

INVENTARIO DE PLANTAS DESALADORAS EN
CANARIAS

Informe final

(presentado por el departamento de
Ingeniería Mecánica de la U.P. de
Canarias, en el marco de convenio firmado
con Synconsult-Aicasa)

Las Palmas, Abril 1987

CONTENIDO

1.- Introducción

1.1.- Objeto del trabajo.

1.2.- Fuente de datos

1.3.- Listado de plantas.

2.- Comentario de las encuestas.

2.1.- Parámetros definidos, por sistemas de desalación.

2.2.- Comentario a las encuestas.

3.- Tablas resumen.

3.1.- Introducción a las tablas-resumen

3.2.- Isla de Gran Canaria.

3.3.- Isla de Fuerteventura.

3.4.- Isla de Lanzarote.

3.5.- Archipiélago.

3.6.- Graficos.

4.- Planos de localización de las plantas.

4.1.- Simbología empleada.

4.2.- Planos.

5.- Anexos.

5.1.- Modelo de la encuesta.

5.2.- Encuestas efectuadas.

1.- INTRODUCCION

En Gran Canaria se reutiliza un 15% (351.706 m³/año) del agua total consumida y en Tenerife un 18% (217.019 m³/año).

Estos datos son así por la reutilización del agua en los aeropuertos de Gran Canaria y Tenerife, así como en las central eléctrica de Tenerife. Concretamente en el aeropuerto Reina Sofía se reutiliza el 90% del agua consumida y en el de Gando el 40% .

Prescindiendo de aeropuertos y centrales, en Gran Canaria las industrias reutilizan el agua en un porcentaje doble que en Tenerife.

8.- Perspectivas de reducción del consumo por unidad de producto.

En la totalidad de las industrias se constató que no tenían previsto ningún tipo de reducción en el consumo de agua. Salvo casos particulares.

9.- Previsiones de necesidades del agua.

Se deduce por la forma en que se dieron, las respuestas a esta pregunta que las previsiones no fueron hechas en base a un estudio previo, sino que son datos más bien intuitivos; no obstante se pueden extraer los siguientes datos.

De las encuestas realizadas en Gran Canaria contestaron a esta pregunta 19 (incluido el puerto), no contestando el aeropuerto. Por otra parte en Tenerife, contestaron 7 (incluido puerto), no contestando 4 (incluido aeropuerto).

Del total de industrias que contestaron (19) en Gran Canaria, la que prevee un mayor consumo -exceptuando puerto (En 1990: 600.000 m³ y en 1995: 700.000 m³) y UNELCO (En 1990: 250.000 m³ y en 1995: 250.000 m³) - lo cuantifica 500.000 y 600.000 m³ para 1990 y 1995 respectivamente y la que menos 1.700 para 1990 y 1995.

Del total de industrias que contestaron (7) en Tenerife, la que prevee un mayor consumo -exceptuando puerto (En 1990: 340.000 m³ y en 1995: 360.000 m³), UNELCO (En 1990: 500.000 m³ y en 1995: 500.000 m³) y CEPSA (En 1990: 3.000.000 m³ y en 1995: 2.700.000 m³) - lo cuantifica 58.000 y 60.000 m³ para 1990 y 1995 respectivamente y la que menos 5.000 para 1990 y 1995.

3.1.- Comentario general a las tablas resumen

Obviamente, para lograr un mínimo de operatividad e interpretatividad de los datos reflejados en las encuestas, se precisa componerlos en unas tablas en donde se reflejan el conjunto de estos.

Sin embargo son evidentes las enormes dificultades planteadas en este caso, dada la amplitud de la propia encuesta (gran cantidad de preguntas), la gran dispersión de las respuestas, la indefinición (en algunos casos) de los sectores, la división previamente efectuada de empresas de alto y bajo consumo, la imposibilidad de reflejar datos no objetivos o no cuantificables, etc.

A pesar de ello, existe un cierto número de datos que si son reflejables en tablas y de todos ellos se han tomado los que directamente inciden en el objetivo del trabajo, cual es el conocimiento de la demanda de agua en el sector industrial canario.

En este contexto, las tablas confeccionadas han sido:

Tabla 4 : Consumos anuales (totales y medios) por sectores a nivel de todo el Archipiélago.

