensiblemente, a juzgar por lo observado en ciertos sondeos de reconocimiento.

Las coladas fonolíticas aparecen asociadas a tobas soldadas y aglomerados primariamente muy poco permeables y en general poco fisurados.

En el noreste de la isla son muy abundantes los materiales pumíticos que pese a porcentajes de huecos, a veces elevados, no parecen ser en conjunto muy permeables. Esta característica debe cambiar mucho con la amplia gama de variedades litológicas.

* SERIE PRE-ROQUE NUBLO

Comprende lavas basálticas y tefritas alternantes con toda una gama de rocas de naturaleza piroclástica que van, desde aglomerados muy litificados de génesis ignimbótica, a depósitos laháricos e incluso sedimentos. La estratificación es una característica importante de esta serie.

Las lavas son permeables por fisuración primaria (juntas de retracción) y diaclasas. Esta permeabilidad está poco afectada por mineralizaciones secundarias. Las brechas basales de cada colada no suelen tener importancia.

En cuanto a los materiales piroclásticos, los menos litificados (lahares, ash flows, depósitos de nube ardiente, etc.) pueden alcanzar porosidades elevadas pero las permeabilidades no parecen muy altas.

Las variedades más compactas son muy semejantes a las ignimbritas, pero las juntas de retracción suelen estar muy espaciadas.

La permeabilidad de los sedimentos depende, claro está, de su granulometría. Es normal que sea muy abundante la matriz limosa.

En pozos y galerías se observa que los materiales menos compactos, normalmente alterados, no dan lugar a aportes importantes de agua. Estos aparecen relacionados la mayor parte de las veces con intercalaciones lávicas, diques u otro tipo de intrusiones y grandes diaclasas.

En la zona central de la isla parece tener especial importancia un sistema de grandes diaclasas espaciadas decenas de metros, de dirección N-120° - 140°-E, dirección que siguen también numerosos diques. Estas diaclasas parecen jugar el papel de grandes drenes.

* SERIE ROQUE NUBLO

La génesis ignimbritica de estos grandes mantos de aglomerados condiciona que la soldadura de sus partículas y la compacidad sean grandes, resultando pequeña su porosidad.

Varias grandes presas construidas en esta formación y diversos sondeos de reconocimiento indican una permeabilidad reducida.

La existencia de juntas de retracción y diaclasas muy espaciadas dan lugar a permeabilidad por fracturación, tal y como sucede en el centro de la isla.

* SERIE ORDANCHITICA

Sus potentes coladas fonolíticas máficas, de pequeño desarrollo superficial, se comportan como cualquier otra lava fonolítica.

Es frecuente, sobre todo en las proximidades de pitones que son centros de emisión, la intercalación de depósitos laháricos y de nube ardiente, muy semejantes a los de la Serie Pre-Roque Nublo.

* SERIES BASALTICAS II, III Y IV

Están integradas por apilamientos de coladas, de 2 a 20 metros de potencia, de mayor o menor extensión superficial e imbricadas lateralmente.

Cada colada presenta típicamente una zona superior a montera escoriácea, que en la mayor parte de los casos es de tipo "aa", es decir, formada por amontonamiento caótico de bloques de escorias con un índice de huecos sumamente elevado. Alcanza esta zona espesores que pueden estimarse de algunos decímetros a unos 3 metros.

En su base es característica la presencia de una brecha a modo de morrena de fondo, con porosidad también muy elevada, que en general tiene de 0,5 a 2 metros de potencia.

Entre ambas, la lava enfriá lentamente, más o menos vacuolar pero con permeabilidad primaria escasa, presenta juntas de retracción (disyunción columnar) y otras fracturas, en general espaciadas no más de 1 metro.

Existen esporádicas intercalaciones piroclásticas cuya permeabilidad varía con el grado de alteración. Las de tobas, de amplio desarrollo superficial y pocos decímetros de espesor, suelen estar alteradas y meteorizadas, resultando poco permeables y suponiendo barreras a la circulación vertical del agua subterránea. Algunas de estas capas recocidas por coladas suprayacentes son muy poco permeables y pueden constituir acuíferos colgados.

Lapilli y escorias, en forma casi siempre de conos volcánicos, aflorantes o enterrados entre las coladas, se caracterizan por su elevadísimo volumen de huecos.

El lapilli puede formar también capas poco potentes y no muy extensas.

La permeabilidad de estas series es elevada, claramente mayor que la del resto de las formaciones. La alteración y otras mineralizaciones secundarias, tanto más intensas cuanto mayor es la antigüedad de la roca, no afectan de un modo definitivo las características hidrogeológicas.

La mayor parte de estas formaciones se halla en zona no saturada.

* FORMACIONES SEDIMENTARIAS

Aparte de intercalaciones muy esporádicas de esta naturaleza en las series anteriormente reseñadas, afloran en Gran Canaria materiales no volcánicos de tres tipos:

- Terraza de Las Palmas.
- Pies de monte y derrubios de ladera.

- Depósitos aluviales.

La Terraza de Las Palmas es una formación, de unos 100 m de espesor, constituida por conglomerados con abundante matriz de finos. Su edad está comprendida entre el Mioceno y Plioceno.

Los piedemontes son muy abundantes en zonas en que no ha existido vulcanismo reciente y la erosión ha actuado a lo largo de enormes espacios de tiempo.

Bastante similares y producto de grandes desplomes y corrimientos, los derrubios de ladera son acumulaciones muy heterogéneas de bloques, cantos y finos, sin selección.

Por último, los depósitos aluviales solamente alcanzan extensiones considerables en la desembocadura del Barranco de La Aldea y en los abanicos de Maspalomas y Juan Grande-Agüimes. Los depósitos son muy heterométricos, típicos del régimen hídrico intermitente y torrencial de los barrancos canarios.

TABLA I
VALORES DE LOS PARAMETROS HIDRODINAMICOS DE LOS
MATERIALES GEOLOGICOS DE LA ISLA DE GRAN CANARIA

Formación	Permeabilidad (m/día)	Velocidades reales del agua (m/día)
Basaltos Antiguos	0,05 - 0,50	0,75
Fonolitas, Ignimbrita	0,10 - 0,50	--
Roque Nublo	0,30 - 0,75	1,25 - 2,50
Basaltos Modernos	0,20 - 1	1,50
Terraza de Las Palmas	1,50 - 8	--
Depósitos Aluviales	5 - 25	5

FORMACION	Transmisividad m ² /día
- Basaltos Antiguos	5 - 20
- Fonolitas, Complejo Traqui-Sienítico e ignimbritas.	5 - 10
- Fonolitas (zonas excepcionales)	10 - 25
- Roque Nublo (aglomerados)	25 - 50
- Roque Nublo (niveles basálticos y sedimentos)	50 - 200
- Basaltos Modernos (contactos con Fonolitas, Basaltos Antiguos, etc).	10
- Basaltos (condiciones variables)	40 - 200
- Depósitos aluviales.	200 - 800

FORMACION	Coefficiente de almacenamiento (%)
- Basaltos Antiguos	0,5 - 1
- Fonolitas, Complejo Traqui-Sienítico e ignimbritas	0,01 - 0,1
- Fonolitas (zonas excepcionales)	0,1 - 0,5
- Roque Nublo	1,5 - 3,5
- Basaltos Modernos	1 - 2
- Depósitos aluviales (intercalados en los basaltos).	3 - 5
- Depósitos (en valles)	5 - 10

TABLA II

**VALORES DE LOS PARAMETROS HIDRODINAMICOS
DE LOS MATERIALES PRESENTES EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

	T(m²/día)	K(m/día)	S
Terraza L.P.		0.1 - 10	
Depósitos Aluviales	100 - 1000	1 - 10	5 - 10
Ciclo Reciente-Post R.N.			
S. Ordanchítica		0.1 - 1	
S. Roque Nublo	0.1 - 10	$10^{-3} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^{-1}$
S. Pre-Roque Nublo	1 - 50	0.1 - 1.0	$10^{-2} - 1$
	10 - 100	0.1 - 1	1 - 5
S. Fonolítica	$10^{-2} - 10$	$10^{-2} - 1$	$10^{-3} - 10^{-1}$
Traqui-Sienítica	1 - 100	$10^{-1} - 10$	10^{-1}
Basaltos Antiguos	(z. excep.)	(z. excep.)	(z. excep.)
	1 - 1000	$10^{-1} - 10$	$10^{-2} - 10$

(Fte: ITGE - Canarias)

Criterios de transformación geología-hidrogeología

Con las características hidrogeológicas y los valores de los parámetros hidráulicos de las diversas formaciones, se ha procedido, partiendo de los mapas 1:25.000 de la Serie Magna y en su caso de los de la Serie Fúster, ~~ha~~ realizar una transformación hidrogeológica que diera como resultado el Mapa Hidrogeológico a escala 1:25.000, reducido después a 1:50.000 y a la escala de presentación.

En la siguiente tabla III, aparece la correlación de la leyenda del Mapa Hidrogeológico elaborado, con respecto a las diferentes formaciones geológicas que aparecen en los mapas de partida.

Se han obtenido así seis agrupaciones de las cuales cuatro de ellas son de materiales volcánicos y dos de materiales sedimentarios, tal y como se muestra en la referida tabla.

TABLA III. LEYENDA DEL MAPA HIDROGEOLOGICO

LITOLOGIA	PERMEABILIDAD
MATERIALES VOLCANICOS <ul style="list-style-type: none"> - Diques, ignimbritas, coladas piroclásticas, lavas fonolíticas-traquíticas. - Coladas fonolíticas. Lavas fonolítico-nefelínicas. Piroclastos de dispersión. Lavas basálticas-olivínicas. Conos piroclásticos. Tobas y traquibasaltos. Depósitos caóticos de ignimbritas - Coladas de Basanitas. Lavas nefeliniticas. Lavas fonolíticas. Brecha Roque Nublo. - Coladas de Basanitas-Nefelinitas. Edificio Arucas 	MUY BAJA BAJA MEDIA - BAJA MEDIA
MATERIALES SEDIMENTARIOS <ul style="list-style-type: none"> - Depósitos aluviales y fondo de barranco. Depósitos de ladera. Unidad de la Culata. Glacis. Conglomerados de arenas. Suelos actuales. Arenas eólicas. Formación Unidad Detritica LAS PALMAS - Depósitos de Playa. Sedimentos conglomeráticos y arenas fluviales. Arenas eólicas fósiles. Coluviones y derrubios. Depósitos de barranco. Aluviales antiguos. Terrazas. 	MEDIA BAJA MEDIA - ALTA

* Mapa resultante

En primer lugar hay que tener en cuenta que el mapa hidrogeológico elaborado refleja, básicamente, la hidrogeología de superficie y que no aparecen en él datos relativos a profundidades, y por tanto relacionado con la capacidad potencial de infiltración de las distintas formaciones.

Por otra parte el hecho de la escasa explotación de las formaciones que en el mapa hidrogeológico aparecen como más permeables (aluviones, basaltos reciente y terraza Las Palmas entre otros) se debe a que normalmente no se encuentran saturadas.

En definitiva el mapa hidrogeológico realizado es una buena herramienta para la zonificación, siempre teniendo en cuenta que, por su carácter superficial, la información que presenta está básicamente unida a la capacidad de recarga de las diversas zonas de la isla.

Para la elaboración de este mapa se ha tomado el dato de la formación de fondo, en cada uno de los pozos en que se disponía de este dato, partiendo de las fichas de puntos de agua del inventario del MAC-21 (1981), situándolos, en clave de colores.

4.2.4. COLUMNA DE POZOS DE CAPTACION

A fin de complementar la información de carácter superficial correspondiente a la síntesis hidrogeológica se ha realizado un mapa (mapa nº 5) que refleja la litología correspondiente a la captación de agua subterránea situada en el punto representado.

Para el análisis de la información generada se debe tener en cuenta, en primer lugar, la fecha de elaboración de las fichas de partida, esto es, aproximadamente diez años. Esto supone que la información que recoge no se corresponde con la situación actual, debido, fundamentalmente, a las posibles reprofundizaciones que hayan tenido lugar en este intervalo de tiempo.

Sería muy interesante actualizar esta información. Si esto se hiciera aparecería sin duda un contenido bastante mayor de puntos de fondo de pozo, en el mapa, correspondiente a los Basaltos Antiguos (color marrón). Esta actualización también pondría de manifiesto zonas más o menos productivas en función de la variación de situación del fondo de pozo considerado.

En cualquier caso, ha sido útil para la zonificación combinado especialmente con el hidrogeológico, como posteriormente se expondrá.

4.2.5. MAPAS DE ISOYETAS Y DE RECARGA

La información recogida en este apartado pretende dar una información sobre las posibilidades de alimentación de agua en los materiales del subsuelo en la isla. Esta información viene definida según dos mapas: Mapa de isoyetas y mapa de recarga.

Mapa de isoyetas (Mapa nº 6)

El mapa de isoyetas corresponde al período 1951-52 a 1980-81 y fue realizado a escala 1:100.000 por el Servicio Hidráulico de Las Palmas (1981).

Mapa de recarga (Mapa nº 7)

Este mapa corresponde al mapa de "Recarga Anual estimada" a escala 1:400.000 del Proyecto SPA-15 (1975).

4.2.6. MAPAS HIDROLOGICOS

La información disponible sobre la hidrología de la isla viene definida básicamente por cuatro mapas: Mapa de cuencas, mapa de embalses, mapa de canales y mapa de superficies controladas por embalse.

Mapa de cuencas hidrográficas (Mapa nº 8)

La realización de este mapa se ha llevado a cabo a partir del mapa topográfico militar 1:50.000, dibujando las divisorias de las cuencas y subcuenca hidrográficas más importantes de la isla. Este mapa tiene gran importancia en la zonificación, debido a que los organismos de planificación consideran la figura de la cuenca como base fundamental para la gestión de agua.

Mapa de embalses (Mapa nº 9)

Realizado a partir del mapa "Plano de Cuencas y Situación de Embalses" a escala 1:50.000 elaborado en 1981 por el MOPU ha sido actualizado de acuerdo con las indicaciones de los técnicos del Servicio Hidráulico de Las Palmas. El mapa recoge el nombre y situación de los embalses existentes en la isla y la superficie controlada por ellos.

En este mapa se pone de manifiesto la capacidad de regulación de recursos hídricos superficiales en las distintas zonas de la isla.

Mapa de canales (Mapa nº 10)

Se ha realizado a partir del mapa de canalización de agua a escala

1:50.000 del MAC-21 (1981).

Mapa de superficie controlada por embalses (Mapa nº11)

Este mapa se ha elaborado comparando la superficie de las diferentes cuencas (a partir del mapa nº 8) con la de los embalses que contienen, bien por consulta de la Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario o por planimetrado directo del mapa nº 9.

Los datos cuantitativos globales que se recogen en este mapa son los siguientes:

- Superficie de la isla	1.552 Km ²
- Superficie controlada	394 Km ² (25% del total de la isla)
- Número de embalses	58
- Capacidad de almacenamiento	87 Hm ³

4.2.7. MAPAS PIEZOMETRICOS

Se incluyen en este grupo los mapas referentes a información de niveles piezométricos, mapa de isopiezas del SPA-15, mapa de isopiezas del MAC-21 y mapa de isopiezas de 1989, así como los correspondientes mapas comparativos, mapa de descensos SPA-15-MAC-21, mapa de descensos SPA-15-1989.

Mapa de isopiezas del SPA-15 (Mapa nº 12)

Corresponde al "Mapa de Niveles Estáticos" realizado en el marco del SPA-15 que, publicado en 1975, refleja los niveles estáticos medios en el período 1971-1973.

Mapa de isopiezas del MAC-21 (Mapa nº 13)

Corresponde al mapa de isopiezas realizado en los estudios del MAC-21 (1981) a escala 1:50.000.

Mapa de isopiezas de 1989 (Mapa nº 14)

En este mapa aparece representada la información piezométrica más reciente, correspondiente al año 1989. Este mapa ha sido realizado a partir del mapa de isopiezas a escala 1:100.000 del Plan Hidrológico de Gran Canaria (1989).

Mapa de descensos SPA-15-MAC-21 (Mapa nº 15)

Este mapa ha sido elaborado mediante comparación de los mapas piezométricos correspondientes al SPA-15 y MAC-21. Hubiera sido mucho más conveniente disponer de los datos piezométricos de los puntos de agua con que se contaba cuando se realizaron las isopiezas y a partir de estos asignar un valor de descenso a cada punto con el que trazar las curvas de isodescensos correspondientes. Sin embargo al disponerse solo de la representación gráfica de las isopiezas la superposición obliga a realizar zonificaciones de descensos en lugar de isolíneas que sería más correcto.

Al trabajar con un mapa de isopiezas hay que contar, además, con que tal mapa presenta un error implícito de interpolación cometido en la realización de tales isopiezas. Como consecuencia de esto, en este caso en que se combinan dos

mapas de isopiezas hay que admitir que el error que se comete de partida obliga a interpretar con prudencia los resultados obtenidos.

El mapa de descensos se ha realizado separando las diversas áreas en función de la evolución de niveles. Ciertas superficies, muy reducidas, han sido eliminadas, pues se considera que probablemente sean producto del trazado de las propias isopiezas y además son irrelevantes a la hora de la interpretación global de la evolución de niveles.

Agrupando los descensos que han tenido lugar, resulta un primer grupo constituido por aquellas zonas en las que no existen datos que permitan la valoración de descensos o en los que se han producido aparentemente ascensos, lo cual no tiene sentido, pues la tendencia evolutiva ha sido hacia un claro descenso y se engloban todas estas áreas dentro de una zona denominada "sin datos".

Los restantes grupos lo constituye las zonas con descensos comprendidos entre 0-100 m, 100-200 m, 200-300 m, 300-400 m y más de 400 m, respectivamente.

Siempre con la limitación, anteriormente referida, en cuanto a interpretación, la conclusión más importante a la vista del mapa realizado es la presencia de una zona concéntrica de fuerte descenso próxima al núcleo de Santa Lucía, así como de otra zona extendida con descensos menores en la zona noroeste de la isla.

Mapa de descensos SPA-15 - 1989 (Mapa nº 16)

Con las mismas limitaciones que en el anterior, en este mapa se han realizado una zonificación de la isla en función de los mapas piezométricos correspondientes al SPA-15 y a 1989.

Se observa en este mapa el aumento tanto en extensión como en valores cuantitativos de la zona de fuertes descensos de Sta. Lucía y de la zona del noroeste de la isla, descrita en el mapa anterior.

