



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**PROYECTO PARA LA REVISION DE
CONOCIMIENTOS HIDROGEOLOGI-
COS EN LA ZONA COSTERA DE LA
ISLA DE GRAN CANARIA.
Las Palmas, Noviembre 1992**

TOMO - I: MEMORIA



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

36544

Han intervenido en el presente estudio "Proyecto para la revisión de conocimientos hidrogeológicos en la zona costera de la isla de Gran Canaria":

INSTITUTO TECNOLÓGICO 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, S. A.

D. Segismundo Niñerola Plá
D. Tomás García Ruiz
D.^a Regina Rodríguez Santisteban

INDICE

INDICE DE TOMOS

TOMO I: MEMORIA

TOMO II: PLANOS

TOMO III: ANEXOS

INDICE DEL TOMO I

	Págs.
<u>MEMORIA</u>	
1.- INTRODUCCION	2
2.- OBJETIVOS	6
3.- ANTECEDENTES	9
4.- METODOLOGIA DE TRABAJO	14
5.- DATOS DE PARTIDA EN SOPORTE PAPEL	17
5.1. INVENTARIO DEL SPA-15	17
5.2. INVENTARIO DEL MAC-21	20
5.3. MAPAS TOPOGRAFICOS Y CARTOGRAFIA GEOLOGICA DE LA ISLA DE GRAN CANARIA	23
6.- DATOS DE PARTIDA EN SOPORTE INFORMATICO.	26
6.1. EXPEDIENTES DE CAPTACIONES DEL PLAN HIDROLOGICO DE GRAN CANARIA	26
6.2. BASE DE PUNTOS DE AGUA DEL ITGE	27
7.- AMPLIACION DEL INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS DEL ITGE ..	36
8.- ACTUALIZACION DE LA BASE DE PUNTOS DE AGUA DEL ITGE	43
9.- EXPLOTACION DE LA BASE DE DATOS. APLICACION AL DISEÑO DE LAS REDES DE CONTROL EN LA ISLA DE GRAN CANARIA	49
9.1. EJEMPLO DE APLICACION	49

FIGURAS

FIGURA 1: Zonificación de la isla de Gran Canaria realizada en el SPA-15	18
FIGURA 2: Indicativo del primer dígito de siglas del inventario del MAC-21 según la situación del punto	21
FIGURA 3: Distribución porcentual según hojas 1:50.000 del total de puntos acuíferos de la Isla de Gran Canaria en la base original del ITGE	31
FIGURA 4: Distribución porcentual según hojas 1:50.000 de los puntos acuíferos pertenecientes a la zona costera de la Isla de Gran Canaria en la base original del ITGE	32
FIGURA 5: Distribución porcentual según hojas 1:50.000 del total de puntos de nuevo inventario en la zona costera de la Isla de Gran Canaria	38
FIGURA 6: Distribución porcentual de los puntos acuíferos con nº de inventario ITGE en la zona costera de la Isla de Gran Canaria	41
FIGURA 7: Distribución porcentual según hojas 1:50.000 del total de puntos acuíferos con número de inventario ITGE en la Isla de Gran Canaria en la base actualizada	46
FIGURA 8: Gráfico comparativo del contenido de puntos de agua en la base original y en la base ampliada en el actual proyecto	47

INDICE DEL TOMO II

PLANOS

- PLANO N° 1 Situación de los puntos acuíferos de la zona costera según los datos de coordenadas iniciales
- PLANO N° 2 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 82-81/82 (Hoja 1:50.000 n° 41-41 octante 8)
- PLANO N° 3 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 83-81/82 (Hoja 1:50.000 n° 42-41 octantes 5 y 6).
- PLANO N° 4 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 84-81/82 (Hoja 1:50.000 n° 42-41 octante 7).
- PLANO N° 5 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 82-83 (Hoja 1:50.000 n° 41-42, octante 4).
- PLANO N° 6 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 83-83 (Hoja 1:50.000 n° 42-42, octantes 1 y 2).
- PLANO N° 7 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 84-83 (Hoja 1:50.000 n° 42-42, octantes 3 y 4).
- PLANO N° 8 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 81/82-84 (Hoja 1:50.000 n° 41-42, octante 7).
- PLANO N° 9 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 84-84 (Hoja 1:50.000 n° 42-42, octantes 7 y 8).
- PLANO N° 10 Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 82-85 (Hoja 1:50.000 n° 41-43, octantes 3 y 4).

INDICE DEL TOMO II

PLANOS

- PLANO N° 11** Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 83-85 (Hoja 1:50.000 n° 42-43, octantes 1 y 2).
- PLANO N° 12** Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 84-85 (Hoja 1:50.000 n° 42-43, octante 3 y 4).
- PLANO N° 13** Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 82-86/87 (Hoja 1:50.000 n° 41-43, octantes 7 y 8).
- PLANO N° 14** Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 83-86/87 (Hoja 1:50.000 n° 41-43, octantes 5 y 6).
- PLANO N° 15** Puntos acuíferos (Zona Costera) de la hoja 1:25.000 n° 84-86 (Hoja 1:50.000, octante 7).
- PLANO N° 16** Distribución de puntos de agua en la zona de estudio en la base actualizada.

INDICE DEL TOMO III

ANEXOS

- ANEXO I:** Números de orden del total de puntos de agua inventariados en el SPA-15.
- ANEXO II:** Puntos del SPA-15 pertenecientes a la zona costera.
- ANEXO III:** Numeros de siglas del total de puntos de agua inventariados en el MAC-21.
- ANEXO IV:** Puntos del MAC-21 pertenecientes a la zona costera.
- ANEXO V:** Listado de números de expedientes de las captaciones de agua subterránea en la Isla de Gran Canaria.
- ANEXO VI:** Número de expediente de los puntos de agua de la zona de estudio que disponen de ficha de inventario del archivo de puntos acuíferos del Plan Hidrológico de Gran Canaria.
- ANEXO VII:** Listado de números de inventario ITGE que no presentan información en la base original de puntos de agua de la isla.
- ANEXO VIII:** Listado de puntos de agua que en la base original del ITGE carecen de número de expediente administrativo.
- ANEXO IX:** Relación de los puntos de agua de la zona costera de la isla de Gran Canaria que disponen de numero ITGE, a la finalización del presente proyecto.
- ANEXO X:** Listado de puntos de agua sin número de expediente administrativo en la zona costera una vez realizada la ampliación de la numeración ITGE.
- ANEXO XI:** Relación de números ITGE que no tienen correspondencia con puntos acuíferos.
- ANEXO XII:** Listado relacional entre los distintos números de inventario de los puntos acuíferos recogidos en la base ITGE.
- ANEXO XIII:** Gráficos de evolución temporal nivel piezométrico-parámetros químicos.
- ANEXO XIV:** Listado de puntos de agua sin explotación.

1.- INTRODUCCION

1.- INTRODUCCION

Se ha denominado "Zona Costera de Gran Canaria" a la franja perimetral de la isla comprendida entre la línea de costa hasta aproximadamente la cota 300 m s.n.m.

En este área se asienta la mayor parte de la población y de los cultivos de la isla, debido a sus favorables condiciones topográficas, climáticas y agrológicas.

En su conjunto esta zona supone una proporción superior al 80% en cuanto a la demanda de agua sobre el total insular.

Esta demanda ha sido satisfecha tradicionalmente en la zona llevando a cabo una explotación intensiva de los recursos subterráneos, que ha dado lugar a desequilibrios entre los recursos utilizados y los recursos renovables.

Como consecuencia de todo lo anterior, en ciertos sectores de la zona costera de la isla los recursos subterráneos se encuentran gravemente deteriorados o pueden estarlo en un futuro próximo.

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

En este marco el presente estudio "Proyecto para la revisión de conocimientos hidrogeológicos en la zona costera de la isla de Gran Canaria" se realiza como una aportación del Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), a través de su unidad territorial de Canarias, al Plan Hidrológico de Gran Canaria.

El ITGE planteó el proyecto a petición y en coordinación con el Plan Hidrológico de Gran Canaria y la Dirección General de Aguas (DGAA) de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias (COPVAA), habiéndose encargado su realización a Compañía General de Sondeos, S. A. (C.G.S.,S.A.).

En el actual proyecto se ha realizado una recopilación, análisis y homogeneización de los conocimientos hidrogeológicos infraestructurales de la zona estudiada referentes a inventario de puntos acuíferos. Esta tarea ha resultado más laboriosa de lo esperado inicialmente debido a la existencia de diversos inventarios de muy distinto origen y entidad, variedad de los datos etc., así como al elevado número de nuevos puntos que se han integrado en el Archivo de Puntos Acuíferos de Canarias y la Base de Puntos de Agua del ITGE de Canarias (en adelante APAC y BAC).

La integración de todos los puntos de agua existentes en la zona con información hidrogeológica, que ha conducido a completar los citados APAC y BAC, permite al ITGE disponer de una potente herramienta informática, cuya explotación pondrá de manifiesto la cantidad y calidad de datos existentes, y que también servirá para constatar las actuales lagunas de conocimiento hidrogeológico. A partir de esta información se podrán elaborar los programas de actuaciones necesarios para mejorar la información, adecuándola a la compleja planificación y gestión de los recursos de agua del área de estudio.