Tabla 5 : Origen y empleo del agua consumida por las industrias clasificadas por islas y municipios.

Tabla 6 : Costos del agua industrial, clasificado por islas y por municipios.

Tabla 7 : Total de agua consumida y vertida, clasificada por islas y municipios.

En la primera de estas tablas se ha incluido el total de industrias del sector (no solo las grandes consumidoras) y el consumo medio del sector (obtenido de la Consejería de Industria y Energía de Canarias: "Análisis Sectorial de la Industria en Canarias").

Con ello puede apreciarse, que el consumo medio de las industrias encuestadas es ostensiblemente más elevado, lo cual indica que la suposición previa de "grandes consumidores" fué la acertada. Destaca en esta tabla el elevado consumo del sector energético (principalmente en Tenerife) y de los puertos y aeropuertos.

Así mismo, también destaca el bajo consumo del sector "Agua, Bebidas Refrescantes y Zumos", que evidentemente no puede ser tal. La razón estimamos que puede ser la negativa a responder las encuestas en este sector.

En la última columna se refleja el consumo total estimado del sector en m³/año que ha sido calculado mediante la fórmula:

$$Cte = Tigc \times Cmae + 10(Tigc \times Cmae)/100$$

Cte: Consumo total estimado del sector

Tigc: Total industrias grandes consumidoras

Cmae: Consumo medio anual obtenido encuesta

En la tabla 5 se ha reflejado el origen del agua; si la empresa se abastece de la red municipal, o directamente de un pozo, o de una galería, o de desaladoras, etc.

También se ha reflejado el porcentaje de agua que sufre tratamiento antes de su uso, destacando que los porcentajes tan altos se deben fundamentalmente al bajo número de respuestas, por un lado, y a la mala calidad de las aguas por otro. En todo caso, destaca en la respuesta la peor situación de la isla de Gran Canaria.

En cuanto al empleo del agua, también reflejado en esta tabla, se ha dividido en: incorporada al producto final, para tratamiento del producto (lavado, congelación, etc.), procesos de refrigeración, usos generales en fábrica y otros (suministros en puertos, etc.).

En este apartado sólo cabe señalar el bajo porcentaje de incorporación al producto final, al no figurar claramente el sector de aguas y bebidas refrescantes.

Esta tabla también refleja el porcentaje de reutilización del agua, así como hacia donde se dirigen los vertidos de aguas residuales: red, pozo, barranco (aire libre), uso agrícola, mar, etc.

En la tabla 6 se refleja los costos máximos y mínimos señalados en las encuestas, para cada isla y municipios, así como el coste medio del agua. También se han tabulado los porcentajes de los costos frente al total de los costos de producción, en sus valores máximo, mínimo y medio.

Destaca en esta tabla, el alto costo medio del agua consumida en las industrias instaladas en Las Palmas, y en general en la isla de Gran Canaria, tanto en valores absolutos, como en valores relativos; porcentaje frente a los costos de producción.

También se señala en esta tabla el número de industrias (de las encuestadas que respondieron), que efectuaron inversiones en el tema de agua en 1986, destacando de nuevo las instaladas en el municipio de Las Palmas y en general en Gran Canaria.

La tabla 7 refleja los consumos totales anuales de agua, por las industrias radicadas en los diferentes municipios, así como el total de agua vertida.

Los números son significativamente más altos en la isla de Gran Canaria, y dentro de esta destaca el municipio de Las Palmas (incluido el puerto) y el de Telde (incluido el aeropuerto).

1.1.- Objeto del trabajo

- El informe que se presenta se inscribe dentro del convenio de colaboración suscrito entre la Universidad Politécnica de Canarias y la empresa Synconsult-Aicasa.
- Cubre este informe la parte correspondiente al inventario de plantas de desalación existentes en la región, especificando una serie de características técnicas y de explotación, tipología (proceso), razones de su instalación, situación geográfica, capacidad instalada y producción, consumo energético, costes de producción, características del agua utilizada, etc.

1.2.- Fuentes de datos

-Las fuentes de datos iniciales han sido diversos organismos oficiales así como técnicos de empresas instaladoras e importadoras de equipos.

Dentro de los primeros figuran:

- Consorcio de agua de Lanzarote.
- Consorcio de agua de Fuerteventura.
- Ayuntamiento de Las Palmas de G. C.