4.2.8. RECURSOS HIDRÍCOS NO CONVENCIONALES

Actualmente la obtención de recursos hídricos por métodos no convencionales se efectúa en Gran Canaria por medio de la desalinización del agua de mar y de la depuración de aguas residuales, dedicándose las primeras al consumo humano (urbano o turístico) y siendo los segundos reutilizados en la agricultura.

Por tanto la información referente a los recursos hídricos no convencionales de la isla de Gran Canaria aparece representada por dos mapas: Mapa de desalinizadoras y Mapa de depuradoras.

Mapa de desalinizadoras (Mapa nº 17)

Este mapa ha sido elaborado a partir del informe de la Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario concretamente en lo referente al Inventario de Plantas Desalinizadoras cuyo resultado aparece en la Tabla IV.

La información recogida en este mapa refleja, por términos municipales de la isla, el número de plantas en proceso de montaje y en funcionamiento junto con el porcentaje, sobre el total de la isla, de la capacidad total instalada, lo cual da idea de la potencialidad de obtención de recursos no convencionales.

El total de recursos no convencionales obtenidos a partir de desalinizadoras, contabilizando como tales los que se obtienen a partir de agua de mar (desalinizadoras de Las Palmas) suponen 8,32 Hm³/año.

Mapa de Depuradoras (Mapa nº 18)

Al igual que el anterior, este mapa ha sido realizado utilizando el informe de Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, cuyo cuadro resumen sobre los datos de infraestructura de los servicios de saneamiento aparecen en la tabla V.

GRAN CANARIA

PROPIETARIO	LOCALIDAD	SISTEMA DE DESALACION.	TIPO DE AGUA	CAPACIDAD EN m ³ /dia	DESTINO DEL AGUA	OBSERVACIONES
Ayuntamiento de Las Palmas de G.C.	Jinamar	E.S.M.E.	Mar	20.000	Consumo urbano	
Ayuntamiento de Las Palmas de G.C.	Jinamar	E.S.M.E.	Mar	18.000	Consumo urbano	
Ayuntamiento de Las Palmas de G.C.	Jinamar	O.I.	Mar	30.000	Consumo urbano	Proceso de montaje
Junta de Obras del Puerto	Las Palmas	C.V.	Mar	500	Sumint. buques	Proceso de montaje
Lorenzo Perez Marrero	Galdar	O.I.	Salobre	300	Agrícola	
Pozo de Las Canteras (F.Santiago)	Galdar	O.I.	Salobre	2.000	Agrícola	
Suarez	Galdar	O.I.	Salobre	400	Agrícola	
Juan Quesada	Galdar	O.I.	Salobre	400	Agrícola	
Hermano López	Galdar	O.I.	Salobre	400	Agrícola	
Peñate	Vecindario	O.I.	Salobre	300	Agrícola	
Granja Los Moriscos (C.I.de Ahorr.)	Ingenio	O.I.	Salobre	200	Agrícola	
Granja Los Moriscos (Consorcio)	Ingenio	Electrod.	Salobre	50	Agrícola	
Hotel Oasis	Maspalomas	O.I.	Salobre	50	Turismo	
ELMASA	Maspalomas	Electrod.	Salobre	16.000	Turismo	
Urbanización Puerto Rico	Puerto Rico	C.V.	Mar	3.400	Turismo	Proceso de montaje
Ayuntamiento de San Nicolás	S. Nicolás	O.I.	Salobre	200	Agrícola	Proceso de montaje
ELMASA	Maspalomas	O.I.	Mar	6.000	Turismo	Proceso de montaje
Total capacidad instalada m ³ /día				98.200		

TABLA IV.- INVENTARIO DE PLANTAS DESALINIZADORAS
(Fte: Documentación Básica Plan Hidrológico Archipiélago Canario, 1988).

VOLUMENES RESIDUALES. ISLA DE GRAN CANARIA

MUNICIPIO	POBLACION CON SANEAM. % (1)	VOLUMEN NETO(2) m3/año	VOLUMEN EVACUADO(3) m3/año	% (4)	VOLUMEN EVACUADO CORREGIDO(5) m3/año	% (4)	VOLUMEN DEPURADO(3) m3/año	% (6)	VOL. EVAC. POTENCIAL(7) m3/año
AGAETE	61.87%	53084	*		40874	77.0%	-		66062
AGÜIMES	72.34%	252749	128700	50.9%	128700	50.9%	-		177908
ARTENARA	61.31%	22755	25500 **		17522	77.0%	3300	.18.8%	28577
ARUCAS	72.46%	810760	1287694 **		624285	77.0%	-		861582
FIRGAS	75.00%	98972	280000 **		76208	77.0%	-		101617
GALDAR	58.49%	501522	445500	88.8%	445500	88.8%	30500	6.8%	761733
INGENIO	60.30%	362078	157680	43.5%	157680	43.5%	-		261491
LAS PALMAS DE G. C.	94.59%	15588508	10972400	70.4%	10972400	70.4%	3459500	31.5%	11599733
MOGAN	100.00%	1208884	1397921 **		930841	77.0%	40000	4.3%	930841
MOYA	53.60%	137548	82845	60.2%	82845	60.2%	-		154571
SAN BARTOLOME DE TIRAJANA	100.00%	8434392	7753000	91.9%	7753000	91.9%	7500000	96.7%	7753000
SAN MATEO	*	*	*		*	*	0	0.0%	144788
SAN NICOLAS DE TOLENTINO	98.65%	172244	160000	92.9%	160000	92.9%	100000	62.5%	162188
SANTA BRIGIDA	17.74%	89852	*		69186	77.0%	-		389953
SANTA LUCIA	100.00%	850827	987000 **		655137	77.0%	-		655137
SANTA MARIA DE GUIA	72.73%	348647	315360	90.5%	315360	90.5%	-		433603
TEJEDA	61.51%	22142	10000	45.2%	10000	45.2%	-		16259
TELDE	72.33%	2745069	2094586	76.3%	2094586	76.3%	1400000	66.8%	2895721
TEROR	38.49%	140681	36000	25.6%	36000	25.6%	-		93526
VALLESECO	*	*	*		*	*	-		67433
VALSEQUITO	34.34%	48940	30000	61.3%	30000	61.3%	-		87352
TOTAL GRAN CANARIA	85.18%	31889652	26164186	82.0%	24600123	77.1%	12533300	50.9%	27643076

* Sin datos.

** No se corresponde con el volumen neto suministrado.

- No existe o no procede.

(1) Porcentaje sobre la población abastecida.

(2) Volumen neto correspondiente a la fracción de la población abastecida que cuenta con red de saneamiento, según la columna anterior.

(3) Segun datos obtenidos directamente de la encuesta.

(4) Porcentaje sobre el volumen neto anterior.

(5) Volumen evacuado corregido, suponiendo, en los casos en que no hay datos o en los que el volumen evacuado no se corresponde con el volumen neto suministrado, una eficacia en la red de saneamiento igual a la media insular (77%), calculada previa eliminación de dichos casos.

(6) Porcentaje sobre el volumen evacuado corregido.

(7) Volumen evacuado suponiendo que toda la población con abastecimiento dispusiera también de saneamiento, aunque sin alterar los coeficientes de paso de volumen neto a volumen evacuado.

TABLA V.- RESUMEN DE LA ENCUESTA DE DEDURADORAS

(Fte: Plan Hidrológico Archipiélago Canario, 1988)

El volumen total evacuado en la isla es de 24,60 Hm³/año del cual se depuran 12,53 Hm³/año. En lo que respecta a la reutilización de aguas residuales urbanas previamente depuradas, solo sucede esto en dos casos, en primer lugar en la depuradora de Barranco Seco, en el municipio de Las Palmas donde se utilizan en la agricultura 2,92 Hm³/año. En segundo lugar en la depuradora del Complejo Turístico Playa del Inglés-Maspalomas donde, según datos del MAC-21, se estiman unos 2'5 Hm³/año reutilizados en la agricultura.

Con todos los datos anteriores, el volumen de recursos no convencionales, producidos actualmente en la isla de Gran Canaria asciende a la cantidad de 13,74 Hm³/año.

4.2.9. RECURSOS SUBTERRÁNEOS

El mapa de recursos subterráneos (nº 19) se ha elaborado a partir de los datos referentes a explotación de aguas subterráneas, obtenidos de la Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario (1986-1988) y que aparecen en la tabla VI.

MUNICIPIO	TOTAL EXP.	EXP.C.DATOS	ANTERIORES 1973		ENTRE 1979-81		POSTERIORES 1985		APORT.TOTAL (10 ³ m ³)
			Nº EXP.	APORTACION (10 ³ m ³)	Nº EXP.	APORTACION (10 ³ m ³)	Nº EXP.	APORTACION (10 ³ m ³)	
AGAETE	21	12 (57%)	1 (8%)	39 (12%)	8(67%)	198(62%)	3(25%)	80(25%)	317
AGUIMES	87	49 (56%)	7 (14%)	2808 (43%)	30(61%)	2232(34%)	12(25%)	1517(23%)	6559
ARTENARA	6	4 (67%)	2 (50%)	440 (57%)	2(50%)	326(43%)	-	-	766
ARUCAS	89	34 (38%)	10 (29%)	657 (23%)	21(62%)	2204(76%)	3(9%)	40(1%)	2903
FIRGAS	40	24 (60%)	8 (33%)	417 (40%)	14(58%)	656(53%)	2(9%)	155(7%)	1229
GALDAR	67	49 (73%)	11 (22%)	1050 (18%)	31(63%)	3801(64%)	7(15%)	1122(18%)	5975
GUIA	81	59 (73%)	11 (18%)	819 (16%)	41(69%)	3922(76%)	7(13%)	379(8%)	5122
INGENIO	62	30 (48%)	5 (16%)	291 (9%)	20(67%)	1783(55%)	5(17%)	1140(36%)	3218
LAS PALMAS	114	35 (31%)	10 (28%)	385 (23%)	20(57%)	425(26%)	5(15%)	843(51%)	1656
MOGAN	83	58 (70%)	6 (10%)	840 (15%)	33(57%)	2449(45%)	19(33%)	2147(40%)	5438
MOYA	72	42 (58%)	6 (14%)	586 (13%)	32(76%)	3337(76%)	4(10%)	445(11%)	4369
SAN BARTOLOME	93	58 (62%)	21 (36%)	2424 (23%)	25(43%)	4090(40%)	12(21%)	3776(37%)	10293
SAN MATEO	102	62 (61%)	5 (8%)	120 (4%)	29(47%)	1653(51%)	28(45%)	1449(45%)	3225
SAN NICOLAS	74	43 (58%)	4 (9%)	373 (20%)	37(86%)	1451(78%)	2(5%)	26(2%)	1850
SANTA BRIGIDA	117	32 (27%)	6 (19%)	520 (25%)	22(69%)	1360(66%)	4(12%)	187(9%)	2069
SANTA LUCIA	90	65 (72%)	21 (32%)	2192 (24%)	31(48%)	5180(56%)	13(10%)	1845(20%)	9220
TEJEDA	9	2 (22%)	1 (50%)	51 (96%)	1(50%)	1(4%)	-	-	53
TELDE	224	130 (58%)	28 (22%)	3368 (31%)	97(77%)	6964(67%)	5(1%)	434(2%)	10768
TEROR	60	16 (27%)	4 (25%)	116 (12%)	10(62%)	583(62%)	2(13%)	243(26%)	945
VALLESECO	79	41 (52%)	9 (22%)	986 (38%)	20(49%)	902(34%)	12(29%)	723(28%)	2613
VALSEQUITO	82	52 (63%)	5 (10%)	194 (8%)	13(25%)	1460(62%)	34(65%)	712(30%)	2369
TOTAL	1652	897 (54%)	181 (20%)	18676 (23%)	537(60%)	44977(55%)	179(20%)	17263(22%)	80957

TABLA VI.- EXPEDIENTES Y VOLUMENES DE AGUA SUBTERRANEA EXTRAIDA

Fuente: PLAN HIDROLOGICO ARCHIPIELAGO CANARIO 1988

Los datos, agrupados por términos municipales, son de dos tipos: Unos se refieren a volúmenes de explotación de las aguas subterráneas y otros se refieren a la cantidad y calidad de información (medida en número de expedientes y actualización de los mismos) que existe sobre dichas explotaciones.

Los datos sobre volúmenes explotados aparecen en diagrama de columna y los referentes a expedientes en diagrama circular.

Los datos anteriores al año 1973 se refieren a las expedientes iniciados en el SPA-15. Los datos situados entre los años 1979-1981 son los obtenidos durante el MAC-21. Finalmente, los posteriores a 1985 son las actualizaciones que ha llevado a cabo el Servicio Hidráulico de Las Palmas. Es de destacar que solo el 54% de los expedientes de pozo tienen datos, correspondiendo la mayoría de estos al inventario realizado en el marco del MAC-21.

A la vista de este mapa, parece necesario proceder a la actualización y ampliación de los inventarios de pozos y galerías teniendo en cuenta que no existen datos de producción de estos últimos.

Podemos resumir que el volumen extraído de los pozos -recursos subterráneos- es de 80,957 Hm³/año.

4.2.10. HIDROQUIMICA

El mapa ha sido elaborado a partir de un mapa 1:50.000 de localización de diagramas de Stiff realizado en el marco del MAC-21 (1981).

Se han agrupado, utilizando clave de colores, los diversos análisis representados, según facies química.

Este plano, al igual que otros pertenecientes a trabajos pasados, presenta el problema de su actualización. Por otra parte se considera que para su correcta interpretación la información es escasa y además presenta dudas en la lectura de los diagramas de Stiff por carecer de leyenda el mapa origen.

No obstante, para el proyecto de zonificación ha sido útil fundamentalmente a la hora de destacar zonas de intrusión y zonas de baja mineralización (en relación directa con zonas de recarga).

4.2.11. USO DE AGUA PARA AGRICULTURA

La información referente a los usos de agua para la agricultura en la isla de Gran Canaria aparece sintetizada en los siguientes mapas: Mapa de clases agrológicas, mapa de cultivos y mapa de consumo agrícola.

Mapa de clases agrológicas (Mapa nº 21)

Para realizar este mapa se ha utilizado la información del mapa de clases agrológicas realizado por la Dirección General de Producción Agraria del Ministerio de Agricultura, aún sin publicar. El mapa se cargó en ordenador reduciendo la leyenda inicial a tres clases agrológicas básicas.

Mapa de cultivos (Mapa nº 22)

Este mapa se ha realizado a partir del mapa 1:100.000 "Localización de demandas de la Isla de Gran Canaria", llevado a cabo en el proyecto MAC-21 (1981).

Mapa de Consumo Agrícola (Mapa nº 23)

Está elaborado este mapa a partir de los datos de consumo agrícola del proyecto MAC-21 (1981). Los datos se han representado en el mapa mediante gráficos circulares. El mapa se cargó en ordenador incorporando las líneas de referencia del MAC-21. Los datos y su situación que se reflejan en el mapa realizado, aparecen en la tabla VII y la figura 1.

4.2.12. USOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

La información relativa al uso del agua para consumo humano, en la isla de Gran Canaria aparece recogida en los mapas: Mapa de consumo urbano y turístico, mapa de consumo turístico localizado y mapa de consumo urbano y turístico localizado.

Los datos para la realización de estos mapas se han obtenido a partir de los resultados de la encuesta de abastecimiento y saneamiento urbano de la isla de Gran Canaria realizado en el marco del Plan Hidrológico (1986-1988), cuyos resultados resumidos aparecen en las siguientes tablas VIII y IX.

TABLA VII**Datos de consumo agrícola según MAC-21 (Año 1981)**

ZONA MAC-21	SUPERFICIE TOTAL (ha)	SUPERFICIE REGADA (ha)	DEMANDA BRUTA (hm ³)	DOTACION (m ³ /ha)
GC-1	33.900	4.237	32,77	7.616
GC-2	20.510	1.911	14,31	7.488
GC-3	54.370	1.652	12,52	7.579
GC-4	17.510	651	5,46	8.387
GC-5	9.000	123	0,73	5.935
GC-6	17.840	3.914	40,07	10.238
TOTAL	153.130	12.488	105,36	8.437