Finalmente, y a modo de ejemplo, se presentan algunas aplicaciones sobre la explotación de la Base de Datos.

El estudio se presenta en tres tomos: En el primero se recoge la Memoria y el registro informático de la Base de Puntos de Agua, completada y actualizada, así como un listado informatizado que permite la relación entre los números de los

distintos inventarios ambos en diskette de 3 1/2"; en el segundo los planos realizados y finalmente en el tercero los anexos generados en el estudio, entre los que destaca el listado-resumen del total de puntos de la Zona Costera (extractado de la Base de Datos). También se incluyen las fichas de los expedientes administrativos, ordenadas todas ellas según la numeración del ITGE.

2.- OBJETIVOS

2.- OBJETIVOS

El objetivo general del presente estudio es la revisión, unificación e integración en el Archivo de Puntos de Acuíferos de Canarias (APAC) y la Base de Datos de Puntos de Agua (BAC) del ITGE de Canarias de todos los datos disponibles pertenecientes a los puntos acuíferos comprendidos entre la línea de mar y la cota 300 m s.n.m. de la isla de Gran Canaria, a fin de disponer de una herramienta informática básica, cuya explotación contribuirá a la eficaz gestión de los recursos hídricos de la isla.

Los objetivos concretos que se han cubierto con la realización del presente estudio son los siguientes:

- Recopilación de las fichas de los distintos inventarios existentes de puntos acuíferos de la Zona Costera de Gran Canaria, correspondientes tanto a estudios hídricos realizados en la isla (SPA-15, MAC-21) como a Organismos con competencias en las tareas de Planificación y gestión del agua en la isla (ITGE, Plan Hidrológico).
- Identificación, siempre que ha sido posible, para los puntos acuíferos de la zona de estudio, de las diferentes numeraciones y denominaciones de los mismos, según cada uno de los inventarios existentes. De esta forma se pueden identificar de manera inequívoca los distintos puntos de agua de la zona y se dispone además de acceso directo a las distintas fuentes que han generado estos inventarios. (Anexo XII).
- Identificación de los puntos acuíferos que presentan suficiente información hidrogeológica y conocimiento de las carencias de información en la Base de Puntos de Agua del ITGE de Canarias en su situación previa a la realización del presente proyecto.

- Asignación de número de inventario del ITGE a todos los puntos acuíferos de la zona no integrados en la Base de Datos anterior al estudio, con especial énfasis en las zonas carentes de información.
- Integración de todos los datos obtenidos en la Base de puntos de Agua del ITGE. Este objetivo permite cubrir una etapa básica para mejorar la infraestructura hidrogeológica de la isla.
- Puesta de manifiesto de las utilidades y aplicaciones de la Base de Datos generada, mediante ejemplos de gestión de la misma.

3.- ANTECEDENTES

3.- ANTECEDENTES

Como ya se ha comentado anteriormente, los diversos inventarios de puntos acuíferos existentes de la zona han sido generados tanto por los organismos competentes en materia de agua subterránea de la isla como por estudios específicos de investigación hídrica.

Los estudios de investigación hídrica más importantes realizados en la isla son el SPA-15 (1975) y el MAC-21 (1981). Respecto a los organismos competentes en la actualidad en la investigación hidrogeológica de la isla se encuentran en primer lugar la Oficina del Plan Hidrológico de Gran Canaria dependiente de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias y del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria y el Instituto Tecnológico Geominero de España, que ha realizado el presente estudio.

A continuación se indican brevemente las actuaciones respecto al agua subterránea de los diversos estudios y organismos citados.

Las investigaciones sistemáticas y generales sobre la hidrología e hidrogeología de la isla de Gran Canaria comenzaron, como para el resto del archipiélago, en 1970 con el "Estudio Científico de los Recursos de Agua en las Islas Canarias" (Proyecto SPA-15), investigación llevada a cabo por el MOPU y la UNESCO.

Entre los resultados concretos obtenidos en esta investigación se encuentra la realización de un inventario parcial de puntos acuíferos de la zona identificados por el denominado "n.º de orden", recogiendo también en la correspondiente ficha el número del expediente administrativo de la captación en cuestión y sus coordenadas.

A la finalización de las investigaciones (1975) se editó un informe que concluía ratificando la gravedad del problema del agua en la isla por la limitación del recurso y el deterioro de los acuíferos; asimismo el informe formulaba una serie de recomendaciones tendentes a proseguir las investigaciones hidrológicas en la isla.

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 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), finalizado en 1981.

En el marco del proyecto MAC-21 se llevó a cabo un nuevo inventario parcial de puntos acuíferos de la isla identificándose numéricamente cada punto según el denominado "nº de sigla" e indicando también el correspondiente número de expediente administrativo y las coordenadas del punto. Este número de inventario fue distinto del utilizado por SPA-15.

El Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, con la colaboración de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda, y Aguas del Gobierno de Canarias (COPVAA) a través de la Comisión de Recursos Hidráulicos, se encuentra realizando en la actualidad el Plan Hidrológico de Gran Canaria (en adelante PHGC), cuyo Avance se publicó en 1991.

En el apartado de Recursos Subterráneos del citado Avance se señala que estos constituyen la aportación más importante para satisfacer la demanda de agua de la isla. No obstante, como se indica en el citado documento, la evaluación de las cantidades de agua subterránea extraída es compleja debido a que no se dispone todavía de un inventario fidedigno de las captaciones y nacientes en explotación de Gran Canaria y su funcionamiento.

Según recoge el Avance del PHGC, como resumen de su "Inventario de nivel 1", existen unas 7000 autorizaciones administrativas (Expedientes) de obras para captación (pozos y galerías), posteriores a 1924. De estas, 4000, corresponden a autorizaciones o concesiones de distintos puntos de captación (expedientes iniciales), correspondiendo las 3000 autorizaciones restantes a obras secundarias. De las 4000 autorizaciones iniciales se han ejecutado, al menos, 2300 estimándose que se encuentran operativas 1300 y el resto están abandonadas. De las captaciones anteriores a 1924 aún existe un número indeterminado en explotación.

En definitiva se dispone de otro número de identificación de puntos acuíferos, correspondiente a su expediente, y que como se ha indicado anteriormente, figura en las fichas de los inventarios de puntos acuíferos del SPA-15 y del MAC-21, que en un porcentaje entre el 10% y 20% de los casos es incorrecto por corresponder a expedientes secundarios.

Respecto al inventario realizado por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), todos los datos correspondientes al mismo se encuentran recogidos tanto en fichas como bajo soporte informático en la BAC.

Como se ha podido comprobar en las Base no todos los puntos inventariados por el ITGE tenían los números de expediente inicial ni este era correcto, y, por otra parte, existían algunas faltas de carga del APAC, la BAC y duplicaciones.

De entre los puntos pertenecientes a este inventario, el ITGE tenía seleccionadas sus redes de control de niveles y calidad donde periódicamente realizaba medidas piezométricas y toma de muestras de agua con análisis de las mismas, a fin de disponer de datos actualizados de estos parámetros en los puntos de medida y controlar evoluciones de los mismos. El ITGE controlaba las siguientes zonas de la isla: Maspalomas, Telde-Ingenio, Arinaga-Tirajana y Gáldar-Guía.

En definitiva, se pueden encontrar hasta 4 identificaciones distintas para un mismo punto acuífero perteneciente a la zona de estudio. Estas identificaciones son las siguientes:

- N° de Orden (SPA-15, 1975).
- N° de Siglas (MAC-21, 1981).
- N° de Expediente Inicial (PHGC). En su caso figuran también los números de expedientes posteriores. Este número es coincidente con el del Servicio Hidráulico de las Palmas (COPVAA).
- N° de Inventario del ITGE.

En algunos puntos del ITGE figura también el "número de Adaro", aunque dicho número no se ha considerado en el presente estudio por tratarse de muy pocos puntos y no disponerse de ficha de inventario específica correspondiente a esta numeración.

4.- METODOLOGIA DE TRABAJO

4.- METODOLOGIA DE TRABAJO

La realización del presente estudio se ha llevado a cabo de acuerdo con las siguientes etapas:

- Recopilación de la información relativa a los inventarios de puntos acuíferos de la isla, tanto en soporte papel como en soporte informático.
- Selección de los datos en el área de estudio, correspondiente a la zona de la isla comprendida entre la cota 300 m s.n.m. y la línea de costa.
- Revisión completa de la Base de Puntos de Agua del ITGE y de las fichas de inventario del SPA-15, MAC-21 y de expedientes administrativos.
- Ampliación del inventario de puntos de agua del ITGE, a partir del análisis de las fichas de inventario de SPA-15, MAC-21, y expedientes administrativos del Plan Hidrológico.
- Actualización de la Base de Puntos de Agua del ITGE, tanto en lo referente a los nuevos puntos inventariados, como a la revisión de los puntos ya existentes en la citada Base.
- Realización de aplicaciones de explotación de la Base de Datos completada y actualizada, como ejemplos de gestión de la misma, referidas esencialmente al diseño de nuevas redes de control en la zona.