Dentro de los segundos figuran:

- D. Manuel Pérez Melián, gerente de PEXCASA
- D. Jose Luis Lloide, técnico de INDAR CANARIAS

-Los datos iniciales se ampliaron y completaron en las diversas visitas y trabajos de campo, efectuadas en las islas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura.

1.3.- Listado de plantas

-En la tabla anexa se señala un listado de las plantas de desalación existentes en las tres islas mencionadas (prácticamente la totalidad) identificadas por su propietario, señalando aquellas que han sido visitadas y de estas las que han contestado las encuestas.

-Como puede verse, de un total de 77 plantas en la región, fueron:

Encuestadas 64 (83 %).

Contestaron 59 (92 %).

-Por islas los resultados son:

Isla	Total de Plantas	Encuestas realizadas	Encuestas contestadas
Gran Canaria	19	17	17
Lanzarote	21	17	15
Fuerteventura	37	30	27

LISTADO DE PLANTAS DESALADORAS

GRAN CANARIA

Ayt. de Las Palmas de G.C. (LAS PALMAS I)	Jinamar
Ayt. de Las Palmas de G.C. (LAS PALMAS II)	Jinamar
Ayt. de Las Palmas de G.C. (LAS PALMAS III)	Jinamar
Junta de Obras del Puerto	Las Palmas
Lorenzo Pérez Marrero	Galdar
Fozo de Las Canteras (F. Santiago)	Galdar
Suarez	Galdar
Juan Quesada	Galdar
Hermanos Lopez	Galdar
Peñate	Vecindario
Granja Los Moriscos (C.I. de Ahorros)	Ingenio
Granja Los Moriscos (Consortio)	Ingenio
Hotel Oasis	Maspalomas
ELMASA	Maspalomas
Urbanización Puerto Rico	Puerto Rico
Ayt. de San Nicolás de Tolentino	San Nicolás T.
ELMASA	Maspalomas

LISTADO DE PLANTAS DESALADORAS

LANZAROTE

Consorcio de agua de Lanzarote	Arrecife
Consorcio de agua de Lanzarote	Arrecife
Urbanización Lanzarote	Playa Blanca
Rio Tinto	C. Teguisse
Rio Tinto	C. Teguisse
J. Fco. Rosa M.	Yaiza
J. Fco. Rosa M.	Tias
Ayt. Teguisse	La Graciosa
Hotel San Antonio	Tias
Caja Insular de Ahorros	La Santa
Urbanización Costa de Lanzarote	Pto.del Carmen
Industrias Garavilla	Arrecife
Agramar	Arrecife
Hotel Los Fariones	Pto. del Carmen
Xinxol S.A	Playa Blanca

LISTADO DE PLANTAS DESALADORAS

FUERTEVENTURA

Consorcio de agua de Fuerteventura	Pto.del Rosario
Consorcio de agua de Fuerteventura	Pto.del Rosario
Hotel Tres Islas	Corralejo
José Viera	Matorral
Cristobal Franqui	Caleta Fuste
Ayt. de Tuineje	Gran Tarajal
Antonio Cabrera	Gran Tarajal
Hermanos Rodriguez	Gran Tarajal
Hermanos Rodriguez (Hotel Tofio)	Tarajalejo
Francisco León	Tuineje
Sebastián Mayor	Tuineje
Lucas de Saa Padilla	Tuineje
Buenaventura Hernández	Tuineje
Cristobal García	Tuineje
Armando Melián	Tuineje
Manuel Marcial Sanchez Velázquez	Tuineje
Ayt. de Pajara	Morro Jable
Calixto Alberto	Bc.Los Canarios
Pumave	Morro Jable
Hotel Jandía Playa	Morro Jable
Urb. Costa Calma S.A.	Jandía
Hotel Los Gorriones	Jandía
Club Aldiana	Jandía
Urb. Cañada del Río	Jandía

2.- COMENTARIO DE LAS ENCUESTAS

2.1.- Parametro definidos por el sistema de desalación

Una vez definida la tipología de la planta, el numero de unidades, las razones que justificaron su implantación y fecha de instalación se paso a determinar los parametros que la definian segun el siguiente esquema:

OSMOSIS INVERSA

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de Líneas

Tipos de Membranas

Fabricante de Membranas

Nº Membranas

Nº de Tubos

Presión de trabajo

% de Recuperación

Calidad de producto

PH del producto

Salinidad del agua de alimentación

Tipos de bombas

Recuperación de Energia

Tipo de Turbina

S D I

Consumo Energético

Indice de Langelier de la Salmuera

Frecuencia de Limpiezas

Regeneración de membranas

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

ELECTRODIALISIS

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de Etapas

Nº de pares de células por pilas

Producción por líneas

Relación Voltio/Amperio en las seis etapas

Nº de líneas por módulos

% máximo de polarización

% Máximo de quemaduras

Salinidad de Alimentación.