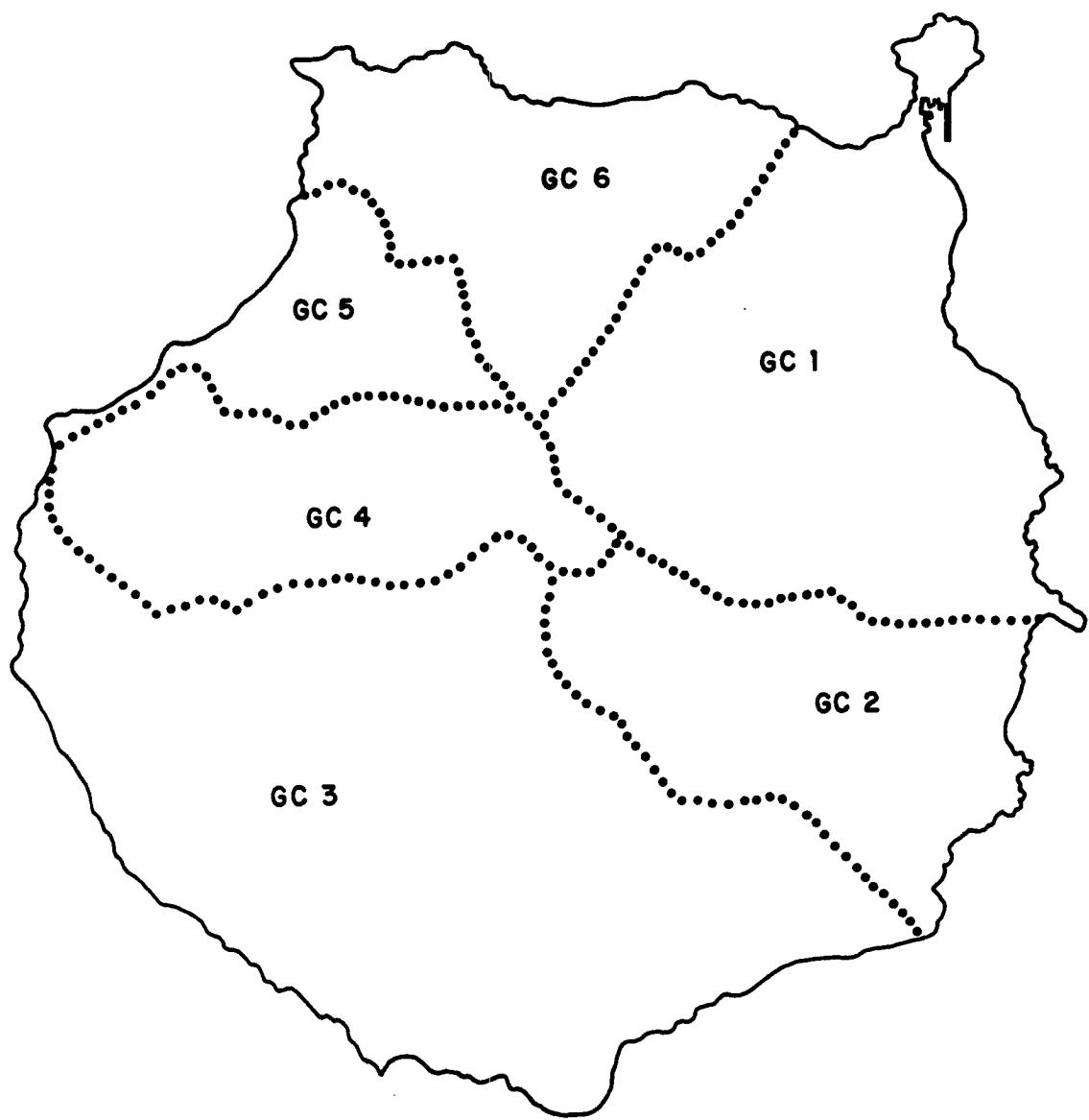


FIGURA 1.- PLANO DE SITUACION DE LAS ZONAS DEL MAC-21

TABLA VIII
RESULTADO DE LA ENCUESTA DE CONSUMO URBANO

MUNICIPIO	CONSUMO URBANO NETO (m ³)	CONSUMO URBANO BRUTO (m ³)
AGAETE	93.888	176.234
AGUIMES	349.387	592.792
ARTENARA	37.885	57.347
ARUCAS	1.118.938	1.614.629
FIRGAS	131.970	260.303
GALDAR	857.521	1.411.557
INGENIO	604.084	859.382
LAS PALMAS DE G.C.	16.309.761	21.882.360
MOGAN	264.040	293.377
MOYA	256.636	398.813
SAN BARTOLOME DE T.	202.579	275.991
SAN MATEO	199.252	374.195
SAN NICOLAS DE T.	253.547	303.274
SANTA BRIGIDA	532.424	940.878
SANTA LUCIA	953.078	1.485.692
SANTA M ^a DE GUIA	483.668	616.998
TEJEDA	61.219	72.465
TELDE	3.586.412	5.749.976
TEROR	350.483	480.772
VALLESECO	87.575	135.679
VALSEQUILLO	162.682	233.535
TOTAL GRAN CANARIA	26.897.028	38.146.250

(Fte: Documentación Básica Plan Hidrológico Archipiélago Canario (1988)

TABLA IX. RESULTADO DE LA ENCUESTA DE USO TURÍSTICO

	PLAZA	V. BRUTO (m ³ /año)	V. NETO (m ³ /año)	Pérdidas (%)	Dot. Bruta (l/pza.día)	Dot. Neta (l/pza.día)
Pto. Rico	10.553	1.197.921	870.244	27,4	311	226
Cornisa Sur	5.000	415.000	338.640	18,4	227	186
Maspalomas- Playa Inglés- S. Agustín	107.979	9.959.321	8.166.643	18,0	253	207
TOTAL	123.532	11.572.242	9.375.527	19,0	257	208

(Fte: Documentación Básica Plan Hidrológico Archipiélago Canario, 1988)

Mapa de consumo urbano y turístico (mapa nº 24)

En este mapa se muestran los porcentajes del consumo urbano y turístico bruto por municipios, además de las dotaciones brutas y netas, lo cual da idea, por una parte de la situación en la satisfacción de demanda para consumo humano y por otra, de forma implícita, de las pérdidas de agua, para cada uno de los municipios, en las redes de suministro.

El consumo urbano y turístico bruto total en la isla de Gran Canaria asciende a 49,72 Hm³/año, siendo el consumo neto de 36,27 Hm³/año con unas dotaciones bruta y neta medias de 183 l/hab.día y 133 l/hab.día respectivamente.

Es de destacar, que las mayores dotaciones, tanto brutas como netas, corresponden a las zonas turísticas del sur de la isla.

Mapa de Consumo turístico Localizado (mapa nº 25)

Hay que señalar que se han considerado como tales consumos, los utilizados por los núcleos y urbanizaciones eminentemente turísticas, sin considerar lo que se podría denominar consumo turístico "diseminado", debido a su difícil desagregación de los otros tipos de usos, principalmente urbano, de los núcleos de población donde se ubican

El consumo turístico localizado bruto, asciende en la isla a un total de 11,57 Hm³/año.

Mapa de Consumo Urbano y Turístico absoluto (mapa nº 26)

Este mapa se elaboró a la vista de los anteriores, donde quedaba claro la importancia de realizar un mapa que de forma gráfica (mediante círculos proporcionales al consumo) destacará las diferencias de tal consumo por términos municipales.

4.2.13. USOS DEL AGUA PARA LA INDUSTRIA

El mapa nº 27 se ha confeccionado, a partir de los datos de la encuesta de Consumo Industrial de la isla de Gran Canaria y su extrapolación, ambas contenidas en la Documentación Básica del Plan Hidrológico, que aparecen resumidos en la tabla X.

En este mapa se reflejan los porcentajes, de consumo bruto de agua con fin industrial sobre el total de la isla.

El consumo industrial bruto anual (incluyendo puertos y aeropuertos) se evalúa en 3.58 Hm³/año, y se encuentra localizado fundamentalmente en los municipios de Las Palmas y Telde que suman un porcentaje superior al 90% del total de la isla.

TABLA X. RESULTADOS ENCUESTA CONSUMO INDUSTRIAL

X.1. ABASTECIMIENTO EN RED MUNICIPAL

Municipio	Consumo Industrial (m ³ /año)
Las Palmas de G.C.	1.545.464
Teror	50.000
Telde	647.898
S.B. Tirajana	133.000
Arucas	7.000
TOTAL	2.383.362

X.2. EXTRAPOLACION

	Uso Industrial Neto (m ³ /año)	Uso Industrial Bruto (m ³ /año)
Gran Canaria	3.084.620	3.581.485

(Fte: Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario (1988)

4.2.14. REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA

El Mapa nº 26, elaborado a partir del informe de Documentación Básica del Plan Hidrológico, recoge, por términos municipales, la información relativa a abastecimiento, de la isla de Gran Canaria datos que aparecen reflejados en la tabla XI.

En este mapa aparecen los datos considerados más representativos: Porcentaje de población abastecida en el municipio y pérdidas en las redes de últimos abastecimiento y en las conducciones generales (suponiendo estas en un 10% del total distribuido).

El volumen total anual, distribuido en la isla de Gran Canaria asciende a 51,16 Hm³/año, con unas pérdidas totales del 29,26% y un porcentaje de población abastecida del 98,68%.

CUADRO RESUMEN DE LA ENCUESTA DE DEMANDA URBANA. ISLA DE GRAN CANARIA

MUNICIPIO	POBLACION	POBLACION	%	POBLACION	%	VOLUMEN	VOL. USOS	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	DOTACION	DOTACION		
	DE HECHO	ENCUESTADA		ABASTECIDA								nab.	nab.		
AGAETE	4823	3500	72.57%	4582	95.00%	150518 *	2709	1.80%	83086	55.20%	64723	43.00%	85795	51	90
AGUJERES	15150	12343	81.47%	15150	100.00%	470513 (1)	33875	7.20%	315512	67.06%	121126	25.74%	349387	63	85
ARTENARA	1119	1119	100.00%	1096	97.94%	50840	3559	7.00%	33554	66.00%	13727	27.00%	37113	93	127
ARUCAS	26465	20939	79.12%	26465	100.00%	1453166 (1)	87190	6.00%	1031748	71.00%	334228	23.00%	1118938	116	150
FIRCAS	5579	2180	39.08%	5579	100.00%	234273 (1)	5007	2.14%	126961	54.19%	102303	43.67%	131970	65	115
GALDAR	20595	14520	70.50%	20595	100.00%	1270401 *	33030	2.60%	824491	64.90%	412880	32.50%	857521	114	169
INCENIO	21612	21612	100.00%	21504	99.50%	769817	61585	8.00%	538872	70.00%	169360	22.00%	600457	77	98
LAS PALMAS DE G. C.	374859	374859	100.00%	374859	100.00%	19899400	3655183	18.37%	12824578	64.45%	3419639	17.18%	16479761	120	145
MOCAN	15553	15553	100.00%	15553	100.00%	1612921 (2)	(3)	-	1208884	74.95%	404036	25.05%	1208884	213	284
MOYA	7799	1410	18.08%	7799	100.00%	358932 (1)	23330	6.50%	233306	65.00%	102296	28.50%	256636	90	126
SAN BARTOLOME DE TIRAJANA	85370	80192	93.93%	85370	100.00%	10341821 *	321569	3.11%	8112823	78.45%	1907429	18.44%	8434392	271	332
SAN MATEO	6669	3958	59.35%	6335	94.99%	325560 (1)	16294	5.00%	171742	52.75%	137524	42.24%	188036	81	141
SAN NICOLAS DE TOLENTINO	7836	7729	98.63%	5485	70.00%	194000	9700	5.00%	164900	85.00%	19400	10.00%	174600	87	97
SANTA BRIGIDA	11049	4030	36.47%	10275	92.99%	820799 (1)	(3)	-	506433	61.70%	314366	38.30%	506433	135	219
SANTA LUCIA	30447	30447	100.00%	27402	90.00%	1234872	58039	4.70%	792788	64.20%	384045	31.10%	850827	85	123
SANTA MARIA DE GUIA	12772	12772	100.00%	12644	99.00%	551000	115710	21.00%	363660	66.00%	71630	13.00%	479370	104	119
TEJEDA	2146	314	14.63%	1395	65.00%	40000 (1)	2000	5.00%	34000	25.00%	4000	10.00%	36000	71	79
TELDE	75282	56590	75.17%	73776	98.00%	5500000 (1)	715000	13.00%	3080000	56.00%	1705000	31.00%	3795000	141	204
TEROR	10423	4012	38.49%	10423	100.00%	451213 (1)	45121	10.00%	320362	71.00%	85730	19.00%	365423	96	119
VALLESECO	4172	1994	47.79%	4172	100.00%	122111 *	4934	4.04%	82641	67.68%	34536	28.28%	87575	58	80
VALSEQUILO	6011	2019	33.59%	5410	90.00%	190000 (1)	9500	5.00%	133000	70.00%	47500	25.00%	142500	72	96
TOTAL GRAN CANARIA	745731	672092	90.13%	735869	98.68%	46042157	5203335	11.30%	30983343	67.29%	9855478	21.41%	36106678	135	171

* Valor extrapolado al total de la población abastecida, a partir de los datos de la encuesta.

- no hay datos o no procede.

(1) Volumen total del término municipal, aunque no esté totalmente encuestado.

(2) Únicamente consumo turístico; el dato de población corresponde al número de casas.

(3) Volumen municipal incluido en el de usuarios.

TABLA XI.- DATOS ENCUESTA DISTRIBUCION

Fte. Documentación básica plan hidrológico Archipiélago Canario 1988

4.2.15. ANALISIS DE LA INFORMACION EXISTENTE

Recopilada y elaborada la documentación básica, mencionada en anteriores apartados, se procedió a su agrupación tratando temas interrelacionados. Se analizaron en su conjunto, de manera agrupada, la siguiente información:

- a) Los cultivos y por tanto la demanda agrícola, con las clases agrológicas y las pendientes, con lo que se puede visualizar la zona cultivada y una primera aproximación de las posibilidades de expansión de la misma.
- b) Los usos del agua; teniendo en cuenta los consumos urbanos y turísticos, los cultivos y el consumo agrícola.
- c) Los recursos de agua
 - 1. Isoyetas medias anuales y cuencas hidrográficas.
 - 2. Hidrología e hidrogeología
 - 3. Recursos de agua subterránea, isopiezas, formaciones explotadas, hidroquímica.
 - 4. Presas y cuencas controladas por las mismas.
 - 5. Otros recursos (depuradoras y potabilizadoras).
 - 6. Distribución de agua.

Es difícil presentar, de manera gráfica, los resultados del análisis conjunto de toda esta información. En el apartado siguiente se incluyen, a modo de ejemplo, alguna de las superposiciones efectuadas.

SUPERPOSICIONES MAS SIGNIFICATIVAS

Para realizar la selección de superposiciones gráficas se ha tenido en cuenta, a partir de los mapas individuales, que combinación podrían "a priori" ser más interesantes de cara a la obtención de unos criterios idóneos de zonificación.

Se incluyen un total de siete combinaciones de dos o tres de los mapas anteriormente descritos. Dichas combinaciones son las siguientes:

- Mapas de consumo agrícola y cultivos
- Mapas de niveles estáticos MAC-21 e hidroquímico
- Mapas de pendientes y cultivos
- Mapas de pendientes y clases agrológicas
- Mapas de clases agrológicas y cultivos
- Cuencas hidrográficas, situación de embalses y cuencas controladas.
- Mapas de pendientes, hidrogeológico e isoyetas

Mapa de consumo Agrícola y Mapa de cultivos: (MAPA N°29).

Este mapa permite visualizar como se reparte el consumo de agua en la isla, en función de los diferentes cultivos.

El problema fundamental que presenta la interpretación de este mapa es que los valores de consumo aparecen agregados por zonas del MAC-21, lo que impide una mayor especificación de la distribución del consumo dentro de ellas.

En cualquier caso, en el mapa se observan que los cultivos se localizan preferentemente en una franja costera que se extiende, de manera casi continua por el norte y este de la isla quedando limitado en el resto a zonas mas o menos amplias, como la de la Aldea de San Nicolás, sin continuidad especial. Se aprecia que en el este de la isla los cultivos quedan por debajo de la cota 300 quedando por debajo de esta cota asimismo en el norte los cultivos de plátanos que son los de mayor consumo de agua.

Por otra parte destaca también el hecho de que en la zona nor-noreste de la isla, aproximadamente 1/3 de la isla, se consumen del orden de los 2/3 de agua total del consumo agrícola en la isla.

Mapa niveles estáticos MAC-21 y Mapa Hidroquímico: (MAPA N° 30)

Es necesario precisar que la información de los dos mapas que forman esta superposición presenta limitaciones. Por un lado las isopiezas presentadas reflejan una situación existente hace casi diez años, por otra parte, como se comentó anteriormente, el mapa hidroquímico además del problema de actualización, plantea dudas en la lectura de los Stiff originales, por carecer de leyenda.

No obstante lo anterior se pueden observar dos fenómenos, por una parte la zona topográficamente más elevada con aguas de mineralización escasa coincide con la zona de valores y gradientes piezométricos más elevados; con la zona de mayor precipitación y por tanto de recarga y por otra parte la zona de salinidad alta coincide con la de mayor actividad humana, asentamientos de población y también con las isopiezas mas bajas.

Mapa de Cuencas y situación de embalses y Cuencas Hidrográficas (MAPA Nº 31)

Esta combinación permite comparar la importancia de la superficie controlada por embalses en el contexto de la superficie total de la isla y de las cuencas y subcuencas hidrográficas.

Se relaciona con el mapa Nº 11 de superficie controlada por embalse que da los valores numéricos, en porcentaje, de las superficies controladas por los correspondientes embalses en las grandes cuencas hidrográficas.

Es de destacar la concentración de embalses en la zona oeste del diámetro NO-SO, relacionado con las precipitaciones y el contexto geológico, y la menor existencia en el resto especialmente en la zona este.

Mapa de clases agrológicas y mapa de cultivos (Nº 32)

Este mapa presenta la relación entre las áreas cultivadas y las áreas potencialmente cultivables.

Las zonas de las clases agrológicas delimitan las zonas de máxima extensión potencial de los cultivos próximos a ellas. Se debe tener en cuenta que el mapa de cultivos, por haber sido realizado en el marco del MAC-21, no representa la

situación actual de la isla, sino que en el tiempo transcurrido parece que ha existido una tendencia a la disminución del suelo cultivado.

A la vista de este mapa se concluye que el suelo en la isla se halla muy aprovechado quedando ya pocas zonas de posible implantación de cultivos. En general, las pequeñas zonas todavía no explotadas se localizan en cotas superiores a los 300 m en la zona E y N-E y en áreas más bajas de la zona N-O.

Mapa de pendientes y de clases agrológicas (Mapa N° 33)

En primer lugar cabe destacar que, como era lógico esperar, existe gran coincidencia entre estos dos mapas, pues el grado de pendiente es un factor fundamental que condiciona la utilización del suelo de cara a su aprovechamiento para cultivos.

Existen, a la vista del mapa, muy pocas zonas en las que, aunque sea de forma ocasional, exista potencialidad de labores del suelo con pendientes mayores del 30%.

Este mapa resulta muy importante de cara a la zonificación, dado que tanto pendientes como clases agrológicas son criterios por una parte objetivos, a la vez que permanentes, y desde luego sumamente importantes a la hora de la ordenación del territorio regular, en función de capacidades socioeconómicas de desarrollo.

Mapa de pendientes y Mapa de cultivos (Mapa N° 34)

Este mapa guarda, evidentemente, una gran relación con los dos anteriores. Las zonas de menor pendiente registran la mayor ocupación de la isla, mientras que en las de mayores de 30% de pendiente los cultivos son escasos.

Mapa Hidrogeológico, de pendientes e isoyetas: (Mapa N° 35)

La finalidad principal de esta triple combinación era la localización de zonas preferente de infiltración dadas las características de los datos representados.

Es lógico esperar que en las zonas con alta pluviosidad, media o baja pendiente y permeabilidad del terreno alta la infiltración sea mayor. Este sería, sin duda, un dato muy importante a tener en cuenta en la zonificación.

Aunque es escasa la superficie en que se conjugan favorablemente los tres factores, las zonas más interesantes quedan en un área delimitada por altitudes superiores a los 800 m.

4.2.16. ZONIFICACION PROPUESTA

La zonificación propuesta parte del principio unánimemente aceptado por los planificadores de considerar a la cuenca hidrográfica como unidad de gestión, criterio que encaja perfectamente con las particularidades de la Isla. Se jerarquiza esta zonificación en tres niveles zona, subzona y área.