La información en soporte papel correspondiente a los datos de inventario de puntos acuíferos del SPA-15, MAC-21 y número de expediente administrativo fue facilitada a C.G.S. en las oficinas del Plan Hidrológico de Las Palmas. Así mismo el Director del Proyecto suministró, en soporte informático, el inventario

del ITGE, recogido en la Base de Puntos de Agua de Canarias y listados relacionales entre el número de expediente y el número de inventario del ITGE, para algunos puntos acuíferos.

En el presente informe se recoge detalladamente el proceso seguido con los datos de partida para cubrir los objetivos expuestos en el apartado 2, de acuerdo con esta metodología descrita.

5.- DATOS DE PARTIDA EN SOPORTE PAPEL

5.- DATOS DE PARTIDA EN SOPORTE PAPEL

Los datos de partida en soporte papel son los correspondientes a los inventarios realizados en los estudios del SPA-15 (1975) MAC-21 (1981) inventario de nivel 1. Toda esta información fue facilitada a C.G.S. en la visita realizada a las oficinas del Plan Hidrológico de la isla, en Las Palmas.

A continuación se señalan las características fundamentales de estos inventarios.

5.1. INVENTARIO DEL SPA-15

En el inventario realizado en los estudios del SPA-15, los puntos de agua vienen identificados por el denominado "nº de orden". Este número está constituido por 4 dígitos, el primero de ellos hace referencia a la situación del punto en la isla, según la zonificación realizada en su momento y que se muestra en la siguiente Figura 1. Los tres dígitos restantes responden al orden del punto en la zona en cuestión. Este orden es correlativo entre los puntos inventariados pertenecientes a una misma zona de las representadas en la figura 1. En el Anexo I, se indica el número de orden de los puntos inventariados en el SPA-15.

En la siguiente Tabla I, se recoge el número de puntos totales inventariados en el SPA-15, especificando los correspondientes a la Zona Costera, objeto del presente estudio.

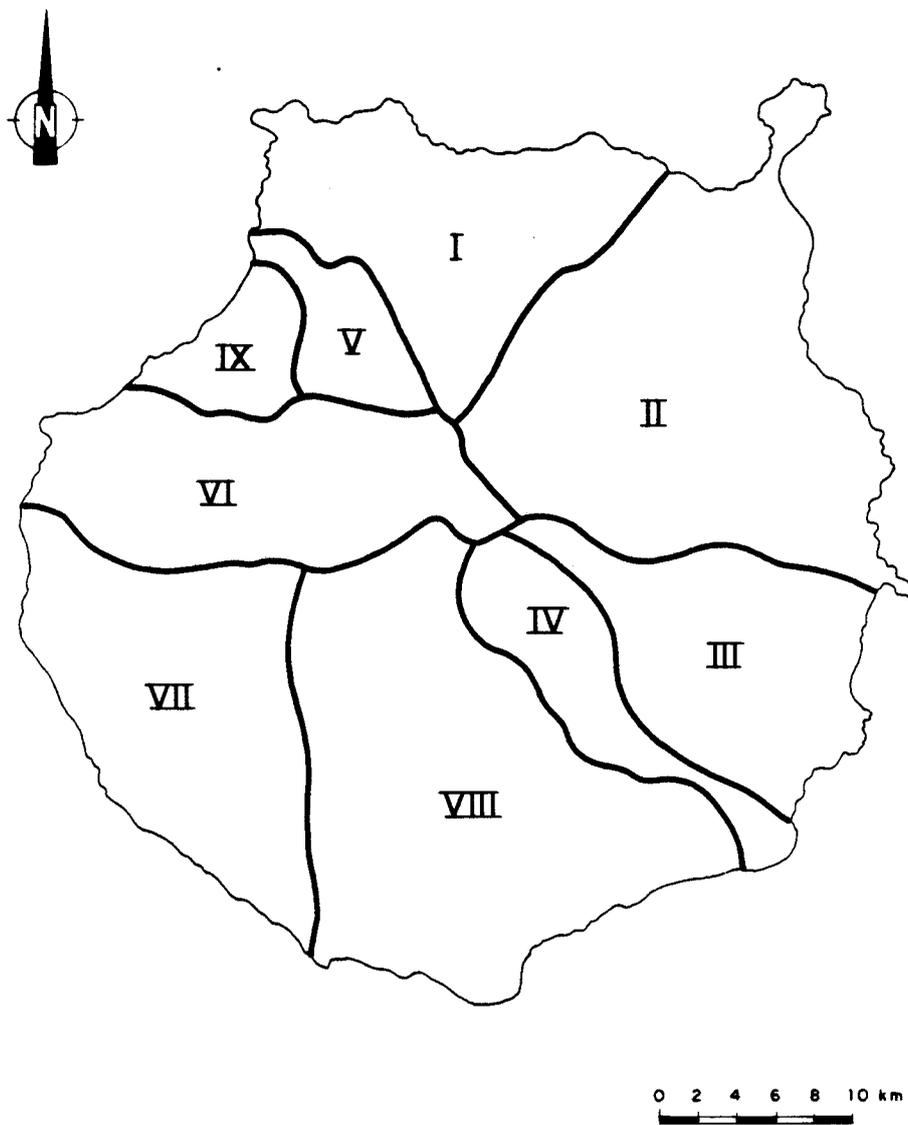


Figura 1.- Zonificación de la isla de Gran Canaria realizada en el SPA -15.

ZONA SPA-15 (Figura nº 1)	Nº PUNTOS INVENTARIADOS	PUNTOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA DE ESTUDIO
I	156	38
II	185	84
III	83	58
IV	62	27
V	33	12
VI	17	13
VII	24	21
VIII	47	37
IX	1	1
TOTAL	608	291

Tabla I.- Puntos inventariados en el SPA-15.

Como se observa en esta tabla el número total de puntos de agua en la isla de Gran Canaria, inventariados en los trabajos realizados en el SPA-15, asciende a 608, de los cuales 291, pertenecen a la zona de estudio del actual proyecto. Esto supone un 47.9% del total de puntos inventariados.

En el Anexo II se muestra la relación, clasificada por número de orden, de los puntos inventariados en el SPA-15 comprendidos entre la cota 300 m s.n.m. y la línea de costa. Este listado ha sido obtenido mediante selección de las fichas del inventario recopilado y en el mismo además de las coordenadas X e Y se recoge

el "n.º de expediente" de los puntos escogidos. Estos parámetros han sido muy útiles en las fases posteriores del estudio para completar y actualizar la Base de Puntos de Agua del ITGE.

En algunos casos, se ha observado duplicidad en las coordenadas de los puntos. Se ha tomado el criterio de aceptar los datos coordenados pertenecientes a la última ficha existente.

5.2. INVENTARIO DEL MAC-21

Los puntos de agua inventariados en los estudios del MAC-21 vienen identificados por el "número de Siglas". Como en el caso anterior este número está compuesto por 4 dígitos, de los cuales, el primero corresponde a la situación del punto en la isla según la delimitación de recintos indicada en la figura 2, que está basada en la zonificación de inventario realizada en el MAC-21, que es distinta de la del SPA-15. Los tres dígitos restantes corresponden al orden de inventario en el área correspondiente, con el siguiente criterio:

Digitos del MAC 21: "ABCD"

- A - Zona donde está el punto en la zonificación del MAC 21.
- BCD- De 001 a 299 Pozos con inventario nivel 1
- De 300 a 499 Pozos con inventario nivel 2
- De 500 a 799 Pozos con inventario nivel 3
- De 800 a 899 Galerías
- De 900 a 999 Nacientes