Salinidad de producto

Consumo energético en kW-h/m³

Indice de Langelier de la Salmuera

Salinidad de la salmuera

PH de la salmuera

Corte en las seis etapas

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

Características químicas que presenta la alimentación y el producto

EVAPORACION SUBITA MULTIETAPICA

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de Etapas totales

Nº de etapas de rechazo

Nº de etapas de recuperación

Temperatura de la salmuera

m³ de producto/m³ de vapor

Antiincrustante

Concentración de la salmuera

Temperatura del producto

Caudal de recirculación

Tipo de eyector

Consumo energético en kW-h/m³

Frecuencia de Limpieza

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

Características químicas que presenta la alimentación y el producto

COMPRESION DE VAPORES

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de bombas

Nº de tubos

Tipo de pretratamiento

Presión de trabajo

Temperatura de trabajo

Calidad del producto

% de recuperación

Salinidad del agua de alimentación

Consumo energético en kW-h/m³

Frecuencia de Limpieza

Tipo de post-tratamiento

Caudal de alimentación

Caudal de producto

Caudal de rechazo

PH del producto

Temperatura del producto

Presión de descarga de la salmuera

Presión de descarga del producto

Tipo de condensador

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

Características químicas que presenta la alimentación y el producto

N O T A
=====

Preguntas comunes a todos los sistemas:

Costes de producción del agua

Precio de venta

Amortización -

Consumo de pretratamiento

Consumo de post-tratamiento.

2.2.- Comentarios a las encuestas

El cuestionario presentado puede calificarse de exhaustivo, lo que se tradujo en una poca operatividad a la hora de realizar la encuesta. Aún así, el nivel de respuesta ha sido alto. Tal cuestión se ha podido subsanar a base de un esfuerzo redoblado de los encuestadores. En general la disposición a contestar por parte de los encuestados ha sido elevada.

Evidentemente la instalación de plantas denota claramente la situación del agua en las diferentes islas. En las islas occidentales no se ha instalado ninguna planta, todas se encuentran en las islas orientales.

Se observa también como en las islas de Fuerteventura y Gran Canaria, se han instalado plantas para el consumo agrícola aunque siempre partiendo de agua salobre. Sin embargo estas son una minoría frente al gran número de plantas dedicadas al consumo humano.

Se observa también una cierta dispersión entre los diferentes sistemas de desalación. En número prevalece el sistema de ósmosis inversa (en unidades pequeñas) seguido del de compresión de vapor (en instalaciones medianas).

Las grandes instalaciones eran tradicionalmente las de evaporación súbita multietápica, aunque recientemente compiten con las de ósmosis inversa.

En cuanto a su distribución por islas, en la de Gran Canaria, coexisten todos los sistemas, destacando las grandes instalaciones de E.S.M. , D.I. y Electródiálisis.

En Fuerteventura, las grandes instalaciones son todas de C.V. y en Lanzarote existe una amplia diversidad de sistemas.

En todas las islas la propiedad de las plantas se reparte entre los organismos públicos y las empresas privadas.

En Gran Canaria las grandes plantas se concentran en Las Palmas y son propiedad del ayuntamiento, aún cuando existe un importante centro de producción en el Sur de la isla, de propiedad privada.

En el norte de Gran Canaria se encuentran un gran número de pequeñas plantas, de propiedad privada y para uso agrícola.

En Fuerteventura existe un centro de producción importante en la capital, propiedad del Consorcio de Aguas (Cabildo), con pequeños centros de producción en el Sur de la isla. Al mismo tiempo existe un buen número de plantas de propiedad privada en urbanizaciones turísticas, así como cierto número de pequeñas plantas, también privadas, para uso agrícola.