Zonas

El examen del conjunto de factores sugiere, de inmediato, la partición de la isla según un diámetro NO-SE, dado que estas dos partes son marcadamente diferentes en cuanto a climatología, geología, cultivos, pluviosidad, pendientes, presas y superficie controlada por las mismas y clases agrológicas entre otras características.

El límite SE corresponde a la divisoria de la margen derecha del barranco de Guayadaque.

Entre los factores mencionados antes, este límite está nítidamente trazado por los embalses existentes con una zona al sur mucho más controlada que la norte. Incluso las isoyetas medias señalan claramente este límite.

Por otra parte atendiendo al mapa de fondo de pozos se observa que se puede ajustar muy bien a la frontera entre basaltos antiguos y fondo de diferente litología. Presenta la ventaja adicional de que se adapta bastante bien al límite de términos Agüimes-Ingenio.

En el noroeste el límite coincide con la margen izquierda del barranco de Agaete. El mapa de clases agrológicas, que divide una zona muy productiva con otra en la que apenas si existen terrenos de labores, y el de cultivos corroboran este límite. También se observa un cambio de pendientes en este límite y, desde el punto de vista de las redes de distribución divide dos zonas de densidad de canalizaciones marcadamente distintas.

Esta primera partición configura dos macrozonas en la isla claramente definidas, una N-E y otra S-W.

En la primera de ellas se localiza el municipio de Las Palmas con el mayor consumo urbano de la Isla, lo cual, unido a la distribución de cultivos, a la red de distribución de aguas, población, etc, conlleva a individualizar 3 zonas cuyos límites junto con los de la macro-zona, serían las márgenes izquierdas de los barrancos de Tenoya y Telde, respectivamente.

En la macrozona del sur, las peculiaridades del Barranco de La Aldea respecto al resto, la red de distribución, el contexto geológico e hidrogeológico etc. conducen a trazar dos zonas una entre la margen izquierda del Barranco de Agaete y la izquierda del de la Aldea que incluiría a esta zona y el resto.

Según esto las zonas propuestas serían las siguientes:

1. LAS PALMAS
2. TELDE
3. SUR
4. ALDEA
5. NORTE

Subzonas

Una vez delimitadas las zonas se procedió a definir las subzonas dentro de ellas. Para ello se tuvo en cuenta el mapa de cuencas hidrográficas a fin de utilizar las divisorias de barrancos de forma conveniente como elementos delimitadores de los correspondientes recintos. Dentro de cada zona la subzona se indicará con una letra, tomando el sentido de avance de las agujas del reloj.

En la Zona 1 se realiza una subdivisión en 2 subzonas utilizando la divisoria de la margen derecha del barranco de Guiniguada. La Subzona A incluiría el municipio de Las Palmas donde existe mayor superficie de cultivos, mayor capacidad del suelo desde el punto de vista de pendientes y clases agrológicas y también una mayor densidad de redes de conducción hacia la capital.

La Zona 2 del Telde se subdivide en dos, según las divisorias que van desde la punta de Ojo de Garza a la del Barranco del Telde en las proximidades de los Morales y siguiendo esta ultima divisoria después. De esta manera en la subzona B el uso del suelo queda delimitado a cultivo de tomates, mientras que en la A se cultiva además de tomates, los restantes cultivos, entre ellos con bastante intensidad el plátano. Hidrogeológicamente la subzona B incluye los depósitos sedimentarios, y además marca el límite superior de los pozos en la que se explotan basaltos antiguos de la zona SE.

La subzona A incluye Telde y en B el aeropuerto de Gando, Ingenio y Agüimes.

En la Zona 3 se crean 4 subzonas que siguen las divisorias de las cuencas hidrográficas que contiene.

La primera subzona (A) queda delimitada por la margen derecha del barranco de Tirajana y contiene la mayor superficie cultivada de toda la zona a la que pertenece, además presenta con las mejores condiciones de tipo agrológico y de pendientes para el cultivo potencial y en ella se encuentra la mayor densidad de pozos del MAC-21, prácticamente todos ellos extrayendo agua en basaltos antiguos. Desde el punto de vista hidrogeológico, incluye también materiales sedimentarios, probablemente sea ésta la superficie con mayor contenido en este tipo de materiales sobre el total de la isla. En esta subzona se detecta un gran problema de intrusión.

La siguiente subzona (B) queda delimitada por la margen izquierda del barranco de Maspalomas. En esta subzona de forma triangular queda englobada la zona turística, con gran consumo de agua y toda su problemática específica y también con un importante desarrollo de cultivo de tomate, aunque las condiciones agrológicas y pendientes no son muy favorables. En esta subzona no se encuentra ningún embalse, y también hay problemas de intrusión.

La tercera subzona (C) viene delimitada por el barranco de Maspalomas y la margen derecha del barranco de Arguineguín.

En esta subzona es en la única donde se cultiva plátano dentro de la zona 3, aunque la superficie de cultivo global no es grande. Presenta también problemas de intrusión. En ella está ubicada la presa de Soria que es la de mayor volumen de agua embalsada de toda la isla.

Finalmente queda la subzona D, comprendida entre la margen derecha del barranco de Arguineguín y el de la Aldea.

Se diferencia del resto de las de la zona sur en que no tiene apenas suelo cultivado, sus condiciones son muy desfavorables desde el punto de vista de pendientes y clases agrológicas, la densidad de redes de distribución es escasa y no presentando problemas de intrusión, contiene la mayor superficie controlada por embalses en la Zona 3.

En la Zona 4 de la Aldea se subdivide según la margen derecha del barranco de la Aldea, lo que permite independizar este barranco que es el de mayor superficie de la isla y considerar una subzona al norte (B) prácticamente sin ningún cultivo debido a sus condiciones desfavorables para el laboreo. La subzona norte (B) no tiene apenas superficie controlada por presas mientras que la subzona sur (A), barranco de la Aldea tiene el 60% de su superficie controlada por presas y una importante zona de cultivos.

La Zona 5 se subdivide en 2 subzonas, tomando como línea de separación la divisoria que va desde punta Gallegos hasta la margen derecha del barranco de Agaete. Esta divisoria en la zona de costa marca la diferencia de cultivo de plátano, esto es en meseta en la subzona A o siguiendo la pendiente desde la costa en la subzona B.

La subzona A: incluye los municipios de Agaete, Galdar y Guía mientras que en la B están los de Arucas, Firgas y Moya. En la A, además del pantano se incluyen los cultivos de tomate y en la B otros cultivos diferentes, además en la subzona A existe también mayor densidad de canalizaciones que en la B.

También se justifica la partición mediante esta divisoria porque en ella se produce junto a la costa una fuerte ruptura de pendientes.

Areas

Realizada la partición en zonas y subzonas, utilizando básicamente divisorias, el resultado es una división de la isla de Gran Canaria conformada por recintos que la confieren una estructura radial.

Para delimitar áreas es necesario tener en cuenta factores tales como cultivos, calidad de las aguas subterráneas, niveles piezométricos, repartición de las precipitaciones, zonas de recarga, zonas degradadas por la actividad humana etc., que en general va a exigir una demarcación pseudocircular. Esta característica aconsejaba que, para la delimitación de las áreas, se consideraran curvas de nivel preferentemente, además de otros factores que confieran una cierta permanencia a la zonificación.

En efecto, se observa que la superficie comprendida entre la cota 300 y el mar engloba a la práctica totalidad del suelo cultivado para plátano y tomate, además de las zonas de laboreo sistemático y la superficie con pendiente inferior al 10%. Así mismo los mayores asentamientos urbanos, la totalidad de los turísticos y las zonas de desarrollo industrial, quedaban englobados dentro de la zona entre la costa y la cota 300.

Por otra parte esta superficie alberga también las zonas que en el mapa hidroquímico se han clasificado como aguas posiblemente ligadas a intrusión marina.

Además, observando el mapa de isopiezas del MAC-21, en el área descrita queda comprendida la isopieza "O" y prácticamente, salvo en ciertos puntos la isopieza "100".

Comparando el mapa de isoyetas con el de altitudes, se observa que las zonas de pluviometría anual mayor que 700 mm tienen cota mayor que 800 m., coincidiendo con las zonas de recarga. Por lo tanto y en función de los materiales en superficie, el mapa hidroquímico y las propias líneas de isorecarga del SPA-15; se concluye que esta cota o una similar ha de jugar un papel importante en la zonificación sobre todo en la parte N-E de la isla (Zonas 1,2,5).

En la parte S-W (Zonas 3 y 4) se han tenido en cuenta en la zonificación las superficies controladas por embalses, con lo que se conjugan criterios de precipitaciones con otros geológicos e hidrogeológicos.

Por todo ello en las zonas 1,2,5 y subzona 3 A, las correspondientes áreas han quedado delimitadas por las cotas 300 y 800 m. En la subzona 1 B no se ha tenido en cuenta un pequeño pico que producía la cota 800 m. por carecer de sentido tal división. En consecuencia, de mar a cumbres, cada subzona, salvo la B ya mencionada, queda subdividida en tres áreas distintas.

La subzona 3 B, que engloba el complejo de Maspalomas -Playa del Inglés, por sus características específicas y falta de contrastes marcados, no se ha subdividido.

En la subzona 3. C se consideran solamente 2 áreas, delimitadas por la línea que marca la superficie controlada por los embalses, entre ellos el de Soria, que es el de mayor capacidad de la Isla.

La subzona 3. D, se ha considerado un área (3.D.6) que comprende la superficie controlada por la única presa que existe en dicha subzona, el embalse de El

Mulato. En el resto las distintas áreas, se han trazado según las divisorias de los grandes barrancos: Tasártico, Tasarte, Veneguera, Mogán y el sistema de barrancos entre Mogán y Arguineguín, teniendo en cuenta que por las peculiaridades de la subzona en los valles de estos se encuentran los asentamientos urbanos y se desarrolla la mayor actividad económica.

En la subzona 4.A se han considerado solo dos áreas separadas por la línea que marca la superficie controlada por embalses, teniendo en cuenta que en el área 4.A.1, se localiza la Aldea de San Nicolás. Dicha área, comprende los cultivos, la mejor capacidad potencial, en cuanto a tipo de suelos y el grado de pendientes. Este área contrasta fuertemente con el área 4.A.2, sin cultivos y prácticamente sin más asentamientos urbanos que los de Tejeda y Artenara, ubicados en las cumbres y mejor comunicados con la parte norte de la Isla.

Finalmente en la subzona 4.B no se han considerado áreas, puesto que no se encuentran criterios que aconsejen una mayor partición.

La zonificación propuesta (Mapa nº 36) define las siguientes 5 zonas:

1. Las Palmas
2. Telde
3. Sur
4. Aldea
5. Norte

La descripción de estas zonas, así como sus correspondientes subzonas (total 12) y áreas (total 30) se realiza a continuación.

ZONA 1: LAS PALMAS

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Tenoya
- Margen izquierda barranco Telde
- Margen derecha barranco de la Aldea

Subzona 1.A.

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Tenoya
- Margen derecha barranco de la Aldea
- Margen derecha barranco Guiniguada

Area 1. A. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Tenoya
- Cota 300 m.
- Margen derecha barranco Guiniguada

Area 1. A. 2.

Delimitada por:

- Cota 300 m.
- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco Tenoya
- Margen derecha barranco Guiniguada

Area 1. A. 3.

Delimitada por:

- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco Tenoya
- Margen derecha barranco de la Aldea
- Margen derecha barranco Guiniguada

Subzona 1. B.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Guiniguada
- Margen izquierda barranco Telde

Area 1. B. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Guiniguada
- Margen izquierda barranco Telde
- Cota 300 m.

Area 1. B. 2.

Delimitada por:

- Cota 300
- Margen derecha barranco Guiniguada
- Margen izquierda barranco Telde

ZONA 2.: TELDE

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Telde
- Margen derecha barranco Guadayaque

Subzona 2. A.

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Telde

- Línea comprendida desde Punta Ojo de Garza a la divisoria del barranco de Telde

Area 2. A. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Cota 300 m.
- Margen izquierda barranco Telde
- Línea comprendida desde Punta ojo de Garza a la divisoria del barranco de Telde

Area 2. A. 2.

Delimitada por:

- Cota 300 m.
- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco Telde
- Línea comprendida desde Punta Ojo de Garza a la divisoria del barranco del Telde

Area 2. A. 3.

Delimitada por:

- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco Telde
- Línea comprendida desde Punta Ojo de Garza a la divisoria del barranco de Telde

Subzona 2. B.

Delimitada por:

- Costa
- Línea comprendida desde Punta Ojo de Garza a la divisoria del barranco de Telde
- Margen derecha barranco de Guadayaque

Area 2. B. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Línea comprendida desde Punta Ojo de Garza a la divisoria del barranco de Telde
- Margen derecha barranco de Guadayaque
- Cota 300 m.

Area 2. B. 2.

Delimitada por:

- Cota 300 m.
- Cota 800 m.
- Línea comprendida desde Punta Ojo de Garza a la divisoria del barranco de Telde
- Margen derecha barranco de Guadayaque

Area 2. B. 3.

Delimitada por:

- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco Telde
- Línea comprendida desde Punta Oja de Garza a la divisoria del barranco de Telde.
- Margen derecha barranco Guadayaque

ZONA 3: SUR

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Guadayaque
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Subzona 3. A.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Guadayaque
- Margen derecha barranco Tirajana
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Area 3. A. 1.

Delimitada por:

- Costa

- Cota 300 m.
- Margen derecha barranco Guadayaque
- Margen derecha barranco Tirajana

Area 3. A. 2.

Delimitada por:

- Cota 300 m.
- Cota 800 m.
- Margen derecha barranco Guadayaque
- Margen derecho barranco Tirajana

Area 3. A. 3.

Delimitada por:

- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco de la Aldea
- Margen derecha barranco Guadayaque
- Margen derecha barranco Tirajana

Subzona 3. B.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Tirajana
- Margen izquierda barranco Maspalomas

Subzona 3. C.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Arguineguín
- Margen izquierda barranco Maspalomas
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Area 3. C. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Arguineguín
- Margen izquierda barranco Maspalomas
- Superficie controlada por embalses

Area 3. C. 2.

Delimitada por:

- Margen derecha barranco Arguineguín
- Margen izquierda barranco Maspalomas
- Superficie controlada por embalses
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Subzona 3. D.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Arguineguín
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Area 3. D. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Arguineguín
- Margen izquierda barranco Mogán

Area 3. D. 2.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco de Mogán
- Margen izquierda barranco de Mogán
- Superficie controlada por la presa de El Mulato

Area 3. D. 3.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Mogán
- Margen izquierda barranco Tasarte
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Area 3. D. 4.

Delimitada por:

- Costa
- Margen derecha barranco Tasarte
- Margen izquierda barranco Tasarte
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Area 3. D. 5.

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Tasártico
- Margen izquierda barranco de la Aldea

ZONA 4: ALDEA

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco de la Aldea
- Margen izquierda del barranco de Agaete

Subzona 4. A.

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco de La Aldea
- Margen derecha barranco de La Aldea

Area 4. A. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Superficie controlada por embalses
- Margen izquierda barranco de La Aldea
- Margen derecha barranco de La Aldea

Area 4. A. 2.

Delimitada por:

- Superficie controlada por embalses
- Margen derecha barranco de la Aldea
- Margen izquierda barranco de la Aldea

Subzona 4. B.

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Agaete
- Margen derecha barranco de la Aldea

ZONA 5: NORTE

- Costa
- Margen izquierda barranco Agaete
- Margen izquierda barranco Tenoya

Subzona 5.A.

Delimitada por:

- Costa
- Margen izquierda barranco Agaete
- Línea comprendida desde Punta Gallegos hasta la margen derecha barranco de Agaete

Area 5. A. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Cota 300 m.
- Margen izquierda barranco Agaete
- Línea comprendida desde Punta Gallegos hasta la margen derecha del barranco de Agaete

Area 5. A. 2.

Delimitada por:

- Cota 300 m.
- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco Agaete
- Línea comprendida desde Punta Gallegos hasta la margen derecha del Barranco de Agaete

Area 5. A. 3.

Delimitada por:

- Cota 800 m.
- Margen izquierda barranco Agaete
- Margen derecha barranco de la Aldea
- Línea comprendida desde Punta Gallegos hasta la margen derecha del barranco de Agaete

Subzona 5. B.

Delimitada por:

- Costa
- Línea comprendida desde Punta Gallego hasta la margen derecha del barranco de Agaete
- Margen derecha barranco de la Aldea
- Margen izquierda barranco Tenoya

Area 5. B. 1.

Delimitada por:

- Costa
- Cota 300 m.
- Línea comprendida desde Punta Gallegos hasta la margen derecha del barranco de Agaete
- Margen izquierda del barranco Tenoya

Area 5. B. 2.

Delimitada por:

- Cota 300 m.
- Cota 800 m.
- Línea comprendida desde Punta Gallegos hasta la margen derecha del barranco de Agaete
- Margen izquierda barranco Tenoya

Area 5. B. 3.

Delimitada por:

- Cota 800 m.
- Línea comprendida desde Punta Gallegos hasta la margen derecha barranco Agaete
- Margen izquierda barranco Tenoya
- Margen derecha barranco de la Aldea

4.2.17. ZONIFICACION REALIZADA POR EL PLAN HIDROLOGICO

En base a la anterior zonificación propuesta, los organismos responsables de Planificación Hidrológica de Gran Canaria elaboraron, con apenas modificaciones de la realizada en el presente estudio, la zonificación de Gran Canaria. En el mapa nº 37 de Gran Canaria aparece esta zonificación.

La única diferencia en cuanto a recintos con respecto a la propuesta es la realización de una nueva división de las áreas 3.C.1 y 3.C.2. y la desaparición del área 3.D.6.

Existen diferencias de nomenclatura entre una y otra, el Plan Hidrológico adopta 3 zonas: Norte, Sur y Oeste, dividiendo cada una de ellas en sectores y las mismas en áreas.

La equivalencia entre una y otra es evidente, a la vista de los Planos nº 36 y 37 y se enumera en la siguiente tabla XII.

TABLA XII

Correspondencia de recintos entre la zonificación de presente estudio y la realizada por el Plan Hidrológico de la isla de Gran Canaria.

<u>Area Estudio de Zonificación</u>	<u>Area Plan Hidrológico</u>
1.A.1	N.3.B.
1.A.2.	N.3.M.
1.A.3.	N.3.A.
1.B.1.	N.4.B.
1.B.2.	N.4.M.
2.A.1.	N.5.B.
2.A.2.	N.5.M.
2.A.3.	N.5.A.
2.B.1.	N.6.B.
2.B.2.	N.6.M.
2.B.3.	N.6.A.
3.A.1.	S.1.B.
3.A.2.	S.1.M.