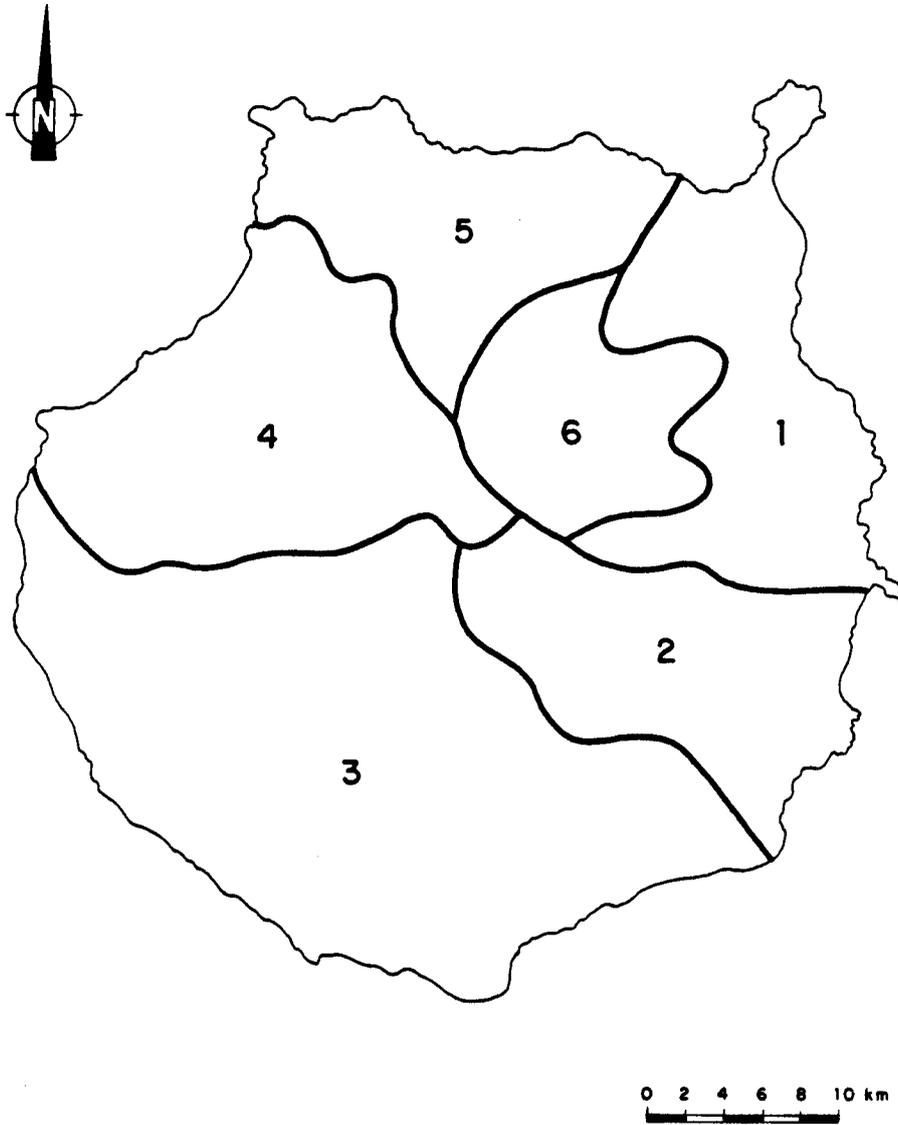


Figura 2.- Indicativo del primer dígito del número de siglas del inventario del MAC - 21, según la situación del punto.

Niveles del inventario:

Inventario nivel 1	Pozo bajado con columna geológica
Inventario nivel 2	Pozo inventariado normal (a nivel ITGE)
Inventario nivel 3	Pozo inventariado con escasa información

(Estos niveles son inversos para el PHGC: El nivel 1 del MAC-21 es el 3 del PHGC).

En el Anexo III se presenta el listado del total de puntos inventariados en el MAC-21.

En la siguiente Tabla II se recogen los números totales de puntos inventariados en el MAC-21, desglosados según la zonificación realizada, indicando los puntos pertenecientes a la Zona Costera.

Nº DE RECINTO (Figura nº 2)	Nº PUNTOS INVENTARIADOS	Nº DE PUNTOS ZONA COSTERA
1	372	307
2	201	144
3	142	119
4	89	81
5	355	106
6	415	4
TOTAL	1574	761

Tabla II.-Puntos inventariados en el MAC-21.

Como se observa en esta tabla el número total de puntos de agua de la isla de Gran Canaria inventariados en los estudios del MAC-21 asciende a 1574, de los cuales 761 se encuentran situados en la Zona Costera de la isla, esto supone un porcentaje del 48.32%, sobre el total inventariado.

En el Anexo IV se muestra la relación, ordenada por términos municipales, de los puntos inventariados en el MAC-21, incluidos en la Zona Costera, a partir de las fichas recopiladas (se ha respetado el mismo orden que el existente en los archivos del Plan Hidrológico para facilitar búsquedas posteriores).

Análogamente al listado realizado con el inventario anterior, se han recogido las coordenadas y los números de expedientes de los puntos acuíferos e incluso la toponimia de los mismos, parámetros que han permitido completar y actualizar la Base de Puntos de Agua del ITGE.

5.3. MAPAS TOPOGRAFICOS DE LA ISLA DE GRAN CANARIA

Se han utilizado las hojas topográficas a escala 1:25.000 de la isla de Gran Canaria para verificar las coordenadas de los puntos acuíferos en aquellos casos en que se presentaban dudas acerca de su situación.

La zona de estudio queda comprendida dentro de las siguientes hojas:

- Agaete (82-81, 82-82).
- Arucas (83-81, 83-82).
- Las Palmas de Gran Canaria (84-81, 84-82).
- Vecindad de Enfrente (82-83).
- Teror (83-83)
- Santa Brígida (84-83).
- San Nicolás de Tolentino (81-84,82-84).

- Telde (84-84).
- Mogán (82-85).
- Santa Lucía (83-85)
- Agüimes (84-85).
- Arguineguín (82-86).
- Maspalomas (83-86, 83-87).
- Castillo del Romeral (84-86).

Esto supone la práctica totalidad de las hojas de la isla de Gran Canaria, a excepción de la de San Bartolomé de Tirajana (83-84).

Una vez completada y actualizada la base de puntos de agua del ITGE en la zona de estudio, se procedió a la representación gráfica de su situación en la isla a escala 1:25.000, de acuerdo con las bases cartográficas citadas.

6.- DATOS DE PARTIDA EN SOPORTE INFORMATICO.

6.- DATOS DE PARTIDA EN SOPORTE INFORMATICO.

6.1. EXPEDIENTES DE CAPTACIONES DEL PLAN HIDROLOGICO DE GRAN CANARIA

Según información facilitada por el PHGC existen 2362 puntos de captación de aguas subterráneas construidos en la isla de Gran Canaria de los cuales en 325 el citado organismo dispone de información relativa a los volúmenes de anuales de agua subterránea extraída en las mismas.

En el Anexo V se recoge el listado, por número de expediente, de las captaciones de agua subterránea, según los datos facilitados por el PHGC en sus inventarios. Esta información ha permitido la verificación por toponimia de la correspondencia de los puntos acuíferos de la zona de estudio con los inventarios anteriormente descritos.

El listado facilitado (defectuoso o no) corresponde al nivel 1 del inventario del PHGC, las fichas con datos de extracciones cota corresponden al nivel 2 del PHGC.

En el Anexo VI se recoge el listado de los 193 puntos con ficha de inventario que pertenecen a la zona de estudio. Los datos recogidos en estas fichas, al contener las coordenadas de los puntos han permitido la verificación de la toponimia y situación de los puntos acuíferos, comprobando su correspondencia con los inventarios anteriormente descritos.

6.2. BASE DE PUNTOS DE AGUA DEL ITGE

Al comienzo del presente proyecto el ITGE suministró a C.G.S. en diskette de 3 1/2 " la Base de Puntos de Agua de Gran Canaria.

La Base de Datos que soporta informáticamente el Archivo de Puntos de Agua de Gran Canaria está realizada en DBASE III+. Este paquete informático se considera suficientemente potente y versátil. Puede usarse en cualquier ordenador de las series PC y PS/2 compatibles.

Tal y como se describe en la introducción del manual del manejo de esta Base, además del ITGE, las oficinas de los Planes Hidrológicos de Gran Canaria, La Palma, Fuerteventura, La Gomera y El Hierro utilizan esta Base. Con ello se ha conseguido compatibilizar la información que poseen estos organismos, con lo cual la transmisión de los datos se hace más fluida.

La organización del Archivo de Puntos de Agua de Canarias está realizada de tal manera que los bloques de información tienen diferente carácter en función de los datos que contienen, pudiendo dividirse en:

- Bloques de datos fijos: Los que albergan información de carácter permanente o que raramente van a sufrir alguna modificación en la historia del punto de agua. Estos son los bloques de identidad, situación, formación geológica y geología del punto acuífero.
- Bloques de datos actualizables: Los que contienen datos que en un período más o menos corto de tiempo, pueden ser modificados debido a la incorporación de otros nuevos, pero sin alteración de los anteriores: Ejecución de obras nuevas, cambios de propietario, modificación de la maquinaria instalada, etc.

- Bloques de datos de incorporación periódica: Los que almacenan datos recogidos con una cierta periodicidad. Son los relativos a la calidad química del agua, niveles piezométricos y los caudales.

En los trabajos realizados por C.G.S. para actualizar y completar con nuevos datos esta Base se ha respetado esta estructura original de organización de los datos del Archivo.

En una primera etapa se realizó un filtrado de los puntos acuíferos contenidos en la base para seleccionar los pertenecientes a la zona de estudio. El filtrado se efectuó mediante un programa específico en DBASE. Esta operación se realizó escogiendo todos aquellos puntos con cota topográfica igual o inferior a 300 m s.n.m.

El resultado de esta operación fue la reducción del total de puntos iniciales de 698 a 590. Por consiguiente el total de puntos de agua inventariados por el ITGE en Gran Canaria, antes de la realización del presente trabajo, el 84,5% pertenecen a la zona de estudio.