En Lanzarote también existe un consorcio público de aguas (Cabildo), que posee un gran centro de producción y varias plantas de tipo medio, de propiedad privada, para uso turístico e industrial (conservas).

3.- TABLAS RESUMEN

3.1- Introducción a las tablas resumen

Dados los objetivos que se persiguen con el trabajo, y en el marco general en que se inscribe (Plan Hidrológico de Canarias - Proyecto Canarias Agua 2000), hemos considerado más útil el reflejar en las tablas solamente los datos que más se ajustan a tales objetivos, y no la totalidad de los mismos.

En este contexto solo se reflejan en las tablas los datos siguientes:

- Tipo de planta
- Localización
- Capacidad instalada
- Producción diaria media
- Origen y destino del agua

Todos estos datos se han tabulado por islas y municipios. Asi mismo, también se ha efectuado un gráfico para cada isla que representa la evolución en el tiempo de la capacidad instalada.

3.2.- Isla de Gran Canaria

GRAN CANARIA

Propietario	Localidad	Sistema de desalación	Tipo de agua	Capacidad en m ³ /día	Destino del agua	Observaci
Ayuntamiento de Las Palmas de G.C.	Jinamar	E.S.M.E.	Mar	20000	Consumo urbano	
Ayuntamiento de Las Palmas de G.C.	Jinamar	E.S.M.E.	Mar	18000	Consumo urbano	
Ayuntamiento de Las Palmas de G.C.	Jinamar	O.I.	Mar	30000	Consumo urbano	Proceso de montaje
Junta de Obras del Puerto	Las Palmas	C.V.	Mar	500	Sumintr.buques	Proceso de montaje
Lorenzo Pérez Marrero	Galdar	O.I.	Salobre	300	Agrícola	
Pozo de Las Canteras (F.Santiago)	Galdar	O.I.	Salobre	2000	Agrícola	
Suarez	Galdar	O.I.	Salobre	400	Agrícola	
Juan Quesada	Galdar	O.I.	Salobre	400	Agrícola	
Hernando 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 (Consortio)	Ingenio	Electrod.	Salobre	50	Agrícola	
Hotel Oasis	Maspalomas	O.I.	Salobre	50	Turismo	
ELMASA	Maspalomas	Electrod.	Salobre	16000	Turismo	
Urbanización Puerto Rico	Puerto Rico	C.V.	Mar	3400	Turismo	Proceso de montaje
Ayuntamiento de San Nicolas	San Nicolas	O.I.	Salobre	200	Agrícola	Proceso de montaje
ELMASA	Maspalomas	O.I.	Mar	6000	Turismo	Proceso de montaje
Total capacidad instalada m ³ /día				98200		

GRAN CANARIA

Municipio	Nº de unidades visitada	Evaporación súbita multi-etápica			Osmosis inversa			Electrodialisis		
		Nº de unidades instaladas	Capacidad instalada m³/día	Producción diaria m³/día	Nº de unidades instaladas	Capacidad instalada m³/día	Producción diaria m³/día	Nº de unidades instaladas	Capacidad instalada m³/día	Producción diaria m³/día
Las Palmas	6	6	38000	38000						
Galdar	5				5	3500	3290			
S.B.Tirajan	10							10	16000	20000
Ingenio	1				1	200	200			
Sta. Lucía	1				1	300	300			
TOTALES	23	6	38000	38000	7	4000	3790	10	16000	20000