<u>Area Estudio de zonificación</u>	<u>Area Estudio de zonificación</u>
3.A.3.	S.1.A.
3.B.	S.2.
3.C.1.	S.4.B. + S.3.B.
3.C.2.	S.3.A. + S.4.A.
3.D.1.	S.5.
3.D.2. + 3.D.6.	S.6.
3.D.3.	S.7.
3.D.4.	S.8.
3.D.5.	S.9.
4.A.1.	0.1.B.
4.A.2.	0.1.A.
4.B.	0.2.
5.A.1.	N.1.B.
5.A.2.	N.1.M.
5.A.3.	N.1.A.
5.B.1.	N.2.B.
5.B.2.	N.2.M.
5.B.3.	N.2.A.

4.3. ISLA FUERTEVENTURA

4.3.1. DATOS DE PARTIDA

La documentación de partida utilizada, para generar la información empleada en la zonificación de la isla de Fuerteventura se clasifica, según la fuente de procedencia, en diversos tipos:

DOCUMENTACION DEL ITGE

Los principales documentos utilizados son:

- Mapa Geológico-Hidrogeológico
- Mapa de niveles piezométricos, 1990.
- Mapa de conductividad de agua.

DOCUMENTACION DEL SPA-15: Del SPA-15 se ha obtenido la siguiente información:

- Estudios básicos de geología e hidrogeología de la isla.
- Mapa de pluviometría media anual.
- Mapa de contenido en cloruros del agua subterránea.

DOCUMENTACION DEL MAC-21

Estos datos son, fundamentalmente:

- Mapa de cultivos.
- Consumos agrícolas por términos municipales.

DOCUMENTACION BASICA DEL PLAN HIDROLOGICO DEL ARCHIPIELAGO CANARIO

- Datos de descripción general de la isla (físicos, población, socioeconómicos)
- Datos de consumo de agua, urbano, industrial y turístico.
- Producciones de recursos no convencionales (Depuradoras y desalinizadoras).
- Volumen de aguas suministradas por la red de abastecimiento.

DOCUMENTACION OBTENIDA DE OTRAS FUENTES

Pertenecientes a fuentes de información diferentes a las anteriores, se ha trabajado con la siguiente documentación:

- Mapa de clases agrológicas, aún sin publicar.
- Inventario de presas españolas del MOPU.
- Mapa topográfico militar de la isla, a escala 1:200.000 y 1:50.000.

4.3.2. INFORMACION FISIOGRAFICA Y POLITICA

La información fisiográfica y política de la isla de Fuerteventura aparece recogida en los mapas de términos municipales y de altitudes. A continuación se describen las características de dichos mapas, indicando su número de orden tal y como se recogen en el Tomo II del presente trabajo.

Mapa de términos municipales (Mapa nº 1)

Este mapa ha sido realizado a partir del mapa topográfico militar, a escala 1:50.000 (1977). Además de la información sobre la situación de los cinco términos municipales de la isla de Fuerteventura, este mapa ha servido de base común para todos aquellos que han sido elaborados a partir de una información desglosada por municipios, como ocurre en el caso de los datos obtenidos del informe "Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario".

Mapa de altitudes (Mapa nº 2)

Para su realización se ha empleado el Mapa Topográfico del ejército a escala 1:200.000 (1977) de la isla de Fuerteventura, tomando curvas de nivel cada 100

metros. La mayor altitud de la isla se encuentra en Pico de la Zarza, en la península de Jandía.

4.3.3. SINTESIS HIDROGEOLOGICA

En el mapa nº 3 de la isla de Fuerteventura se presenta una cartografía de síntesis geológica-hidrogeológica tal y como fue realizada por el ITGE en 1990.

El resumen geológico de la isla que se recoge a continuación, ha sido obtenido del completo estudio científico que se realizó de las islas Canarias, en el SPA-15.

Resumen geológico

El núcleo de la isla de Fuerteventura está constituido por el Complejo Basal que aflora en el macizo de Betancuria, que es probablemente el más antiguo del Archipiélago Canario y tuvo su origen hacia el Cretácico. Está compuesto por rocas sedimentarias y materiales volcánicos y plutónicos atravesados por gran número de diques.

En el período Mioceno-Plioceno se produjo la efusión de una extensa serie basáltica, (Serie I), que cubre prácticamente el resto de la isla, con potencias de 300 a 600 m, atravesada también por gran número de diques. Los procesos erosivos sufridos posteriormente, han dado origen a una topografía en forma de mesetas cortadas o "cuchillos".

En las partes superior y media de esta Serie predominan las coladas basálticas, y en la inferior los materiales piroclásticos. Esta parte inferior aflora en la Península de Jandía y en la zona de Gran Tarajal, lo que explica la topografía característica de esta región.

En la parte septentrional de la depresión central (Tefía y Casillas del Angel), existe intercalado, en la zona superior y media de la Serie I, un nivel de tobas aglomeráticas del tipo de "nube ardiente".

Durante el Cuaternario y hasta tiempos recientes, se han producido las efusiones de los basaltos de las Series II, III y IV, diferenciadas por el estado de conservación de los edificios volcánicos, que se localizan preferentemente en el centro y norte de la isla, con gran cantidad de conos de lapilli y cínder.

Exceptuando los campos de lava más recientes, sobre toda la superficie de la isla se ha desarrollado una costra calcárea "per ascensum", denominada caliche, cuyo espesor oscila de 20 a 50 cm, recubierta a veces por otros productos de erosión. Sin embargo, este caliche, que por su impermeabilidad, juega un gran papel de la hidrología de la isla, no existe a lo largo de los barrancos principales.

Desde el punto de vista hidrológico, las rocas más interesantes son los Basaltos Antiguos de la Serie I y los materiales aluviales que se encuentran a lo largo de los barrancos.

Hidrogeología

El comportamiento hidrogeológico en las diferentes formaciones, tal y como se describen en la leyenda del mapa de síntesis a geológica-hidrogeología del IT-GE, es el siguiente:

Complejo Basal

El complejo basal de la isla de Fuerteventura comprende tres tipos de materiales: Formaciones plutónicas y subvolcánicas, formaciones volcánicas y formaciones sedimentarias mesozoicas.

Las formaciones plutónicas y subvolcánicas, de carácter tanto ácido como básico, están constituidas por gabros, dioritas, sienitas, traquitas, etc., su comportamiento, desde el punto de vista hidrogeológico es prácticamente impermeable.

Las formaciones volcánicas submarinas que engloban brechas, tobas, pillow-lavas y lavas masivas traquibasálticas son muy poco permeables.

Finalmente las formaciones sedimentarias mesozoicas (lutitas, areniscas, margas y calizas) son impermeables.

Series volcánicas

Los materiales volcánicos de la Serie I, constituidas por coladas tabulares de basaltos y los piroclastos y escorias asociados, así como loa de la Formación Ampuyeta son de naturaleza impermeable.

Los basaltos y piroclastos de la Serie II presentan permeabilidad media, que aumenta para los materiales de la Serie III, presentando los de la Serie IV elevada permeabilidad.

Sedimentos actuales

Los materiales sedimentarios cuaternarios, de litología constituida por depósitos de arenas eólicas, conos de deyección, etc., desde el punto de vista hidrogeológico se consideran como formaciones permeables.

Mapa resultante

El mapa de síntesis geológica-hidrogeológica refleja la hidrogeología de superficie al no aparecer él mismo datos referentes a profundidades. Desde el punto de vista de la zonificación y definición de Unidades en la isla está relacionada directamente con la capacidad potencial de infiltración de agua hacia su interior.

En definitiva, tal y como ocurre en las restantes islas, el mapa de síntesis hidrogeológica es una buena herramienta para la zonificación, teniendo en cuenta que la información que representa esta asociada a la capacidad de recarga en las diversas zonas de la isla.

4.3.4. MAPA DE ISOYETAS

El mapa de isoyetas presentado (Mapa nº 4) corresponde al período 1954-1972 y fue realizado en el marco de SPA-15.

Debido a la aridez de su clima, la isla de Fuerteventura es la más pobre en recursos hidráulicos de todo el archipiélago.

El mapa de isoyetas presenta dos máximos, una al sur de La Oliva con 160 mm. y otro sobre el macizo de Betancuria, con 200 mm. La costa recibe entre 60 y 80 mm, y la precipitación media estimada es de 147 mm/año.

4.3.5. INFORMACION HIDROLOGICA

La información disponible de la isla de Fuerteventura referente a la hidrología viene definida por dos mapas: Mapa de cuencas hidrográficas, mapa de embalses, y mapa de superficie controlada por embalse.

Mapa de cuencas hidrográficas (Mapa nº 5)

Este mapa se ha confeccionado a partir del mapa topográfico militar, dibujando las divisorias de las cuencas y subcuencas hidrográficas más importantes de la isla. Este mapa tiene una gran importancia en la zonificación pues los organismos responsables de la planificación hidrológica han destacado siempre el papel fundamental de la cuenca hidrográfica, como unidad de gestión.

Mapa de cuencas y situación de embalses (Mapa nº 6)

Este mapa ha sido realizado a partir del mapa topográfico militar a escala 1:200.000. En el mismo aparece reflejada no solo la situación de las presas de la isla recogidas en el inventario del MOPU, sino también la superficie controlada por tales embalses. Como se observe en el mapa, en Fuerteventura la capacidad de regulación de recursos hídricos superficiales se concentra en la zona central de la isla.

Mapa de superficie controlada por embalses (Mapa nº 7)

Este mapa se ha elaborado comparando la superficie de las diferentes cuencas representadas en el mapa nº 5 con la superficie controlada por los embalses que aparecen en el plano nº 6. Para la obtención de los valores de la superficie de las distintas áreas consideradas se realizó un planimetrado directo de todas ellas.

Los datos obtenidos son los siguientes:

Superficie de la isla	1.657 Km ²
Superficie controlada	105 Km ² (6,34 % del total de la isla)
Número de embalses	3
Capacidad total de almacenamiento	1,9 Hm ³

4.3.6. MAPAS PIEZOMETRICOS

De la isla de Fuerteventura solo se dispone de una piezometría correspondiente al año 1990 realizada por el ITGE (Mapa nº 8). Este hecho ha impedido la realización de mapas comparativos de los descensos producidos en función de los datos de distintos períodos históricos, tal y como se realiza en Gran Canaria.

4.3.7. RECURSOS HIDRICOS NO CONVENCIONALES

Actualmente la obtención de recursos hídricos por métodos no convencionales solo se efectúa en la isla de Fuerteventura por medio de la desalinización del agua del mar, toda vez que aunque existen depuradoras, el agua tratada no se reutiliza en la agricultura.

Desalinizadoras (Mapa nº 9)

Este mapa ha sido elaborado a partir del informe de la Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, concretamente en lo referente al Inventario de Plantas Desalinizadores, cuyo resultado aparece en la Tabla XIII.

La información recogida en este mapa refleja, por términos municipales de la isla de Fuerteventura, el número de plantas en proceso de montaje y en funcionamiento junto con el porcentaje, sobre el total de la isla, de la capacidad total instalada. Todo ello da información acerca de la potencialidad de obtención de recursos no convencionales.

El total de recursos no convencionales obtenidos a partir del agua del mar es de 2,48 Hm³/año.

Depuradoras (Mapa nº 10)

Al igual que el anterior, este mapa ha sido realizado utilizando el informe de Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, cuyo cuadro resumen sobre los datos de infraestructura de los servicios de saneamiento aparecen en la siguiente tabla XIV.

El volumen total evacuado estimado es de 0,35 Hm³/año del cual se depuran 0,08 Hm³/año. En la isla de Fuerteventura no se reutiliza en la actualidad las aguas depuradas. Conocer los volúmenes depurados presenta, por tanto, una información desde el punto de vista de la capacidad potencial de reutilización en agricultura de tal recurso no convencional.

TABLA XIII.- INVENTARIO DE PLANTAS DESALINIZADORAS DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA
 (Fte.: Documentación Básica Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, 1988)

Propietario	Localidad	Sistema de desalación	Tipo de agua	Capacidad en m ³ /día	Destino del agua	Observaciones
Consorcio de Agua de Fuerteventura	Pto. del Rosario	C.V.	Mar	4000	Consumo urbano	
Consorcio de Agua de Fuerteventura	Pto. del Rosario	C.V.	Mar	1500	Consumo urbano	En proceso montaje
Hotel Tres Islas	Corralejo	C.V.	Mar	400	Servicio Hotel	
José Viera	Matorral	O.I.	Salobre	500	Agrícola-Turismo	
Cristobal Franqui	Caleta Fuste	O.I.	Salobre	500	Agrícola-Turismo	En proceso renovación
Ayt ^a de Tuineje	Gran Tarajal	C.V.	Mar	250	Consumo urbano	
Antonio Cabrera	Gran Tarajal	O.I.	Salobre	410	Agrícola	
Hermanos Rodriguez	Gran Tarajal	O.I.	Salobre	375	Agrícola	
Hermanos Rodriguez (Hotel Tofio)	Tarajalejo	C.V.	Mar	125	Servicio Hotel	
Francisco León	Tuineje	O.I.	Salobre	80	Agrícola	
Sebastian Mayor	Tuineje	O.I.	Salobre	150	Agrícola	
Lucas Saa	Tuineje	O.I.	Salobre	130	Agrícola	
Buenaventura Hernández	Tuineje	O.I.	Salobre	100	Agrícola	
Cristobal García	Tuineje	O.I.	Salobre	80	Agrícola	
Armando Melián	Tuineje	O.I.	Salobre	100	Agrícola	
Manuel Marcial Sánchez	Tuineje	O.I.	Salobre	60	Agrícola-Humano	
Ayuntamiento de Pajara	Morro Jable	C.V.	Mar	250	Consumo urbano	
Calixto Alberto	Bc. Los Canarios	O.I.	Salobre	330	Agrícola-Humano	
Pumave	Morro Jable	O.I.	Mar	200	Agrícola-Humano	
Hotel Jandía Playa	Morro Jable	C.V.	Mar	450	Servicio Hotel	
Urb. Costa Calma, S.A.	Jandía	O.I.	Mar	100	Servicio Urban.	
Hotel Los Gorriones	Jandía	C.V.	Mar	700	Servicio Hotel	
Club Aldiana	Jandía	C.V.	Mar	200	Servicio Hotel	
Urb. Cañada del Río	Jandía	C.V.	Mar	1200	Servicio Hotel	

TABLA XIV.- RESUMEN DE LA ENCUESTA DE DEPURADORAS DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA
 (Fte.: Plan Hidrológico Archipiélago Canario. 1988)

VOLUMENES RESIDUALES. ISLA DE FUERTEVENTURA

MUNICIPIO	POBLACION CON SANEAM. % (1)	VOLUMEN NETO (2) m ³ /año	VOLUMEN EVACUADO (3) m ³ /año	VOL. EVAC. CORREGIDO (4) m ³ /año	% (5)	VOLUMEN DEPURADO (3) m ³ /año	% (6)	VOL.EVAC. POTENCIAL (7) m ³ /año
BETANCURIA	-	-	-	-	-	-	-	-
LA ANTIGUA	89,02%	80.119	*	60.089	75%	80.000	**	67.500
LA OLIVA	14,58%	22.279	0	0	0%	-	-	114.573
PAJARA	*	*	*	*	-	*	-	37.611
P. DEL ROSARIO	90,77%	306.399	*	229.799	75%	-	-	253.175
TUINEJE	70,59%	79.238	*	59.428	75%	-	-	84.183
TOTAL FUERTEVENTURA	68,85%	488.035	*	349.317	71,6%	80.000	22,9%	557.042

* Sin datos.

** No se corresponde con el volumen neto suministrado

- No existe o no procede

(1) Porcentaje sobre la población abastecida.

(2) Volumen neto correspondiente a la fracción de la población abastecida que cuenta con red de saneamiento, según la columna anterior.

(3) Según datos obtenidos directamente de la encuesta.

(4) Volumen evacuado corregido; debido a la inexistencia de datos se ha supuesto un coeficiente medio de paso del 75% sobre el volumen neto.

(5) Porcentaje sobre el volumen neto anterior.

(6) Porcentaje sobre el volumen evacuado corregido.

(7) Volumen evacuado suponiendo que toda la población con abastecimiento dispusiera también de saneamiento, con un coeficiente de paso de volumen neto a volumen evacuado del 75%.

4.3.8. HIDROQUIMICA

Existen dos mapas referentes a información de calidad de agua de la isla de Gran Canaria estos son: Mapa de conductividad del agua (mapa nº 11) y mapa de contenidos en cloruros del agua subterránea.

Es de destacar, en primer lugar, la diferencia temporal que existe entre la realización de ambos. En efecto, el mapa nº 11 realizado por el ITGE es de 1990, mientras que el de cloruros está realizado dentro del marco de los estudios del SPA-15 en el año 1975.

Esta diferencia cronológica pone de manifiesto la evolución en sentido creciente de zonas con grave problema de intrusión marina en el entorno de Tarajalejo, así como la aparición de otras de características semejantes en el norte y sur de la capital, Puerto del Rosario.

En cualquier caso, y siempre refiriéndose a la zona de que se dispone información, se pone de manifiesto, con la comparación de ambos mapas un aumento considerable y con morfología "paralela" a la costa de las zonas con peor calidad de agua.

4.3.9. USO DE AGUA PARA LA AGRICULTURA

La información referente a los usos de agua para la agricultura en la isla de Fuerteventura aparece sintetizada en los siguientes tres mapas: Mapa de clases agrológicas, mapa de cultivos, y mapa de consumo agrícola.

Mapa de clases agrológicas (Mapa nº 13)

Para realizar este mapa se ha utilizado la información del mapa de clases agrológicas realizado por la Dirección General de Producción Agraria del Ministerio de Agricultura, aún sin publicar. El mapa se cargó en ordenador reduciendo la leyenda inicial a tres clases agrológicas básicas.

Mapa de cultivos (mapa nº 14)

Este mapa se ha realizado a partir del mapa 1:150.000 de localización de demandas de la Isla de Fuerteventura, llevado a cabo en el proyecto MAC-21 (1981). Se observa en este mapa que la superficie cultivada es escasa, consecuencia lógica en la aridez de la isla, y que el cultivo predominante es el tomate.