Los trabajos realizados para revisar, actualizar y completar el inventario del ITGE en la zona de estudio se llevaron a cabo operando con esta base reducida. Una vez efectuados los mismos se realizó un proceso inverso al filtrado anterior, de manera que se ensamblaron en la misma los puntos acuíferos cuya cota es superior a 300 m s.n.m. Se completó así la modificación de la Base de Puntos de Agua de Gran Canaria, que se entrega en el presente documento en el mismo formato de partida, diskette de 3 1/2".

Una vez que se dispuso de la base inicial reducida, se procedió al chequeo de la misma para conocer el alcance de la información en ella contenida referente al número y distribución de los puntos de agua en la zona de estudio.

En la siguiente Tabla III, se muestra la distribución de los todos los puntos de agua de la isla recogidos en el archivo original informatizado del ITGE, según los octantes de las hojas 1:50.000 de la isla.

HOJA 1:50.000	OCTANTE	Nº DE PUNTOS POR OCTANTE	Nº DE PUNTOS TOTAL HOJA	PORCENTAJE (%) SOBRE TOTAL ISLA
AGAETE (41-41)	8	5	5	0.72
SAN NICOLAS DE TOLENTINO (41-42)	7	17	17	2.44
MOGAN (41-43)	3 4 7 8	34 75 3 23	135	19.34
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (42-41)	5 6 7	47 10 10	67	9.60
TELDE (42-42)	1 2 3 4 5 6 7 8	14 10 14 26 7 5 53 71	200	28.65
AGÜIMES (42-43)	1 2 3 4 5 6 7	13 10 158 23 34 10 26	274	39.25
		TOTAL ISLA.....	698	100

Tabla III.- Distribución de todos los puntos acuíferos de la isla de Gran Canaria en la base original del ITGE, previo al filtrado de la misma.

Como se observa en esta Tabla, prácticamente el 70% de los puntos de agua inventariados anteriormente al comienzo del presente estudio de la isla de Gran Canaria se encuentran situados en las hojas de Telde (42-42) y Agüimes (42-43).

En la siguiente figura 3 se muestra gráficamente esta distribución porcentual del total de puntos acuíferos de la isla, según las hojas 1:50.000 de la misma.

Una vez realizado el filtrado de los puntos pertenecientes a la zona de estudio se han ordenado los mismos también por hojas 1:50.000. Los resultados obtenidos se recogen en la siguiente Tabla IV y figura 4.

HOJA 1:50.000	OCTANTE	Nº DE PUNTOS POR OCTANTE	Nº DE PUNTOS TOTAL HOJA	PORCENTAJE (%) SOBRE TOTAL ISLA
AGAETE (41-41)	8	5	5	0.85
SAN NICOLAS DE TOLENTINO (41-42)	7	11	11	1.86
MOGAN (41-43)	3 4 7 8	31 63 3 23	120	20.34
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (42-41)	5 6 7	37 5 10	52	8.81
TELDE (42-42)	1 3 4 7 8	1 7 26 33 71	138	23.39
AGÜIMES (42-43)	1 2 3 4 5 6 7	12 8 151 23 34 10 26	264	44.75
		TOTAL ZONA COSTERA	590	100

Tabla IV.- Distribución de los puntos acuíferos pertenecientes a la Zona Costera de la isla de Gran Canaria.

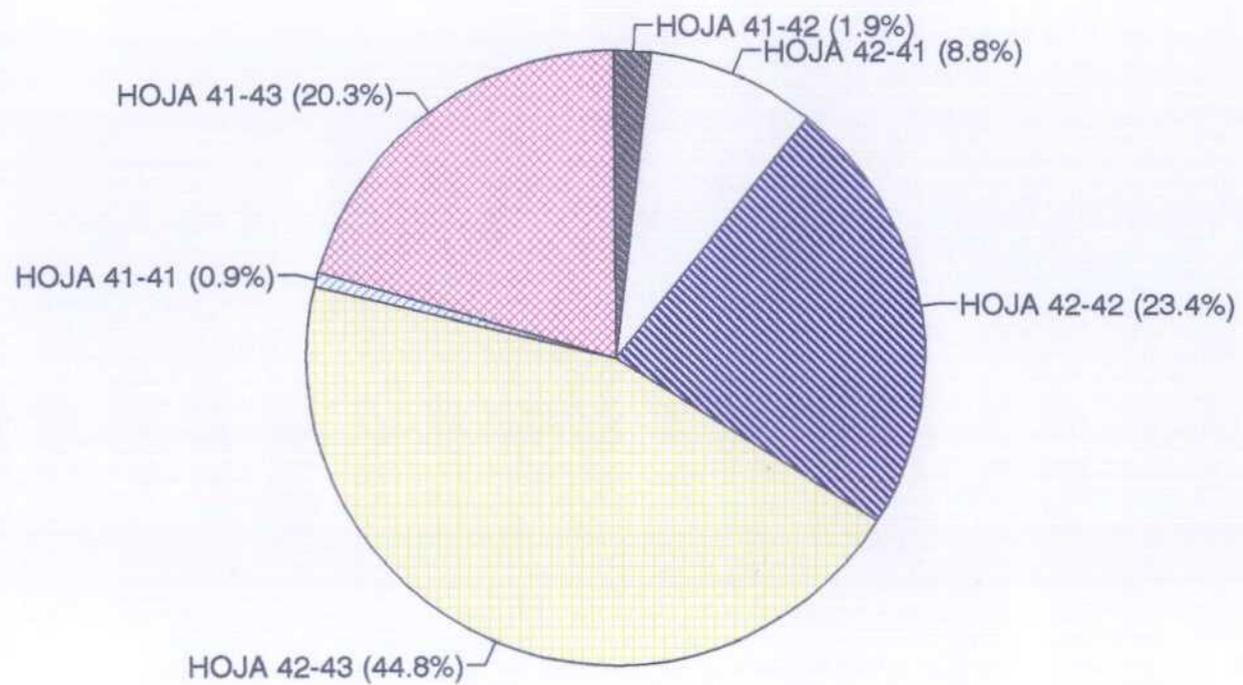


FIGURA 3.- Distribucion porcentual segun hojas 1:50:000 del total de puntos acuíferos de la Isla de Gran Canaria en la base original del ITGE

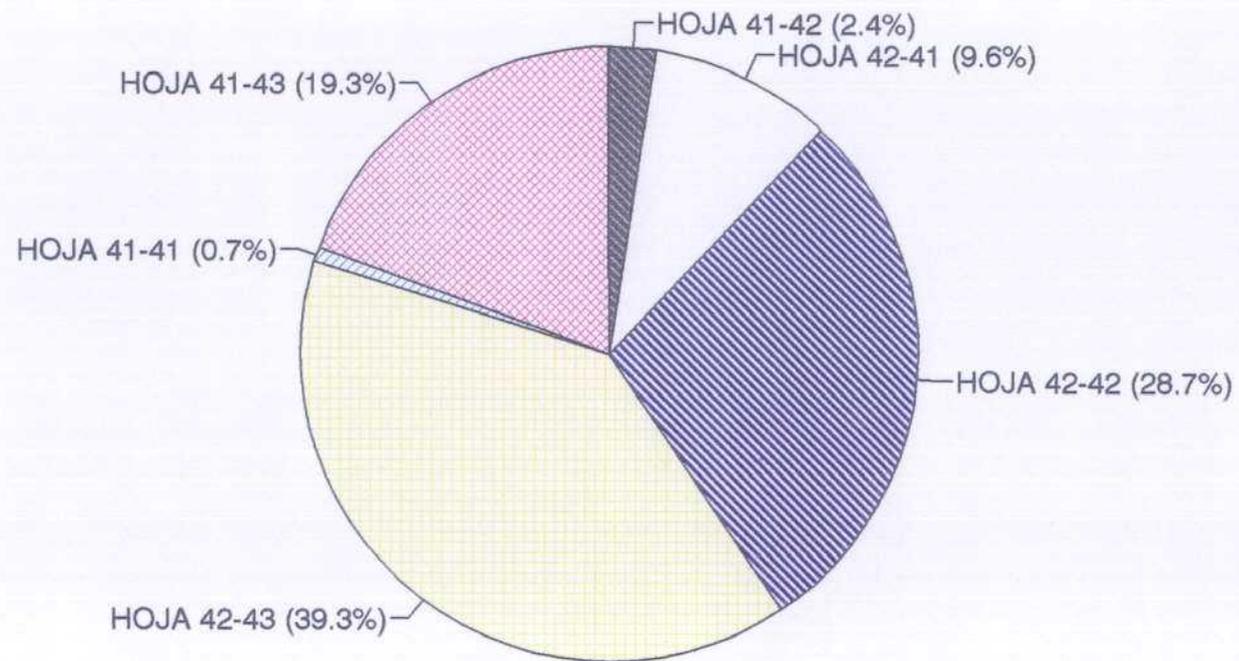


FIGURA 4.- Distribucion porcentual segun hojas 1:50.000 de los puntos acuiferos pertenecientes a la zona costera de la Isla de Gran Canaria en la base original del ITGE

Se ha comprobado que en la base original del total de 698 puntos de agua con número de inventario existen saltos en los números de registro. El total de estos puntos con lagunas de información asciende a 84. De acuerdo con la Dirección del Proyecto se convino en no modificar estos números de inventario que corresponderán seguramente a puntos de agua existentes pero no identificados totalmente. No obstante para dejar constancia de los mismos, en el Anexo VII se ha recogido el listado de estos números de inventario sin información.