3.3.- Isia de Fuerteventura

F U E R T E V E N T U R A

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 de s
Hotel Tres Islas	Corralejo	C.V.	Mar	400	Servicio Hotel	
José Viera	Matorral	O.I.	Salobre	500	Agrícola-Turismo	
Cristóbal Franqui	Calela Fuste	O.I.	Salobre	500	Agrícola-Turismo	En proceso de r
Ayuntamiento de Tuineje	Gran Tarajal	C.V.	Mar	250	Consumo urbano	
Antonio Cabrera	Gran Tarajal	O.I.	Salobre	410	Agrícola	
Hermanos Rodríguez	Gran Tarajal	O.I.	Salobre	375	Agrícola	
Hermanos Rodríguez (Hotel Tofio)	Tarajalejo	C.V.	Mar	125	Servicio Hotel	
Francisco León	Tuineje	O.I.	Salobre	80	Agrícola	
Sebastián Mayor	Tuineje	O.I.	Salobre	150	Agrícola	
Lucas de Saa	Tuineje	O.I.	Salobre	130	Agrícola	
Buenaventura Hernández	Tuineje	O.I.	Salobre	100	Agrícola	
Cristóbal García	Tuineje	O.I.	Salobre	80	Agrícola	
Armando Melián	Tuineje	O.I.	Salobre	100	Agrícola	
Manuel Marcial Sánchez Velázquez	Tuineje	O.I.	Salobre	80	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 Jandia Playa	Morro Jable	C.V.	Mar	450	Servicio Hotel	
Urbanización Costa Calma S.A.	Jandia	O.I.	Mar	100	Servicio Urban.	
Hotel Los Gorriones	Jandia	C.V.	Mar	700	Servicio Hotel	
Club Aldiana	Jandia	C.V.	Mar	200	Servicio Hotel	
Urbanización Cañada del Río	Jandia	C.V.	Mar	1200	Servicio Hotel	

Total capacidad instalada: 27.100

F U E R T E V E N T U R A

Municipio	Nº de unidades visitada	Compresión de Vapor			Osmosis inversa			Capaci insta total m³/di
		Nº de unidades instaladas	Capacidad instalada m³/día	Producción diaria m³/día	Nº de unidades instaladas	Capacidad instalada m³/día	Producción diaria m³/día	
Pto. Rosario	8	8	4000	3200	1	500	200	4500
La Oliva	1	1	400	425				400
Pajara	4	3	900	915	1	330	160	1230
Tuineje	6	1	250	255	5	1270	1173	1520
TOTALES	19	13	5550	4795	7	2100	1533	7650

5.4.- Isla de Lanzarote

L A N Z A R O T E

Propietario	Localidad	Sistema de desalación	Tipo de agua	Capacidad en m³/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
Rio Tinto	C.Tegulise	O.I.	Mar	1000	Turismo	
Rio Tinto	C.Tegulise	C.V.	Mar	1550	Turismo	
J.Fco. Rosa M.	Yalza	C.V.	Mar	600	Turismo	
J.Fco. Rosa M.	Tías	C.V.	Mar	600	Turismo	
Ayuntamiento Tegulise	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	Flo.del Carmen	C.V.	Mar	60	Turismo	
Xinxol S.A.	Playa Blanca	C.V.	Mar	300	Turismo	
Total capacidad instalada m³/día				15205		

L A N Z A R O T E

Municipio	Nº de unidades visitada	Compresión de Vapor			Osmosis inversa			Capaci instal total m³/di
		Nº de unidades instaladas	Capacidad instalada m³/dia	Producción diaria m³/dia	Nº de unidades instaladas	Capacidad instalada m³/dia	Producción diaria m³/dia	
Arrecife	10	5	2400	2315	5	4000	3975	6400
Tinajo	1	1	400	400				400
Tías	4	4	1200	1310				1200
Yaiza	1	1	600	600				600
TOTALES	16	11	4600	4625	5	4000	3975	8600

3.3.- Archipiélago

Municipios	Origen		Destino				Totales
	Agua de Mar m³/día	Agua Salobre m³/día	Consumo urbano	Turístico	Agrícola	Industria	

GRAN CANARIA

Las Palmas	68.500	-	68.500	-	-	-	68.500
Galder	-	3.500	-	-	3.500	-	3.500
S.B. Tirajana	6.000	16.050	-	22.050	-	-	22.050
Ingenio	-	250	-	-	250	-	250
Sta. Lucía	-	300	-	-	300	-	300

LANZAROTE

Arrecife	9.250	-	9.250	-	-	400	9.250
Tinajo	400	-	-	400	-	-	400
Tías	690	-	-	690	-	-	690
Yaiza	1.100	-	-	1.100	-	-	1.100
Teguise	2.550	-	-	2.550	-	-	2.550

FUERTEVENTURA

Pto. Rosario	5.500	-	5.500	-	-	-	5.500
La Oliva	400	-	-	400	-	-	400
Pajara	3.100	330	250	2.530	650	-	3.430
Tuineje	375	1.505	250	125	1.505	-	1.000
Antigua	-	1.000	-	-	1.000	-	1.000