Mapa de consumo agrícola (mapa nº 15)

Este mapa se ha elaborado a partir de los datos de consumo agrícola del proyecto MAC-21 (1981). Los datos se han representado en el mapa mediante gráficos circulares. Todos los datos aparecen desglosados por términos municipales.

4.3.10. USOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

La información relativa al uso de agua para consumo humano en la isla de Fuerteventura aparece recogido en los siguientes mapas: Mapa de consumo urbano (mapa nº 16), mapa de consumo turístico (mapa nº 17), y mapa de consumo urbano absoluto (mapa nº 18).

En la isla de Fuerteventura, a diferencia de la de Gran Canaria, los datos referentes a consumo turístico no aparecen desglosados por términos municipales sino de manera global.

Consumo urbano

En el mapa nº 16 aparecen los datos referentes a consumo urbano, estos datos se han obtenido a partir de los resultados de la encuesta de abastecimiento y saneamiento urbano de la isla de Gran Canaria, realizada por el Plan Hidrológico del Archipiélago Canario (1986-1988), cuyos resultados se recogen en la siguiente tabla XV.

TABLA XV
RESULTADO ENCUESTAS CONSUMO URBANO
ISLA FUERTEVENTURA

MUNICIPIO	CONSUMO URBANO NETO (m ³)	CONSUMO URBANO BRUTO (m ³)
BETANCURIA	13162	14624
LA ANTIGUA	21080	28044
LA OLIVA	155048	255774
PAJARA	175394	220795
PUERTO DEL ROSARIO	387214	719153
TUINEJE	132020	213495
TOTAL	883918	1451887
FUERTEVENTURA		

(Fte. Documentación Básica Plan Hidrológico Archipiélago Canario).

En este mapa, además de los consumos brutos de agua por municipio, y los correspondientes porcentajes sobre el total de la isla, se muestran las dotaciones brutas y neta por habitante y día, según término municipal. Estos últimos datos dan idea no solo del grado de satisfacción de la demanda para consumo humano en la isla, sino también y de forma implícita de las pérdidas de agua, para cada uno de los municipios, en las redes de distribución.

El consumo urbano bruto total de la isla de Fuerteventura asciende a 1,45 Hm³/año siendo el neto de 0,88 Hm³/año. Las dotaciones correspondientes son de 103 l/hab.día y 83 l/hab.día respectivamente.

Como se observa en este mapa las mayores dotaciones corresponden al municipio capitalino de Puerto de Rosario y las menores a su adyacente de Betancuria.

Consumo turístico (mapa nº 17)

Al no disponer de datos desglosados por términos municipales, en este mapa se han recogido los datos globales correspondientes a la isla y la situación de los núcleos turísticos más importantes de la misma sin poder aportar cifras referentes a la contribución de cada uno de ellas al total insular.

Los datos globales de la isla de Fuerteventura son referentes a consumo turístico son las siguientes:

Consumo bruto total	0,9 hm ³ /año
Número de plazas	9.387
Dotación bruta	263 l/pza.día
Dotación neta	208 l/pza.día

Consumo urbano absoluto: (Mapa nº 18)

Para destacar de forma gráfica - mediante círculos proporcionales - las diferencias de consumo urbano, por términos municipales se confeccionó este mapa, donde se observa el gran contraste entre el municipio de Puerto de Rosario y sus adyacentes del sur, Betancuria y Antigua.

4.3.11. REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA

El mapa nº 19, elaborado a partir del informe de la Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago recoge, por términos municipales, la información relativa a abastecimiento, datos que aparecen reflejados en la tabla XVI.

TABLA XVI.- DATOS ENCUESTA DISTRIBUCION. ISLA DE FUERTEVENTURA

MUNICIPIO	POBLACION DE HECHO Hab.	POBLACION ENCUES- TADA Hab.	%	POBLACION ABASTE- CIDA Hab.	%	VOLUMEN ANUAL BRUTO m ³	VOLUMEN USOS MU- NICIPA- LES m ³	%	VOLUMEN USUARIOS m ³	%	VOLUMEN PERDIDAS m ³	%	VOLUMEN NETO m ³	DOTACION NETA 1/hab.día	DOTACION BRUTA 1/hab.día
BETANCU- RIA	601	0	0	0	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LA ANTI- GUA	2984	2123	71.15	2268	76.01	125000	(2)	-	90000	72,00	35000	28,00	90000	109	151
LA OLIVA	5834	3297	56.51	3209	55.01	212172	(2)	-	152764	72,00	59408	28.00	152764	130	181
PAJARA(1)	8072	3181	39.41	2353	-	57641	(2)	-	50148	87,00	7493	13,00	50148	58	67
P. DEL ROSARIO	15112	12273	81.21	12845	85.00	468843	(2)	-	337567	72,00	131276	28,00	337567	72	100
TUINEJE	6021	6021	100.00	5118	85.00	135234	(2)	-	112244	83,00	22990	17,00	112244	60	72
TOTAL FUERTE- VENTURA	38624	26895	69,63	25793	66,78	998890 (3)	(2)	-	742723	74,35	256167	25.65	742723	79	106

(Fte.: Documentación básica Plan Hidrológico Archipiélago Canario 1988)

(1) Los datos sobre volúmenes y dotaciones corresponden sólo al núcleo de Morro Jable. La población abastecida que figura en el cuadro es la población de dicho núcleo.

(2) El volumen municipal está incluido en el de usuarios.

(3) Según datos del Consorcio de Aguas el volumen total bruto distribuido por el mismo es de 1476662 m³ con unas pérdidas en las conducciones primarias de 434000 m³ (29,39%) lo que supone un volumen neto que llega a los municipios de 1042631 m³.

En este mapa aparecen los datos considerados más representativos extraídos a partir de la tabla anterior, estos son: Porcentaje de población abastecida sobre el total municipal, y pérdidas en las redes de abastecimiento y en las conducciones generales, suponiendo éstas en un 10% del total distribuido.

El volumen total anual, distribuido en la isla de Fuerteventura asciende a 1,43 Hm³/año con unas pérdidas totales de agua en conducciones del 47,95% y un porcentaje de población abastecida del 66,78%.

Cabe destacar en esta isla la inexistencia de red de distribución en el municipio de Betancuria.

4.3.12. ZONIFICACION PROPUESTA

En el mapa nº 20 de la isla de Fuerteventura se recoge la zonificación propuesta. Para realizar la zonificación se han tenido en cuenta tanto criterios geográficos, que no varían en el tiempo, como criterios dependientes de la actividad humana. La zonificación propuesta pretende conseguir la definición de unos recintos que permitan la conjunción de ambos criterios.

En la isla de Fuerteventura se han delimitado un total de 12 recintos agrupados según cuatro grandes zonas:

- Zona Este
- Zona Norte
- Zona Oeste
- Zona de Jandía

A continuación se describen cada uno de los recintos obtenidos según agrupación por zonas.

ZONA ESTE

Este zona viene definida por los siguientes límites:

- Costa
- Divisoria Montañas de Calderas blancas - Costa Roja.
- Divisoria Granillo - Montañas de Calderas Blancas.
- Divisoria Granillo - Punta Los Molinillos.

Esta división tiene como directrices, individualizar una zona Este de otras de diferentes características de la isla.

Respecto de la zona norte existe una gran diferencia de características tanto topográficas (el norte es prácticamente llano) como desde el punto de vista de recursos hídricos ya que en la zona norte no existen puntos de agua ni recursos superficiales. Además en esta zona norte existe un espacio natural de las dunas de El Jable. Existe además, una diferencia litológica entre la zona norte y el resto, dado que en dicha zona la litología es un conjunto más moderno por estar formada por materiales basálticos de la Serie IV y sedimentos actuales.

Es evidente, desde el punto de vista morfológico, la diferencia existente en la zona de Jandía. Topográficamente Jandía es una zona de grandes altitudes en el contexto de la isla y de elevados gradientes. En la zona Este por el contrario existe gran terreno con suaves pendientes y con alta capacidad agrológica. En Jandía por el contrario dicha capacidad es muy pequeña y no existen en la misma cultivos de ningún tipo.

El límite con la zona oeste, -Divisoria Granillo- Montañas de Calderas Blancas- viene justificado, en primer lugar, por una diferencia topográfica, en cuanto a gradientes, que marca también las correspondientes diferencias en cuanto a piezometría y pluviometría. Existe contraste en cuanto a la capacidad agrológica en

favor de la zona oeste, siendo superiores por lo tanto los cultivos y consumos de agua para fines agrícolas en esta zona frente a la zona, Este de la isla.

Respecto al consumo humano de agua además de ser superior en la zona Este el consumo urbano, lógicamente por incluirse en la misma el término municipal de Puerto del Rosario, por el contrario en la zona Oeste no existen apenas núcleos turísticos.

Consecuencia de ser esta zona un área de grandes demandas de agua es donde están localizados los mayores problemas respecto, a la intrusión, concretamente en las zonas de Gran Tarajal y Tarajalejo y en el entorno de la capital, Puerto del Rosario.

En esta zona Este se han definido dos subzonas una al Norte E.1 y otra al Sur E.2 separadas por la divisoria que va desde Casa Blanca hasta la Punta de El Muellito.

Se individualiza así la subzona norte E.1. que tiene mayores recursos regulados (E. Río Cabras) así como mayores demandas para uso humano conformadas tanto por la capital, Puerto del Rosario, como por los núcleos turísticos adyacentes, inexistentes en la subzona E.2.

Por otra parte las mayores superficies cultivadas, fundamentalmente con tomate, corresponden a la subzona sur, E.2.

Desde el punto de vista de la litología en E.2. predominan materiales más antiguos constituidos por coladas y piroclastos de la Serie I.

En la subzona E-1 se han delimitado las áreas E.1.1., E.1.2., E.1.3. y E.1.4. La finalidad de estas áreas delimitadas por cotas topográficas -línea de cota 100 y 200 - es especificar aquellas que desde el punto de vista hidrogeológico tienen

carácter de zonas de alimentación o recarga como E.1.1. (cota 200) y aquellas donde existen mayores demandas de agua y mayores problemas de intrusión tal como E.1.4. (cota 100).

En la subzona E.2 se han delimitado tres recintos: E.2.1, E.2.2 y E.2.3. El área E.2.1 se considera zona de recarga, mientras que en el área E.2.3 es donde se concentran las mayores superficies cultivadas y por lo tanto las que corresponden a una demanda hídrica más importante con fines agrícolas.

En definitiva los recintos (2 subzonas y 7 áreas) en que se han dividido la zona Este de la isla de Fuerteventura vienen definidas por los siguientes límites:

Subzona E.1:

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Montañas de Calderas Blancas - Costa Roja.
- Divisoria Casa Blanca - Montañas de Calderas Blancas.
- Divisoria Casa Blanca - Punta de El Muellito

Área E.1.1.

Delimitada por:

- Divisoria Muda - Montañas de Calderas Blancas.
- Divisoria Muda - Punta de la Pared.
- Cota 200

Área E.1.2.

Delimitada por:

- Costa.
- Divisoria Montañas de Calderas Blancas - Costa Roja.
- Cota 200
- Divisoria Muda - Punta de la Pared.

Área E.1.3.

Delimitada por:

- Divisoria Casa Blanca - Muda
- Divisoria Muda - Punta de la Pared.
- Divisoria Casa Blanca - Punta de El Muellito
- Cota 100

Área E.1.4.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Muda - Punta de la pared.
- Cota 100
- Divisoria Casa Blanca Punta de El Muellito.

Subzona E-2

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Casa Blanca - Punta de El Muellito
- Divisoria El Granillo - Casa Blanca
- Divisoria El Granillo - Punta de los Molinillos.

Área E.2.1.

Delimitada por:

- Divisoria Casa Blanca - Punta de El Muellito.
- Cota 200
- Divisoria Morro Janana - Punta de Las Huertas.

Área E.2.2.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Casa Blanca - Punta de El muellito.
- Cota 200.
- Divisoria Morro Janana - Punta de Las Huertas.

Area E.2.3.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Morro Janana - Punta de las Huertas
- Divisoria El Granillo - Morro Janana
- Divisoria El Granillo - Punto de los Molinillos.

ZONA NORTE

Esta zona viene definida por:

- Costa
- Divisoria Playa de Marfolín - Costa Roja

En la zona norte no se ha realizado subdivisiones en subzonas y áreas, dado que se considera que esta zona queda suficientemente caracterizada como una unidad cuya característica fundamental es la ausencia de puntos de agua, además de un espacio natural de las dunas de El Jable.

ZONA OESTE

La zona Oeste viene definida por los siguientes límites:

- Costa
- Divisoria Playa de Marfolín - Montañas de Calderas Blancas.
- Divisoria El Granillo - Montañas de Calderas Blancas.
- Divisoria El Granillo - Rincón del Camello.

La característica fundamental de esta zona es la existencia de gradientes elevados, tanto topográficos como piezométricos y de pluviometría.

También caracteriza esta zona la baja capacidad agrológica, con poca superficie cultivada y por lo tanto pequeña demanda para uso agrícola, que se corresponde también con una demanda escasa para uso urbano y la inexistencia de núcleos turísticos.

En esta zona oeste existen recursos regulados de aguas superficiales, materializados en las dos presas de Los Molinos y Las Peñitas.

En esta zona se han creado dos subzonas una al norte y otra al sur. El objetivo es agrupar la zona de altos gradientes en varias magnitudes (Sur), con la otra subzona (norte) en que las variaciones son más suaves. Además en la zona sur, desde el punto de vista hidroquímico pueden considerarse una zona de recarga y la norte y ya cuando se realizó el SPA-15 presentaba problemas de intrusión. Además las mayores demandas se centran en la zona Sur donde existen un mayor uso agrícola.

La partición de esta zona se ha realizado según la divisoria que va desde Degollada del Valle hasta Las Salinas. En esta zona no se han realizado subdivisiones en áreas.

En definitiva los 2 recintos (2 subzonas) en que se ha dividido la zona oeste de la isla de Fuerteventura vienen definidas por los siguientes límites.:

Subzona 0.1.1.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Playa de Marfolín - Montañas de Calderas Blancas.
- Divisoria Degollada del Valle - Montañas de Calderas Blancas.
- Divisoria Degollada del Valle - Las Salinas.

Subzona 0.2.1.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Degollada del Valle - Las Salinas.
- Divisoria EL Granillo - Degollada del Valle.
- Divisoria El Granillo - Rincón del Camello.

ZONA JANDIA

La zona de Jandía, individualizada por sus características topográficas, de peninsularidad, clases agrológicas, etc., constituye una zona clara de recarga de aguas subterráneas.

En esta zona de Jandía se ha realizado una partición que ha dado lugar a dos subzonas una al norte y otra al sur, siendo en esta última donde existen los mayores asentamientos humanos con gran cantidad de núcleos turísticos frente a la subzona norte prácticamente deshabitada.

Con este criterio, la partición de la zona de Jandía viene definida por las siguientes subzonas.

Subzona J.1.1.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria el Granillo - Rincón del Camello
- Divisoria el Granillo - Punta de El Corralito.

Subzona J.2.1.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria El Granillo - Punta de El Corralito
- Divisoria EL Granillo - Punta de Los Molinillos.

4.4. ISLA DE LANZAROTE

4.4.1. DATOS DE PARTIDA

La documentación de partida utilizada para generar la información empleada en la zonificación de la isla de Fuerteventura se clasifica, según la fuente de procedencia, en diversos tipos:

Documentación del ITGE-CSIC:

- Mapa Geológico 1:50.000 de la isla de Lanzarote (1966).

Documentación del SPA-15

Del SPA-15 se ha obtenido la siguiente información.

- Estudios básicos de geología e hidrogeología de la isla.
- Mapa de pluviometría media anual.
- Mapa de isopiezas, 1975.

DOCUMENTACION BASICA DEL PLAN HIDROLOGICO DEL ARCHIPIELAGO CANARIO

- Datos de descripción general de la isla (físicos, población, socioeconómicos).
- Datos de consumo de agua urbano, industrial y turístico.
- Producciones de recursos no convencionales (Depuradoras y desalinizadoras).

- Volumen de aguas suministradas por la red de abastecimiento.

DOCUMENTACION OBTENIDA DE OTRAS FUENTES

Perteneciente a fuentes diferentes a las anteriores, se ha trabajado con la siguiente documentación:

- Mapa de datos agrológicos, aún sin publicar.
- Inventario de presas españolas del MOPU.
- Mapa Topográfico Militar de la isla a escala 1:200.000 y 1:50.000.
- Catálogo de parques nacionales de ICONA.

4.4.2. INFORMACION FISIOGRAFICA Y POLITICA

La información fisiográfica y política de la isla de Lanzarote aparece recogida en los mapas de términos municipales y de altitudes. A continuación se describen las características de dichos mapas indicando su número de orden tal y como se recogen en el tomo II del presente trabajo.

Mapa de términos municipales (Mapa nº 1)

Este mapa ha sido realizado a partir del mapa topográfico militar a escala 1:50.000 (1977). Además de la información sobre la situación de los siete términos municipales de la isla de Lanzarote, este mapa ha servido de base común para todos aquellos que han sido elaborados a partir de una información desglosada por municipios, como ocurre en el caso de los datos obtenidos del informe "Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario".

Mapa de altitudes: (Mapa nº 2)

Para su realización se ha empleado el mapa topográfico del ejército a escala 1:200.000 (1977) de la isla de Lanzarote, tomando curvas de nivel cada 100 metros. La cumbre más elevada de la isla está a una altura de 670 m. Hay bastantes llanuras de escasa cota y a excepción de los macizos de Famara y Femés, la red de drenaje es incipiente o no existe, ya que solo unos cuantos barrancos llegan al mar.

4.4.3. SINTESIS HIDROGEOLOGICA

En el mapa nº 3 de la Isla de Lanzarote se presenta una cartografía hidrogeológica inédita de la isla de Lanzarote, realizada en el marco de los trabajos que configuran en el presente proyecto.

El mapa ha sido elaborado a partir de la cartografía 1:50.000 de la Isla de Lanzarote realizada en colaboración ITGE - CSIC en 1966.

La sinopsis geológica e hidrogeológica, donde se recogen características tales como el comportamiento y parámetros hidrodinámicos de las diversas formaciones, han sido obtenidas a partir del completo informe que sobre esta temática se realizó en el marco del SPA-15.

A continuación se realiza una síntesis geológica de la isla, así como una descripción, desde el punto de vista hidrogeológico, de los materiales que forman la litología de Lanzarote.