A partir de las coordenadas de situación de los puntos de agua de la zona de estudio que figuraban en la base original se verificó gráficamente su situación, con el empleo de plotter, a escala 1:200.000, tal y como se recoge en el plano nº 1.

En este plano además de la distribución de los puntos de agua en la zona de estudio, en muchos casos con carácter radial respecto al contorno de la isla, se puede constatar la mayor concentración de puntos en las zonas anteriormente comentadas. También se puso de manifiesto la existencia de puntos con coordenadas de situación erróneas, en algunos puntos detectados por su situación fuera del perímetro de la isla. Estos puntos no se reflejan en el plano nº 1 debido a la escala del mismo y la situación relativa de estos puntos con respecto al citado perímetro. Se puso así de manifiesto la necesidad de revisión de las coordenadas de los puntos de la base original.

Posteriormente se analizó el campo de la base de datos correspondiente al número de expediente, para identificar todos aquellos puntos que no dispusieran de tal dato. El resultado fue que de los 590 puntos de agua pertenecientes a la base original filtrada, un total de 261 no tenían asignado número de expediente, lo cual supone un porcentaje del 44.24%, y ha sido preciso proceder a completar estos datos en los casos en que ello ha sido posible. En el Anexo VIII, se recoge el listado de todos estos puntos sin expediente administrativo en la base original.

También se comprobó la inexistencia en la base original de campos específicos que correspondieran a los números de inventario del SPA-15 y MAC-21 y por lo tanto ha sido necesario cargar la información obtenida respecto a estos números de inventario en el apartado de observaciones. Este campo no permite acceso directo por petición de determinado número de inventario de SPA-15 o MAC-21.

Se plantea por lo tanto que para el futuro, para facilitar tal búsqueda, se realicen listados relacionales entre los distintos inventarios, cosa que se ha hecho en este trabajo para la zona de estudio (cota menor de 300 m.s.n.m), e incluso se han recopilado las distintas fichas correspondientes a un mismo punto, aspectos que se recogen en los sucesivos apartados de este documento.

**7.- AMPLIACION DEL INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS
DEL ITGE**

7.- AMPLIACION DEL INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS DEL ITGE

Para la ampliación del inventario de puntos acuíferos del ITGE en la zona de estudio, se procedió en primer lugar a una revisión completa de las fichas de puntos de agua correspondientes al inventario de nivel 2 y 1 del PHGC, SPA-15 y MAC-21, situados en la zona de estudio, es decir cuya cota topográfica era igual o inferior a 300 m s.n.m.

Mediante la información referente a la situación de cada uno de los puntos de agua, definida por las coordenadas reflejadas en la respectiva ficha de inventario y por comparación con el plano de situación del inventario original del ITGE (a escala 1:25.000), así como con los números de expediente que figuran en la citada base, y en su caso recurriendo a la toponimia y a otras características tales como profundidad, diámetro, etc, se comprobó su existencia o no en el archivo informatizado del ITGE.

De esta manera se pudo completar el inventario original de puntos de la base, numerando los nuevos puntos no recogidos en tal inventario a partir del último existente, de acuerdo con el criterio del ITGE, es decir según su situación por hojas 1:50.000 y el octante de la misma.

El total de puntos de nuevo inventario es de 456. Su distribución, por hojas 1:50.000 y octantes se recoge en la siguiente Tabla V.

Asímismo su distribución porcentual se recoge en la figura nº 5.

HOJA 1:50.000	OCTANTE	Nº DE PUNTOS POR OCTANTE	Nº DE PUNTOS TOTAL HOJA	PORCENTAJE (%) SOBRE TOTAL ISLA
AGAETE (41-41)	8	8	8	1.75
SAN NICOLAS DE TOLENTINO (41-42)	3	1	57	12.5
	4	6		
	7	49		
	8	1		
MOGAN (41-43)	3	1	5	1.11
	4	2		
	8	2		
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (42-41)	5	9	126	27.63
	6	67		
	7	46		
	8	4		
TELDE (42-42)	1	5	198	43.42
	2	2		
	3	78		
	4	22		
	7	49		
	8	42		
AGÜIMES (42-43)	1	2	62	13.59
	2	5		
	3	42		
	4	1		
	5	3		
	6	1		
	7	8		
		TOTAL ZONA COSTERA	456	100

Tabla V.- Distribución de los puntos acuíferos de nuevo inventario ITGE en la Zona Costera de la isla de Gran Canaria.

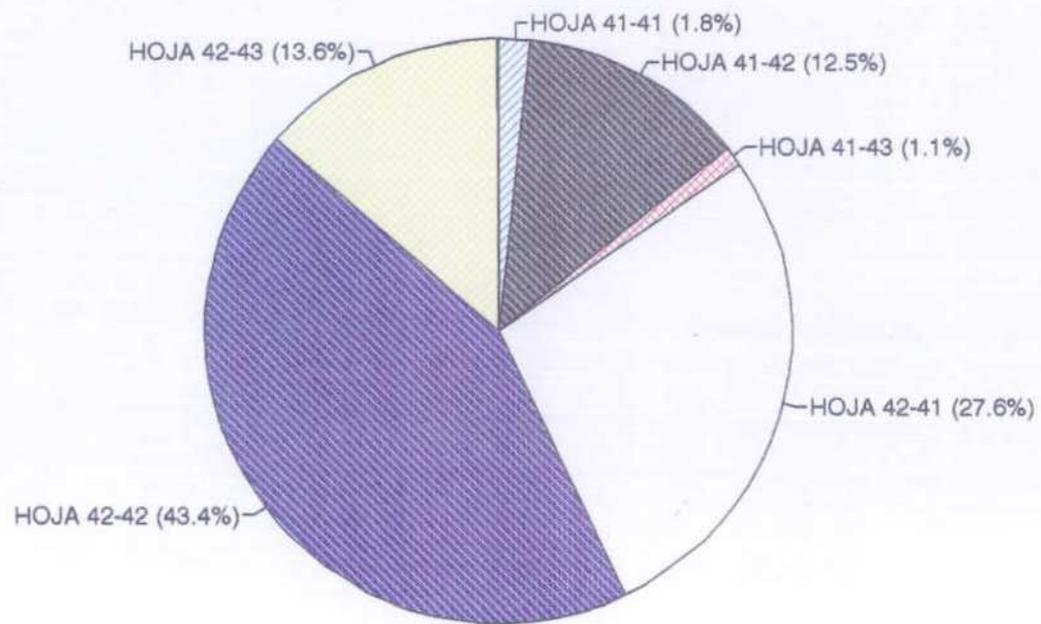


FIGURA 5.- Distribucion porcentual segun hojas 1:50.000 del total de puntos de nuevo inventario en la zona costera de la Isla de Gran Canaria

Como se contempla en la Tabla y figuras anteriores, prácticamente el 70% de los nuevos puntos inventariados se encuentran comprendidos dentro de las hojas de Las Palmas de Gran Canaria (42-41) y Telde (42-42).

En definitiva con los nuevos puntos inventariados en la zona de estudio, el total de puntos acuíferos con nº de inventarios del ITGE en la Zona Costera de Gran Canaria asciende a 1046 puntos.

En la siguiente Tabla VI y figura nº 6 se recoge la situación de los puntos con número de inventario ITGE en la Zona Costera y su distribución porcentual en la misma.

Asimismo en el Anexo IX se recoge la numeración ITGE de todos estos puntos indicando los que pertenecen a la ampliación del inventario.

Todos estos puntos correspondientes a la zona Costera han sido representados según hojas 1:25.000 de la isla, en papel transparente, para permitir su superposición con la cartografía disponible a tal escala (ver planos N^{os} 2-16).

HOJA 1:50.000	OCTANTE	Nº DE PUNTOS NUEVOS POR OCTANTE	Nº DE PUNTOS NUEVOS TOTAL HOJA	PORCENTAJE (%) SOBRE TOTAL ISLA
AGAETE (41-41)	8	13	13	1.24
SAN NICOLAS DE TOLENTINO (41-42)	3	1	68	6.50
	4	6		
	7	60		
	8	1		
MOGAN (41-43)	3	32	125	11.95
	4	65		
	7	3		
	6	25		
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (42-41)	5	46	178	17.02
	6	72		
	7	56		
	8	4		
TELDE (42-42)	1	6	336	32.12
	2	2		
	3	85		
	4	48		
	7	82		
AGÜIMES (42-43)	8	113	326	31.17
	1	14		
	2	13		
	3	193		
	4	24		
	5	37		
6	11			
7	34			
		TOTAL ZONA COSTERA	1046	100

Tabla VI.- Distribución de los puntos acuíferos de la Zona Costera de Gran Canaria con número de inventario ITGE.