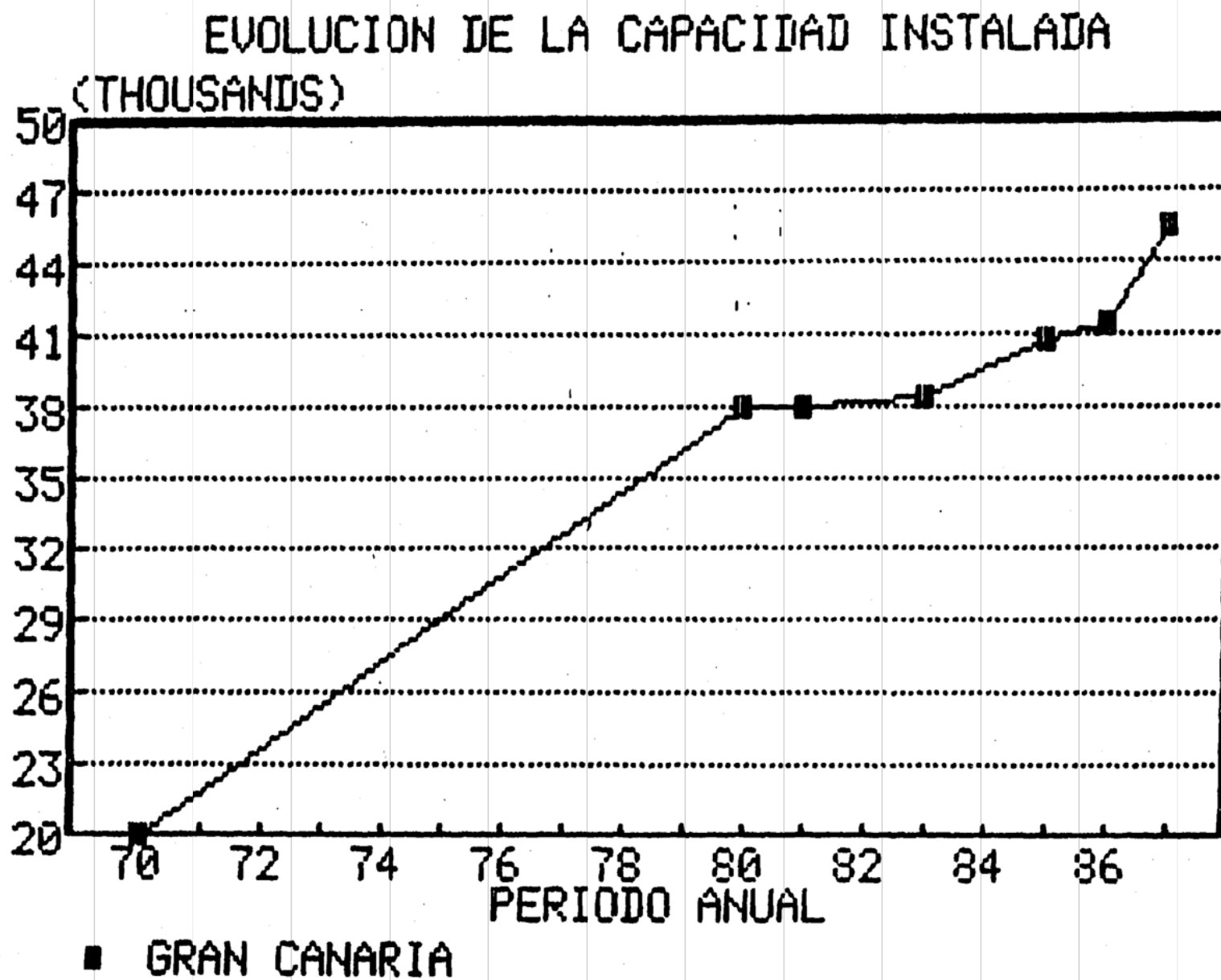
ARCHIPIELAGO

Totales	97.065	22.935	83.350	29.845	7.505	-	
---------	--------	--------	--------	--------	-------	---	--

3.5. - Gráficos

	GRAN CANARIA	LANZAROTE	FUERTEVENTURA	ARCHIPIELAGO
1968			125	125
1970	20000	30		20155
1972		630	475	21105
1973		780		21255
1975		1630	925	22555
1976		2230	1675	23905
1978		2305	2005	24310
1980	38000		5555	45860
1981	38200		7205	47710
1982			7605	48110
1983	38500	2805		48910
1984		3305		49410
1985	40800	4405	8015	53220
1986	41600	8355	8945	58900
1987	45500	11955	9545	67000