Resumen geológico

La historia geológica de Lanzarote es bastante sencilla, ya que la isla está formada casi totalidad por rocas basálticas, emitidas desde el Mioceno hasta tiempos

recientes. Este volcanismo reciente, especialmente es del siglo XVIII, ha creado un paisaje casi lunar en la parte central de la isla. Se distinguen cuatro series basálticas, denominadas I, II, III y IV, en orden de antigüedad decreciente.

Los basaltos de la Serie I, llamados "Basaltos Antiguos", corresponden a grandes erupciones fisurales de materiales básicos alcalinos, que formaron grandes mesetas tabulares de extensiones mucho mayores de lo que es visible actualmente. Además, hubo erupciones centrales que dieron lugar a conos volcánicos e intrusiones, existiendo también numerosos almagres.

Esta serie constituye la base de la isla y está atravesada por diques subverticales, tanto más frecuentes cuanto mayor es la profundidad; también existen potentes intrusiones tipo sill y lacolito.

La serie II está constituida por lavas muy básicas y grandes conos de cínder parcialmente destruidos por la erosión.

La Serie III tiene abundantes coladas de carácter alcalino y olivínico, distinguiéndose de la Serie anterior por el estado de conservación de sus edificios volcánicos.

La Serie IV está constituida por las erupciones históricas y subhistóricas. La más conocidas son las del siglo XVIII, que dieron origen a los malpaíses e impresionantes paisajes volcánicos de las "Montañas del Fuego", donde aún se advierten algunos intensos efectos geotérmicos, ya conocidos con anterioridad a esas erupciones.

Aparte de los basaltos, existen en la isla algunos depósitos sedimentarios, principalmente en forma de "jables", que son formaciones arenosas, de origen eólico, parcialmente cementadas.

Los basaltos de la Serie I están muy transformados, mientras que los de la Serie III apenas tienen alteración excepto en superficie, y los basaltos de la Serie IV están aún frescos. Los basaltos de la Serie I, y ocasionalmente los de la Serie II, tienen las vacuolas llenas de zeolita y calcita.

El grado de erosión es alto en los Basaltos I, moderado en los Basaltos II, casi inexistentes en la Serie III y nulos en la Serie IV. Sobre las Series más antiguas y en parte de la Serie III, se extiende una costra calcárea llamada localmente "caliche".

Hidrogeología

El comportamiento hidrogeológico de las diferentes formaciones que conforman la litología de la isla de Lanzarote, tal y como se describen en la leyenda del mapa hidrogeológico, es el siguiente:

Series volcánicas

Los materiales volcánicos de la Serie I, constituidos por lavas basálticas y sus productos piroclásticos asociados así como pitones, almagres, diques, traquitas marinas y tobas traquílicas se consideran de naturaleza impermeable.

Los basaltos y piroclastos de la serie II presentan permeabilidad media, que aumenta para los materiales de la Serie III, presentando los de la Serie IV elevada permeabilidad.

Sedimentos actuales

Los materiales sedimentarios cuaternarios de la isla de Lanzarote presentan dos tipologías: Facies arcillosa y cuaternario indiferenciado. En esta última se englo-

ban arenas eólicas, depósitos aluviales de fondo de valle, caliche, derrubios de ladera y depósitos de playa.

La facies arcillosa presenta, desde el punto de vista hidrogeológico, carácter impermeable y el resto de materiales que constituyen el cuaternario indiferenciado, son en general materiales permeables.

Mapa resultante

El mapa de síntesis geológica-hidrogeológica refleja la hidrogeología de superficie al no aparecer en él mismo datos referentes a profundidades. Desde el punto de vista de la zonificación y definición de unidades en la isla está relacionado directamente con la capacidad potencial de infiltración de agua hacia su interior.

En definitiva, tal y como ocurre en las restantes islas, el mapa de síntesis hidrogeológica es una buena herramienta para la zonificación, teniendo en cuenta que la información que representa esta asociada a la capacidad de recarga en las diversas zonas de la isla.

4.4.4. MAPA DE ISOYETAS

El mapa de isoyetas presentado (Mapa nº 4) corresponde al período 1942-1967 y fue realizado en el marco de los trabajos efectuados en el SPA-15. Lanzarote es una de las islas más áridas del Archipiélago Canario, debido a su bajo relieve y su proximidad al continente africano. Sólo recibe cantidades insignificantes de precipitación durante los meses de invierno de Noviembre a Enero, con cortos períodos de lluvia de alta intensidad que se producen a consecuencia de perturbaciones atmosféricas. La altitud no es bastante como para producir lluvias orográficas de alguna importancia, aunque las precipitaciones mayores se concentran en los macizos montañosos.

4.4.5. INFORMACION HIDROLOGICA

La información disponible de la isla de Lanzarote referente a la hidrología viene determinada por los siguientes dos mapas: Mapa de cuencas hidrográficas, mapa de embalses y mapa de superficie controlada por embalse.

Mapa de cuencas hidrográficas (mapa nº 5)

Este mapa se ha confeccionado a partir del mapa topográfico, dibujando las divisorias de las cuencas y subcuencas hidrográficas más importantes de la isla. Este mapa tiene gran importancia en la zonificación pues los organismos responsables de la planificación hidrológica han destacado siempre el papel de la cuenca hidrográfica como unidad de gestión.

Mapa de Cuencas y situación de embalses (Mapa nº 6)

Este mapa ha sido realizado a partir del mapa topográfico de la isla de Lanzarote a escala 1:200.000. En el mismo aparecen reflejada la situación y la superficie

controlada por embalse de la única gran presa recogida en el inventario del MO-PU, La Presa de Mala.

Mapa de superficie controlada por embalses (Mapa nº 7)

Este mapa se ha elaborado comparando la superficie de las diferentes cuencas representadas en el mapa nº 5 con la superficie controlada por los embalses que aparecen en el plano nº 6. Para la obtención de los valores de las superficies de las distintas áreas consideradas se realizó un planimetrado directo de todas ellas.

Los datos obtenidos son los siguientes:

Superficie de la isla	824 Km ²
Superficie controlada	4 Km ²
(0,50% del total de la isla)	
Número de embalses	1
Capacidad total de almacenamiento	0,18 Hm ³

4.4.6. MAPAS PIEZOMETRICOS

De la isla de Lanzarote solo se dispone de una piezometría elaborada en el SPA-15 (mapa nº 8). No existe por lo tanto datos actuales de piezometría y además no es posible realizar datos comparativos de evolución de niveles piezométricos.

4.4.7. RECURSOS HIDRICOS NO CONVENCIONALES

Actualmente la obtención de recursos hídricos por métodos no convencionales solo se efectúa en la isla de Lanzarote por medio de la desalinización del agua del mar, toda vez que aunque existen depuradoras, el agua resultante no se reutiliza en la agricultura.

Desalinizadoras (mapa nº 9)

Este mapa ha sido elaborado a partir del informe de la Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, concretamente en lo referente al Inventario de Plantas Desalinizadoras, cuyo resultado aparece en la Tabla XVII.

La información recogida en este mapa refleja, los términos municipales de la isla de Lanzarote, el número de plantas en proceso de montaje y en funcionamiento junto con el porcentaje, sobre el total de la isla, de capacidad total instalada. Todo ello da información acerca de la potencialidad de obtención de recursos no convencionales.

El total de recursos no convencionales obtenidos a partir del agua del mar es de 4,44 Hm³/año.

TABLA XVII.- INVENTARIO DE PLANTAS DESALINIZADORAS DE LA ISLA DE LANZAROTE

Propietario	Localidad	Sistema de desalación	Tipo de agua	Capacidad en m ³ /día	Destino del agua	Observaciones
Consorcio de Agua de Lanzarote	Arrecife	O.I.	Mar	8000	Consumo urbano	
Consorcio de Agua de Lanzarote	Arrecife	C.V.	Mar	850	Consumo urbano	
Urbanización Lanzarote	Playa Blanca	O.I.	Mar	200	Turismo	Parada por problemas en el pozo
Río Tinto	C. Teguise	O.I.	Mar	1000	Turismo	
Río Tinto	C. Teguise	C.V.	Mar	1550	Turismo	
J.Fco. Rosa M.	Yaiza	C.V.	Mar	600	Turismo	
J.Fco. Rosa M.	Tías	C.V.	Mar	600	Turismo	
Ayuntamiento de Teguise	Graciosa	C.V.	Mar	75	Consumo urbano	
Hotel San Antonio	Tías	C.V.	Mar	600	Turismo	
Caja Insular de Ahorros	La Santa	C.V.	Mar	400	Turismo	
Urbanización Costa Lanzarote	Pto. del Carmen	C.V.	Mar	30	Turismo	
Industrias Garavilla	Arrecife	C.V.	Mar	150	Industria	
Agramar	Arrecife	C.V.	Mar	250	Industria	
Hotel Los Fariones	Pto. del Carmen	C.V.	Mar	60	Turismo	
Xinsol, S.A.	Playa Blanca	C.V.	Mar	300	Turismo	
<u>Total capacidad instalada m³/día</u>					15205	

Fte.. Documentación básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, 1.988

Depuradoras (Mapa nº 10)

Al igual que el anterior, este mapa ha sido realizado utilizando el informe de Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, cuyo cuadro resumen sobre los datos de infraestructura de los servicios de saneamiento aparecen en la siguiente tabla XVIII.

El volumen total evacuado estimado en la isla es de 0,74 Hm³/año.. En la isla de Lanzarote no se reutilizan en la actualidad las aguas depuradas. Conocer los volúmenes depurados presenta, por tanto, una información desde el punto de vista de la capacidad potencial de reutilización en agricultura de tal recurso no convencional.

TABLA XVIII.- RESUMEN DE LA ENCUESTA DE DEPURADORAS DE LA ISLA DE LANZAROTE

VOLUMENES RESIDUALES. ISLA DE LANZAROTE

MUNICIPIO	POBLACION CON SANEAMIENTO % (1)	VOLUMEN NETO (2) m ³ /año	VOLUMEN EVACUADO (3) m ³ /año	% (4)	VOLUMEN EVACUADO CORREGIDO (5) m ³ /año	% (4)	VOLUMEN DEPURADO (3) m ³ /año	% (6)	VOLUMEN POTENCIAL (7) m ³ /año
ARRECIFE	33.74	422625	880000 **		325421	77,0	219000	67.3	945944
HARIA	83,18	*	*		*		-		*
SAN BARTOLOME	75.76	102323	95000	92.8	95000	92.8	-		125398
TEGUISE	67.29	298800	300000 **		230076	77.0	230000	100.0	230076
TIAS	0.00	0	-		-		-		520448
TINAJO	25.28	92650	90000	97.1	90000	97.1	90000	100.0	159060
YAIZA	-	0	-		-		-		-
TOTAL LANZAROTE	28.44	916398	1365000 **		740497	80.8	539000	72.8	1980926

* Sin datos

** No se corresponde con el volumen neto suministrado.

- No existe o no procede.

(1) Porcentaje sobre la población abastecida.

(2) Volumen neto correspondiente a la fracción de la población abastecida que cuenta con red de saneamiento, según la columna anterior.

(3) Según datos obtenidos directamente de la encuesta.

(4) Porcentaje sobre el volumen neto anterior.

(5) Volumen evacuado corregido, suponiendo, en los casos en que el volumen evacuado no se corresponde con el volumen neto suministrado, una eficacia en la red de saneamiento del 77%.

(6) Porcentaje sobre el volumen evacuado corregido.

(7) Volumen evacuado suponiendo que toda la población con abastecimiento dispusiera también de saneamiento, aunque sin alterar los coeficientes de paso de volumen neto a volumen evacuado.

4.4.8. USOS DE AGUA PARA LA AGRICULTURA

En la isla de Lanzarote no existen datos sobre consumo de agua con fines agrícolas al ser la superficie cultivada en regadío prácticamente inexistente en esta isla.

No obstante en el mapa nº 11 se reflejan los datos sobre la ordenación del territorio según clases agrológicas. Este mapa ha sido realizado por la Dirección General de Producción Agraria del Ministerio de Agricultura y se encuentra aún sin publicar. En la leyenda aparecen las tres clases agrológicas básicas que se han considerado.

4.4.9. USOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

La información relativa al uso de agua para consumo humano en la isla de Lanzarote aparece recogida en los siguientes mapas: Mapa de consumo urbano (mapa nº 12) y mapa de consumo turístico (mapa nº 13), complementándose esta información con el mapa de consumo urbano absoluto (mapa nº 14).

En la isla de Lanzarote, al igual que en la de Fuerteventura, los datos referentes a consumo turístico no aparecen desglosados por términos municipales sino de manera global.

Consumo urbano

En el mapa nº 12 aparecen los datos referentes a consumo urbano, estos datos se han obtenido a partir de los resultados de la encuesta de abastecimientos y saneamiento urbano de la isla de Gran Canaria, realizad apor el Plan Hidrológico del Archipiélago Canario (1986-1988), estos resultados se recogen en la siguiente tabla XIX.

TABLA XIX.- RESULTADO ENCUESTA CONSUMO URBANO. ISLA DE LANZAROTE

MUNICIPIO	CONSUMO URBANO NETO (m ³)	CONSUMO URBANO BRUTO (m ³)
ARRECIFE	1183315	1640517
HARIA	60444	76075
SAN BARTOLOMÉ	165637	219904
TEGUISE	180850	204374
TIAS	720494	991094
TINAJO	75648	104095
YAIZA	106741	118601
TOTAL LANZAROTE	2493129	3354661

En este mapa, además de los consumos brutos de agua por municipios, y los correspondientes porcentajes sobre el total de la isla, se muestran las dotaciones bruta y neta por habitante y día, según término municipal. Estos últimos datos dan idea no solo del grado de satisfacción de la demanda para consumo humano en la isla, sino también y de forma implícita de las pérdidas de agua, para cada uno de los municipios, en las redes de distribución.

El consumo urbano bruto total de la isla de Lanzarote asciende a 3,35 Hm³/año siendo el neto de 2,49 Hm³/año. Las dotaciones correspondientes son de 125 l/hab.día y 93 l/hab.día respectivamente.

Como se observa las mayores dotaciones y usos del agua para abastecimiento humano se centran en los municipios de Arrecife, San Bartolome y Tías.

Consumo turísticos (mapa nº 13)

Al no disponer de datos desglosados por términos municipales, en este mapa se han recogido los datos globales correspondientes a la isla y la situación de los núcleos turísticos más importantes de la misma sin poder anotar cifras referentes a la contribución de cada uno de ellos al total insular.

Los datos globales de la isla de Fuerteventura referentes al consumo turístico son los siguientes:

Consumo bruto total	1,45 Hm ³ /año
Número de plazas	17211
Dotación bruta	231 l/pza.día
Dotación neta	208 l/pza.día

Consumo urbano absoluto (Mapa nº 14)

Para destacar de forma gráfica mediante círculos proporcionales las diferencias de consumo urbano, por términos municipales, se confeccionó este mapa donde se observa el gran contraste entre, los municipios de Arrecife y Tías y el resto de términos municipales de la isla.

4.4.10. REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA

El mapa nº 15 elaborado a partir del informe de la Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago recoge, por términos municipales, la información relativa a abastecimiento, datos que aparecen reflejados en la tabla XX.

TABLA XX.- DATOS ENCUESTA. ISLA DE LANZAROTE

CUADRO RESUMEN DE LA ENCUESTA DE DEMANDA URBANA DE AGUA. ISLA DE LANZAROTE

MUNICIPIO	POBLA-CION DE HECHO Hab.	POBLA-CION ENCUES-TADA Hab.	%	POBLA-CION ABASTE-CIDA Hab.	%	VOL. ANUAL BRUTO m ³	VOL. USOS MUNICI-PALES m ³	%	VOL. USUA-RIOS m ³	%	VOLUMEN PERDI-DAS m ³	%	VOL. NETO m ³	DOTACION NETA 1/hab.día	DOTACION BRUTA 1/hab.día
ARRECIFE	31851	31606	99.23	30577	96.00	1462499	65912	4.50	1162687	79.50	234000	16.00	1226499	110	131
HARIA	2760	1692	61.30	1932	70.00	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAN BARTOLOMÉ	4362	4362	100.00	2966	68.00	158900	6356	4.00	128709	81.00	23835	15.00	135065	125	147
TEGUIDE	8258	3551	43.00	743	9.00	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIAS	16969	16242	95.72	14933	88.00	804650	20116	2.50	655790	81.50	128744	16.00	675906	124	148
TINAJO	4164	2940	70.61	3956	95.00	194932	(2)		163743	84.00	31189	16.00	163743	113	135
YAIZA	4874	1936	39.72	0	0.00	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL LANZAROTE	73238	62329	85.10	55107	75.24	2620981 (3)	92284	3.52	2110929	80.54	417768	15.94	2203213	115	137

Fte.: Documentación Básica del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, 1988

* Valor extrapolado al total de la población abastecida, a partir de los datos de la encuesta.

- No hay datos o no procede

(1) No hay datos: el suministro se realiza con cubas.

(2) El volumen municipal esta incluido en el de usuarios.

(3) Según datos del Consorcio de Aguas, el volumen total bruto distribuido por el mismo es de 3300000 m³, con unas perdidas en la conducciones primarias de 479820 m³ (14,54%), lo que supone un volumen neto que llega a los municipios de 2820180 m³.

En este mapa aparecen los datos considerados más representativos extraídos a partir de la tabla anterior, esto son: Porcentaje de población abastecido sobre el total municipal, y pérdidas en las redes de abastecimiento y en las conducciones generales, suponiendo éstas en un 10% del total distribuido.

El volumen total anual distribuido en la isla de Lanzarote asciende a 3,08 Hm³/año, con unas perdidas totales en conducciones del 28,55% y un porcentaje de población abastecida del 75,24%.

Cabe destacar en esta isla la inexistencia de la red de distribución en el municipio de Yaiza, la no entrada en funcionamiento de la de Haría y el abastecimiento, tan solo parcial, del municipio de Teguise.

4.4.11. PARQUE NACIONAL DE TIMANFAYA

Un elemento diferenciador respecto a las islas de Gran Canaria y Fuerteventura es la existencia en la isla de Lanzarote del Parque Nacional de Timanfaya. (Mapa nº 16).

Es importante tener en cuenta el tratamiento unitario que se le debe de dar al área del parque a la hora de realizar la zonificación de Lanzarote.