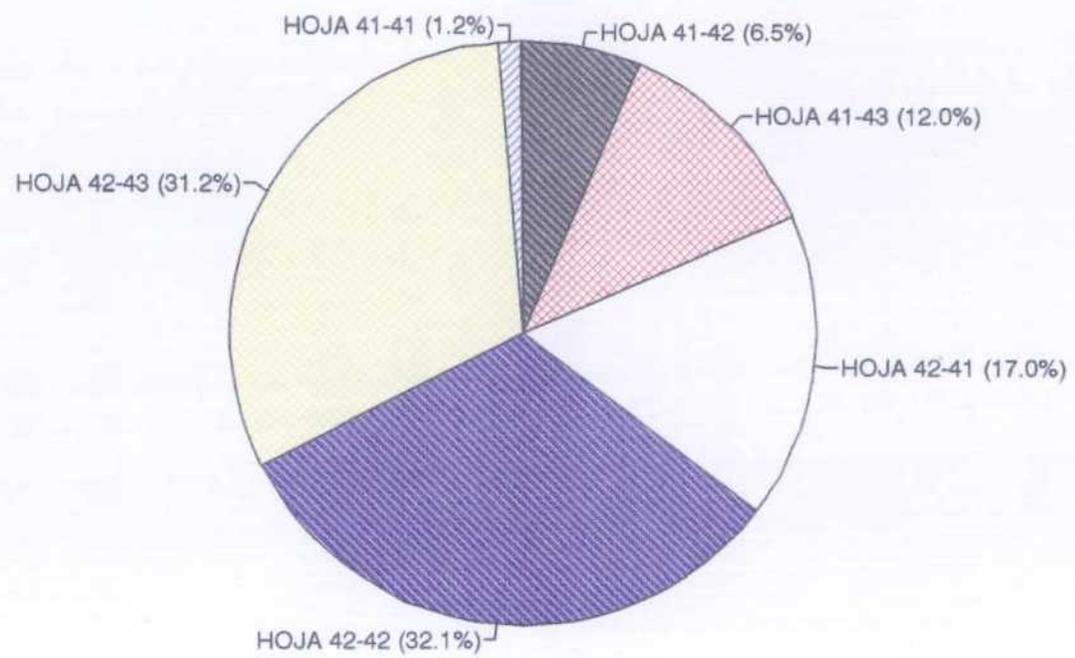


FIGURA 6.- Distribución porcentual de los puntos acuíferos con nº de inventario ITGE en la zona costera de la Isla de Gran Canaria

8.- ACTUALIZACION DE LA BASE DE PUNTOS DE AGUA DEL ITGE

8.- ACTUALIZACION DE LA BASE DE PUNTOS DE AGUA DEL ITGE

Una vez definidos los nuevos puntos inventariados se procedió a su carga en la Base de Puntos de agua del ITGE, para completar la misma.

Se procedió también a la corrección de las coordenadas en aquellos puntos donde se detectaron errores de situación, como en el caso de los puntos situados fuera del perímetro de la isla.

En los casos que fue posible se cumplimentó el campo correspondiente al número de expediente, de manera que de los 1046 puntos de agua con número de ITGE en la Zona Costera, solo 48 de ellos no disponen de dicho registro a la finalización del presente estudio, esto representa un porcentaje del 4.58%, frente al 41,51% inicial, ya comentado anteriormente. En el Anexo X se recoge la numeración de estos puntos en los que no ha sido posible determinar el número de expediente administrativo.

Una vez realizada la carga en la base de todos los puntos se procedió a su revisión para comprobar la posible duplicidad de números de inventario y detectar posible saltos en la numeración de los mismos.

Se comprobó que existían un total de 25 números que tenían asignado el correspondiente punto acuífero. La relación de estos números se recoge en el Anexo XI. Por razones de operatividad no se han eliminado estos dígitos en la base y por lo tanto pueden ser utilizados para identificar nuevos puntos acuíferos que se inventarían en un futuro.

Después de completar la base de datos con los puntos de agua de la zona de estudio se procedió a realizar la operación inversa al filtrado insertando la información en la base total de puntos de agua de la isla.

De esta manera se obtuvo la Base de Puntos de Agua de Gran Canaria del ITGE, que contiene un total de 1172 puntos.

En la siguiente Tabla VII, se adjunta la distribución de estos puntos según hojas 1:50.000

HOJA 1:50.000	OCTANTE	Nº DE PUNTOS POR OCTANTE	Nº DE PUNTOS TOTAL HOJA	PORCENTAJE (%) SOBRE TOTAL ISLA
AGAETE (44-41)	8	13	13	1.11
SAN NICOLAS DE TOLENTINO (41-42)	3	1	74	6.31
	4	6		
	7	66		
	8	1		
MOGAN (41-43)	3	35	142	12.12
	4	78		
	7	3		
	8	26		
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (42-41)	5	56	197	16.81
	6	78		
	7	59		
	8	4		
TELDE (42-42)	1	19	403	34.38
	2	12		
	3	93		
	4	49		
	5	7		
	6	5		
	7	103		
	8	115		
AGÜIMES (42-43)	1	15	343	29.27
	2	15		
	3	206		
	4	24		
	5	37		
	6	11		
	7	35		
		TOTAL ISLA	1172	100

Tabla VII.- Distribución de los puntos acuíferos con número de inventario del ITGE en la Isla de Gran Canaria.

En el plano nº 16 se observa la distribución de puntos de agua en la zona de estudio en la base actualizada.

Como se advierte en esta Tabla, más del 60% de los puntos acuíferos de la isla de Gran Canaria pertenecientes al archivo informatizado del ITGE, se encuentran situados en las hojas de Telde y Agüimes.

Estos resultados se recogen gráficamente en la siguiente figura 7.

Se ha realizado un gráfico comparativo del contenido de puntos de agua de la isla entre la base inicial facilitada al comienzo del estudio por el ITGE, y la base completada en el curso del actual proyecto. En la Figura 9 se presenta esta comparación donde se pone de manifiesto el incremento de puntos inventariados en función de su situación definida en la correspondiente hoja 1:50.000.

En el anexo XII se recoge un listado relacional de los distintos números de inventario para todos los puntos acuíferos recogidos en la Base completada del ITGE.

Esta relación se entrega también en soporte informático en diskette de 3 1/2".

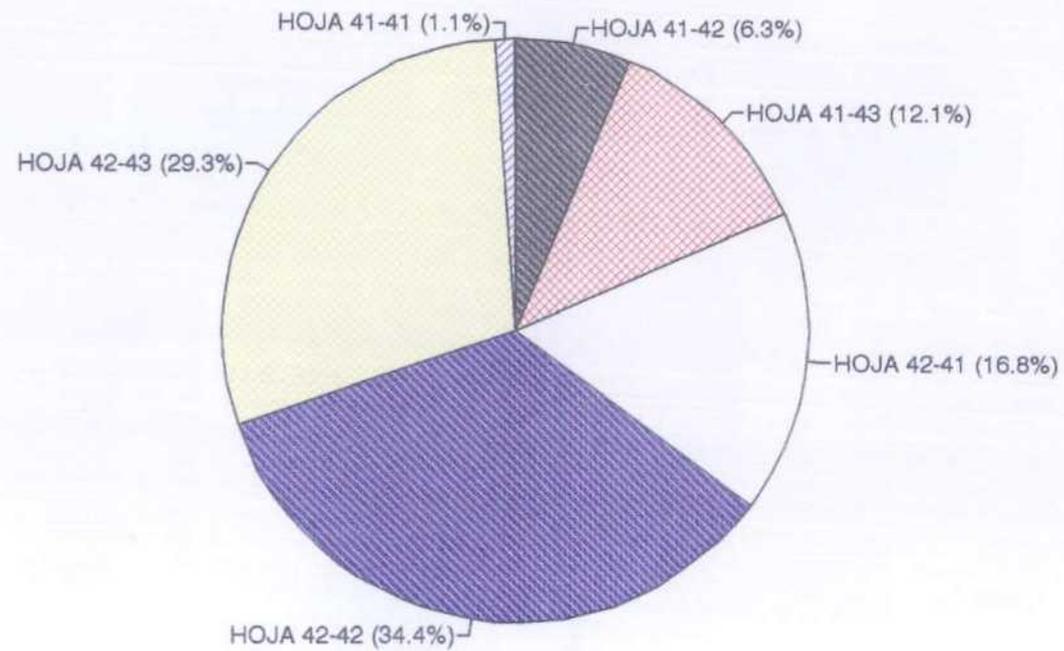


FIGURA 7.- Distribución porcentual según hojas 1:50.000 del total de puntos acuíferos con número de inventario ITGE en la Isla de Gran Canaria en la base actualizada.