4.4.12. ZONIFICACION PROPUESTA

En el mapa nº 17 de la isla de Lanzarote se recoge la zonificación propuesta. Para realizar la zonificación se han tenido en cuenta tanto criterios geográficos, o variables en el tiempo, como criterios dependientes de la actividad humana. La zonificación propuesta pretende, al igual que la realización de las otras islas, conseguir una definición de recintos tal que permita la conjunción de ambos criterios, si bien teniendo en cuenta la menor disponibilidad de información para la isla de Lanzarote.

En la isla de Lanzarote se han delimitado un total de 13 recintos agrupados según tres grandes zonas:

- Zona Norte
- Zona Centro
- Zona Oeste

A continuación se describen cada uno de los recintos obtenidos según agrupación por zonas.

ZONA NORTE

Esta zona es coincidente con el municipio de Haría. Este límite es prácticamente coincidente con una divisoria.

Por lo tanto el límite de la zona Norte viene dada por:

- Costa
- Límite municipal entre los municipios de Haría y Teguise.

Esta división viene caracterizada por ser Haría un municipio específico desde el punto de vista de la planificación hidrológica caracterizado por:

- No disponer de recursos convencionales (Desalinizadoras o depuradoras).
- El Consumo urbano ($0.08 \text{ Hm}^3/\text{año}$) es el menor de los términos municipales que constituyen la isla.
- La red de distribución de agua aún no ha entrado en funcionamiento.
- No existen núcleos turísticos en esta zona de la isla.
- Disponer del único recurso superficial regulado en la isla por medio del embalse de Mala.
- Litológicamente predominan los materiales volcánicos de la Serie IV.

- En esta zona existen los mayores gradientes topográficos de la isla.

Dentro de la zona norte se han definido dos subzonas, una al oeste y otra al este delimitadas por la divisoria que va desde Peñas del Chache hasta Punta Fariones.

La razón de considerar esta divisoria se basa en el hecho de estar la zona occidental de la misma prácticamente deshabitada y presentar gradientes topográficos muy superiores a los de la zona este.

En definitiva los dos recintos en los que se ha subdividido la zona norte de la isla de Lanzarote vienen dados por las siguientes subzonas:

Subzona N.1.

Delimitada por:

- Costa oeste.
- Límite entre los términos municipales de Teguise y Haría.
- Divisoria Peñas del Chache - Punta Fariones.

Subzona N.2

Delimitada por:

- Costa este
- Límite entre los términos municipales Teguise y Haría
- Divisoria Peñas del Chache - Punta Fariones.

Zona Centro

Esta zona viene definida por los siguientes límites:

- Costa norte
- Límite términos municipales de Teguise y Haría.
- Divisoria Punta del Papagayo - Caletón de las Animas.
- Costa Sur

En esta zona es donde se concentran las mayores demandas de agua de toda la isla, así como los recursos hídricos no convencionales, actualmente existentes en la misma.

Se caracteriza fundamentalmente, desde el punto de vista de la planificación hidrológica de englobar el municipio capitalino, Arrecife y prácticamente todos los núcleos turísticos de Lanzarote

En la misma no se dispone de recursos hidráulicos superficiales regulados.

En esta zona centro se han definido tres subzonas una al norte C.1 y dos al sur C.2 y C.3, la subzona del norte esta separada de las del sur por la divisoria que va desde Montaña Ortiz a Peñas del Chache, y limitando las dos del sur por medio de la divisoria que va desde Morro Prieto hasta La Bonanza.

El objeto fundamental de estas subdivisión es separar la subzona sur (C.3) con mayores demandas de agua y también mayores recursos no convencionales, frente a la subzona norte (C.1) y la subzona del Sur C.2 con las que presentan un fuerte contraste.

Dentro de cada una de las tres subzonas de la zona centro se ha realizado una división mediante la cota de 100 metros pasa, de cara a la planificación hidrológica destacan las zonas con mayores asentamientos humanos.

En definitiva los recintos (3 subzonas y 6 áreas) en las que se ha dividido la zona Centro de la isla de Fuerteventura vienen definidos por los siguientes límites:

Subzona C.1.

Delimitada por:

- Costa
- Límite de los términos municipales de Teguise y Haría.
- Divisoria Montaña Ortiz - Caletón de las Animas.
- Divisoria Montaña Ortiz - Peñas del Chache.

Área C.1.1.

Delimitada por:

- Costa
- Límite de los términos municipales de Teguise y Haría.
- Cota 100 metros

Área C.1.2.

Delimitada por:

- Cota 100 metros
- Límite de los términos municipales de Teguise y Haría.
- Divisoria Montaña Ortiz - Peñas del Chache.
- Divisoria Montaña Ortiz - Caletón de las Animas.

Subzona C.2.

Delimitada por:

- Costa
- Límite de los términos municipales de Teguise y Haría.
- Divisoria Morro Prieto - La Bonanza.
- Divisoria Morro Prieto - Peñas del Chache.

Área C.2.1.

Delimitada por:

- Costa
- Cota 100 metros
- Límite de los términos municipales de Teguise y Haría.
- Divisoria Morro Prieto - La Bonanza.

Área C.2.2.

Delimitada por:

- Cota 100 metros
- Límite de los términos municipales de Teguise y Haría.
- Divisoria Morro Prieto - La Bonanza.
- Divisoria Morro Prieto - Peñas del Chache.

Subzona C.3.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Morro Prieto - La Bonanza
- Divisoria Montaña Ortiz - Peñas del Chache
- Divisoria Montañas Ortiz - Punta del Papagayo.

Area C.3.1.

Delimitada por:

- Costa
- Cota 100 metros
- Divisoria Morro Prieto - La Bonanza.
- Divisoria Montaña Ortiz - Punta del Papagayo.

Aréa C.3.2.

Delimitada por:

- Cota 100 metros.
- Divisoria Morro Prieto - La Bonanza
- Divisoria Montaña Ortiz - Peñas del Chache
- Divisoria Montaña Ortiz - Punta del Papagayo.

ZONA OESTE

Esta zona viene definida por los siguientes límites:

- Costa
- Divisoria Punta del Papagayo - Caletón de las Animas.

La característica fundamental de la zona Oeste de la isla de Lanzarote es la existencia en la misma de El Parque Nacional de Timanfaya dotada de unos recursos naturales específicos.

Es fundamental en la Planificación hidrológica considerar dicho Parque con entidad propia. A tal fin en la zona oeste se ha realizado una partición en dos subzonas, una norte (Subzona 0.1) y otra Sur (0.2), cuyo límite viene definido por la complementación del Parque Nacional con la divisoria que va desde la Montaña Ortiz hasta El Golfo.

En la subzona 0.1 se ha diferenciado la zona propiamente dicha del Parque (área 0.1.1) y los espacios al norte y sur de dicho parque dentro de la subzona (áreas 0.1.2. y 0.1.3).

En la subzona 0.2. se ha realizado una partición según la cota 100 metros para diferenciar los núcleos de población y el núcleo de Yaiza (area 0.2.1.) de la zona periférica menos habitada (área 0.2.2).

Por lo tanto los recintos (2 subzonas y 5 áreas) en los que se ha dividido la zona Oeste de la isla de Fuerteventura vienen definidos por los siguientes límites:

Subzona 0.1.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Montaña Ortiz - Caletón de las Animas.
- Divisoria Montaña Ortiz - El Golfo

Área 0.1.1.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Montaña Ortiz - Caletón de las Animas.
- Límite norte del Parque Nacional de Timanfaya.
- Divisoria Montaña Ortiz - El Golfo.

Área 0.1.2.

Este área es coincidente con la superficie del Parque Nacional de Timanfaya.

Área 0.1.3.

- Costa
- Límite sur del Parque Nacional de Timanfaya.
- Divisoria Montañas Ortiz - El Golfo.

Subzona 0.2.

Delimitada por:

- Costa
- Divisoria Montaña Ortiz - El Golfo.
- Divisoria Montaña Ortiz - Punta del Papagayo.

Área 0.2.1.

Delimitada por:

- Cota de 100 metros.
- Divisoria Montaña Ortiz - El Golfo.
- Divisoria Montaña Ortiz - Punta del Papagayo.

Área 0.2.2.

- Costa
- Cota de 100 metros
- Divisoria Montaña Ortiz - El Golfo.
- Divisoria Montaña Ortiz - Punta del Papagayo.

4.5. DEFINICION DE SUBSISTEMAS

Uno de los objetivos fundamentales de la realización del presente proyecto es la definición de subsistemas hidrogeológicos en las islas Canarias.

Los subsistemas que se van a definir no son la realidad tales subsistemas en el sentido hidrogeológico, pero si pueden considerar como divisiones específicas desde el punto de vista de la planificación de los recursos hidráulicos.

Tratando de buscar una correspondencia entre los recursos hidráulicos y los recursos hidrogeológicos se va a mantener la denominación de subsistema, para cada uno de los recintos delimitados a efectos de las fichas de inventario de puntos de agua del ITGE.

En tales fichas figura el campo "sistema acuífero" que comprende las 6 posiciones comprendidas entre la 29 y la 34 incluidas ambas.

Las dos primeras servirán para nombrar el sistema acuífero que para el caso concreto de las islas de la provincia de Las Palmas son las siguientes:

Gran Canaria: 83

Fuerteventura: 82

Lanzarote: 81

Las cuatro restantes servirán para definir los subsistemas identificando cada uno de ellos con cada uno de los recintos definidos en las correspondientes zonificaciones insulares.

De las cuatro posiciones disponibles la primera quedará en blanco y en las tres restantes se harán coincidir los caracteres alfanuméricos correspondientes a los

recintos obtenidos de la zonificación, cambiando, en su caso, caracteres específicos a datos numéricos si están expresados en números romanos.

A continuación en las siguientes tablas XXI, XXII y XXIII se indican para las islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote las correspondencia entre recintos delimitados y sistemas y subsistemas acuíferos, tal y como vienen expresados en la hoja de inventario del ITGE.

TABLA XXI.- DEFINICION DE SUBSISTEMAS DE LA ISLA DE GRAN CANARIA

RECINTO DELIMITADO			SUBSISTEMA DEFINIDO	
ZONA	SECTOR	AREA	SISTEMA	SUBSISTEMA
N	1	A	83	N.1.A.
N	1	M	83	N.1.M.
N	1	B	83	N.1.B.
N	2	A	83	N.2.A.
N	2	M	83	N.2.M.
N	2	B	83	N.2.B.
N	3	A	83	N.3.A.
N	3	M	83	N.3.M.
N	3	B	83	N.3.M.
N	4	M	83	N.4.M.
N	4	B	83	N.4.B.
N	5	A	83	N.5.A.
N	5	M	83	N.5.M.
N	5	B	83	N.5.B.
N	6	A	83	N.6.A.
N	6	M	83	N.6.M.
N	6	B	83	N.6.B.

**TABLA XVII (CONTINUACION).- DEFINICION DE SUBSISTEMAS
DE LA ISLA DE GRAN CANARIA**

RECINTO DELIMITADO			SUBSISTEMA DEFINIDO	
ZONA	SECTOR	AREA	SISTEMA	SUBSISTEMA
S	1	A	83	S.1.A.
S	1	M	83	S.1.M.
S	1	B	83	S.1.B.
S	2	-	83	S.2.0.
S	3	A	83	S.3.A.
S	3	B	83	S.3.B.
S	4	B	83	S.4.B.
S	5	-	83	S.5.0.
S	6	-	83	S.6.0.
S	7	-	83	S.7.0.
S	8	-	83	S.8.0.
S	9	-	83	S.9.0.
O	1	A	83	O.1.A.
O	1	B	83	O.1.B.
O	2	-	83	O.2.O.

TABLA XXII.- DEFINICION DE SUBSISTEMAS DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA

RECINTO DELIMITADO			SUBSISTEMA DEFINIDO	
ZONA	SUBZONA	AREA	SISTEMA	SUBSISTEMA
N	1	1	82	N.1.1.
E	1	1	82	E.1.1.
E	1	2	82	E.1.2.
E	1	3	82	E.1.3.
E	1	4	82	E.1.4.
E	2	1	82	E.2.1.
E	2	2	82	E.2.2.
E	2	3	82	E.2.3.
J	1	1	82	J.1.1.
J	1	2	82	J.1.2.
O	1	1	82	O.1.1.
O	2	1	82	O.2.1.

TABLA XXIII.- DEFINICION DE SUBSISTEMAS DE LA ISLA DE LANZAROTE

RECINTO DELIMITADO			SUBSISTEMA DEFINIDO	
ZONA	SUBZONA	AREA	SISTEMA	SUBSISTEMA
N	1	1	81	N.1.1.
N	2	1	81	N.2.1.
C	1	1	81	C.1.1.
C	1	2	81	C.1.2.
C	2	1	81	C.2.1.
C	2	2	81	C.2.2.
C	3	1	81	C.3.1.
C	3	2	81	C.3.2.
O	1	1	81	O.1.1.
O	1	2	81	O.1.2.
O	1	3	81	O.1.3.
O	2	1	81	O.2.1.
O	2	2	81	O.2.2.

5.- PROVINCIA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

5.- PROVINCIA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

5.1. METODOLOGIA UTILIZADA

En el presente proyecto se adjuntan las zonificaciones de las islas de Tenerife y El Hierro, tal y como han sido realizadas por los Planes Insulares correspondientes.

Estas zonificaciones, que no han sido realizadas en el ámbito de este proyecto, se incluyen a fin de poder definir los subsistemas para las islas de Tenerife y El Hierro, e incorporar todas las zonificaciones del archipiélago existentes hasta el momento.

5.2. ISLA DE TENERIFE

En el mapa nº 1 de la isla de Tenerife aparece representada la zonificación realizada por el Plan Hidrológico Insular de la isla, efectuada en 1988.

La zonificación esta basada principalmente en criterios geológicos que influyen directamente en el comportamiento hidrogeológico de la isla de Tenerife.

Se han obtenido un total de 32 recintos denominados sectores, definidos por 8 zonas y 3 subzonas.

5.3. ISLA DE EL HIERRO

En el mapa nº 1 de la isla de El Hierro aparece representada la zonificación realizada por el Plan Hidrológico Insular de la isla.

Esta zonificación está basada en las diferentes facies hidroquímicas presentes en la isla.

Se han obtenido un total de 9 recintos, denominados subzonas y 3 zonas principales.

5.4. DEFINICION DE SUBSISTEMAS

Con la misma filosofía expuesta en el apartado 4.5 a continuación se indican las correspondencias entre los recintos delimitados y los subsistemas hidrogeológicos con las limitaciones ya definidas.

Esta correspondencia viene expresada en las tablas XXIX y XXV para las islas de Tenerife y El Hierro respectivamente.

TABLA XXIV.- DEFINICION DE SUBSISTEMA DE LA ISLA DE TENERIFE

RECINTO DELIMITADO			SUBSISTEMA DEFINIDO	
ZONA	SUBZONA	SECTOR	SISTEMA	SUBSISTEMA
I	0	1	84	1.0.1.
I	0	2	84	1.0.2.
II	0	1	84	2.0.1.
II	0	2	84	2.0.2.
II	0	3	84	2.0.3.
II	0	4	84	2.0.4.
II	0	5	84	2.0.5.
III	0	1	84	3.0.1.

TABLA XXV.- DEFINICION DE SUBSISTEMAS DE LA ISLA DE TENERIFE

RECINTO DELIMITADO (PLAN HIDROLOGICO INSULAR)			SUBSISTEMA DEFINIDO	
ZONA	SUBZONA	SECTOR	SISTEMA	SUBSISTEMA
III	0	2	84	3.0.2.
III	0	3	84	3.0.3.
IV	1	1	84	4.1.1.
IV	1	2	84	4.1.2.
IV	2	1	84	4.2.1.
IV	2	2	84	4.2.2.
IV	2	3	84	4.2.3.
IV	3	1	84	4.3.1.
IV	3	2	84	4.3.2.
IV	3	3	84	4.3.3.
V	0	1	84	5.0.1.
V	0	2	84	5.0.2.
VI	0	1	84	6.0.1.
VI	0	2	84	6.0.2.
VI	0	3	84	6.0.3.
VI	0	4	84	6.0.4.
VI	0	5	84	6.0.5.
VII	0	1	84	7.0.1.
VII	0	2	84	7.0.2.
VII	0	3	84	7.0.3.
VII	0	4	84	7.0.4.
VIII	0	1	84	8.0.1.
VIII	0	2	84	8.0.2.
VIII	0	3	84	8.0.3.

TABLA XXV.- DEFINICION DE SUBSISTEMA DE LA ISLA DE EL HIERRO

RECINTO DELIMITADO		SUBSISTEMA DEFINIDO	
ZONA	SUBZONA	SISTEMA	SUBSISTEMA
1	A	87	1.A.0
1	B	87	1.B.0.
1	C	87	1.C.0.
2	A	87	1.A.0.
2	B	87	1.B.0.
2	C	87	1.C.0.
3	A	87	1.A.0.
3	B	87	1.B.0.
3	C	87	1.C.0.

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

- En el actual proyecto se han zonificado las islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote y se han incluido también las zonificaciones existentes de las islas de Tenerife y El Hierro, realizados por los planes hidrológicos insulares correspondientes.
- A partir de los recintos delimitados en dichas zonificaciones han definido los subsistemas acuíferos de las islas, teniendo en cuenta no solo criterios hidrogeológicos sino también hidrológicos y de Planificación y gestión de recursos hídricos.
- Se ha conseguido un resumen básico gráfico, mediante la realización de planos por ordenador, de la información de infraestructura hidrogeológica de las islas de la provincia de Las Palmas.
- En la isla de Gran Canaria se ha puesto de manifiesto la necesidad de actualización de estos datos de infraestructura, pues los datos disponibles se presentan en muchos casos obsoletos y a veces incompletos.
- En las islas de Fuerteventura y Lanzarote la información es escasa, este hecho ha limitado en gran medida la precisión en la zonificación realizada. Es necesario, pues para estas islas la realización de un estudio hidrogeológico básico, en la línea establecida por el SPA-15 que continúe y complemente el conocimiento obtenido en la realización del presente proyecto.

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- MOPU-UNESCO, 1975. Estudio Científico de los recursos de Agua en las Islas Canarias (SPA/69/515).
- CICAEMA, 1981. Proyecto de Planificación y Explotación de los Recursos de Agua de las Islas Canarias (Proyecto MAC 21).
- EXCMO. CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA, 1991. Las aguas de Gran Canaria (Avance del Plan Hidrológico).
- GOBIERNO DE CANARIAS, 1988. Plan Hidrológico del Archipiélago Canario. Proyecto Canarias Agua-2000.