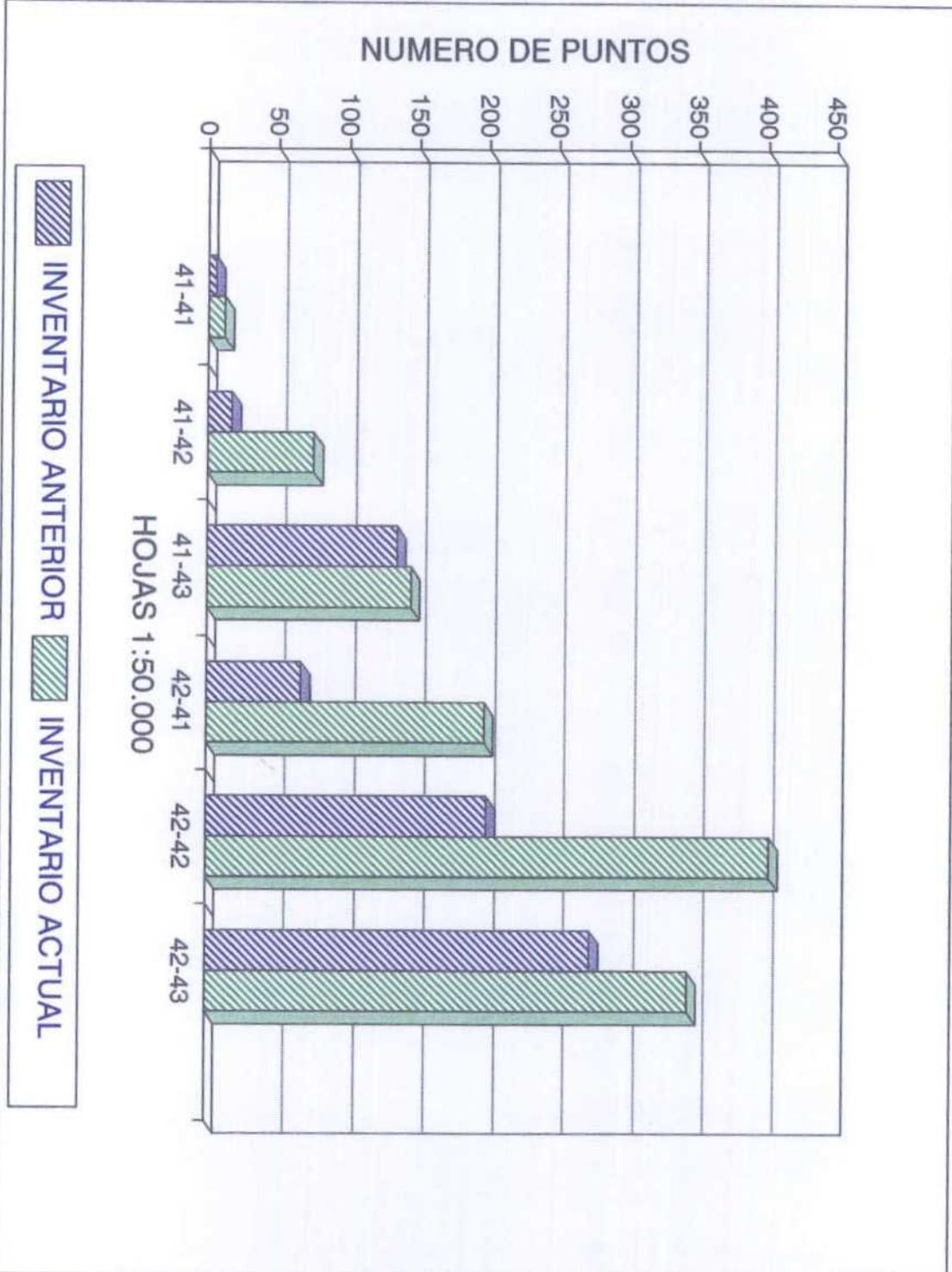


FIGURA 8.- Gráfico comparativo del contenido de puntos de agua en la base original y en la base ampliada en el actual proyecto.

**9.- EXPLOTACION DE LA BASE DE DATOS.
APLICACION AL DISEÑO DE LAS REDES DE CONTROL EN
LA ISLA DE GRAN CANARIA**

9.- EXPLOTACION DE LA BASE DE DATOS. APLICACION AL DISEÑO DE LAS REDES DE CONTROL EN LA ISLA DE GRAN CANARIA

La base de datos CANARIAS donde se estructuran los diferentes ficheros que contienen las características de los puntos, puede ser manejada fácilmente a través de un programa especialmente diseñado para ella, que permite una serie de opciones de tratamiento, para ello existe un manual y hay pantallas interactivas.

Además de funciones que podríamos denominar de "mantenimiento", como son altas, bajas, ordenar, etc., existen una serie de consultas y aplicaciones estandarizadas cuyo acceso se puede hacer por distintas modalidades (naturaleza, situación, condiciones, etc...).

Además para estas utilidades se puede realizar el acceso directo a los ficheros de información a través del DBASE III+.

9.1. EJEMPLO DE APLICACION

A modo de aplicación del tratamiento de la información contenida en la base de datos actualizada, se procedió a realizar una serie de ejemplos de explotación de esta base que permitieran proporcionar criterios para el diseño de redes de control de la isla o bien, para completar, y en su caso modificar las que dispone el ITGE en la actualidad.

El primer paso en el análisis de la información consistió en la selección de aquellos puntos que disponían de más de un dato de medidas históricas de nivel, caudal o parámetros químicos, además de aquellos introducidos con el distintivo de pertenecer a una determinada red de control.

Se comprobó que aunque en general existía correspondencia entre los puntos con mayor número de medidas y aquellos pertenecientes a redes según la información proporcionada por la base de datos, ésta no era total y existían puntos con bastantes medidas que no están registrados como red. Se procedió además a la comparación con el último informe de calidad disponible verificándose que no siempre existía coincidencia entre los puntos registrados como red y los que aparecen en el citado informe. Teniendo en cuenta ambos criterios (estar registrado como red o aparecer en el informe) quedan identificados la mayoría de los puntos acuíferos con una serie más o menos prolongada de medidas.

A continuación se reflejan en una tabla aquellos puntos de la última red de control que tienen más de un dato, diferenciados según las cuatro zonas en que está dividida hidrogeológicamente la zona costera de Gran Canaria:

Con la información disponible de estos puntos se han realizado una serie de gráficos de evolución de nivel y parámetros químicos con el fin de observar la posible relación entre ambos registros y de estos con el tiempo, algunos de los cuales figuran en el Anexo XIII.

En la mayoría de los casos no ha sido posible establecer ninguna conclusión en cuanto a las pautas de evolución, y la correlación entre el régimen de explotación y la calidad química del agua tampoco se ha podido establecer en bastantes ocasiones por la no coincidencia en el tiempo de ambas medidas (punto número 424270008).

ARINAGA		GALDAR		MASPALOMAS		TELDE	
Calidad	Piezometría	Calidad	Piezometría	Calidad	Piezometría	Calidad	Piezometría
424330002	424330002	424150005	424150001	414380001	414380001	424170006	424170006
424330011	424330004	424150013	424150004	424350004	424350004	424230006	424170007
424330016	424330011	424150017	424150005	424350010	424350010	424240004	424230006
424330049	424330014		424150013	424350011	424350011	424240009	424240002
424330051	424330016		424150017	424350012	424350012	424240021	424240004
424330058	424330017		424150027	424350015	424350015	424270008	424240007
424360001	424330020		424150031	424350016	424350016	424270009	424240008
424370001	424330021			424350019	424350019	424280010	424240009
424370002	424330027			424350021	424350021	424280021	424240021
424370004	424330049			424350023	424350022	424280035	424270005
424370010	424330051			424350025	424350025	424280041	424270008
424370012	424330053			424350027	424350026	424280052	424270009
424370015	424330056			424350028	424350027	424280054	424280004
424370020	424330058			424350030	424350028	424280056	424280010
	424330066				424350029	424280060	424280020
	424360001				424350030	424340004	424280021
	424360002					424340013	424280035
	424370001					424340016	424280041
	424370002					424340020	424280052
	424370004						424280053
	424370008						424280054
	424370010						424280056
	424370012						424280060
	424370015						424340004
	424370016						424340008
	424370017						424340012
	424370018						424340013
	424370020						424340016
							424340020

Tabla VIII.- Puntos pertenecientes a redes de control

En el caso del punto 424350010 queda marcada notablemente la afectación del bombeo sobre los niveles medidos, con diferencias del orden de 70-80 m entre los niveles estáticos y los dinámicos.

Sí se ha podido constatar en varios casos una tendencia progresiva al aumento de la mineralización del agua, aunque en los niveles no se observe ninguna modificación (puntos 424280060 y 424370004).

Además de esto, se ha realizado una revisión de aquellos puntos sin explotación, que podrían resultar de utilidad al mantener un nivel estático no influido por bombeos en el propio pozo a la vez que se podrían obtener muestras de agua no afectadas por mezcla de diferentes niveles. La relación de los mismos figura en el Anexo XIV.

DISKETTES