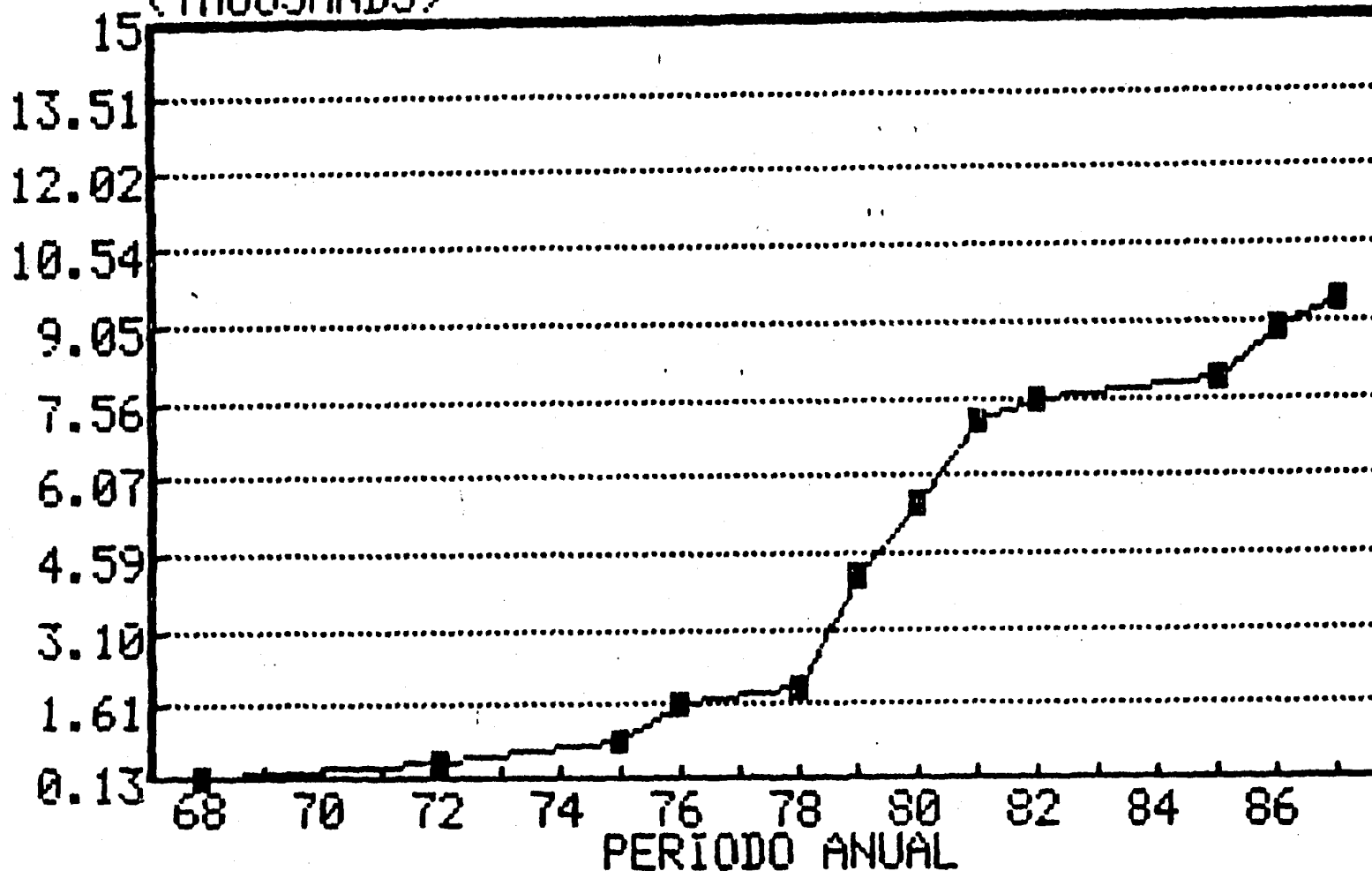
M3/ANO



EVOLUCION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

(THOUSANDS)

M3/ANO

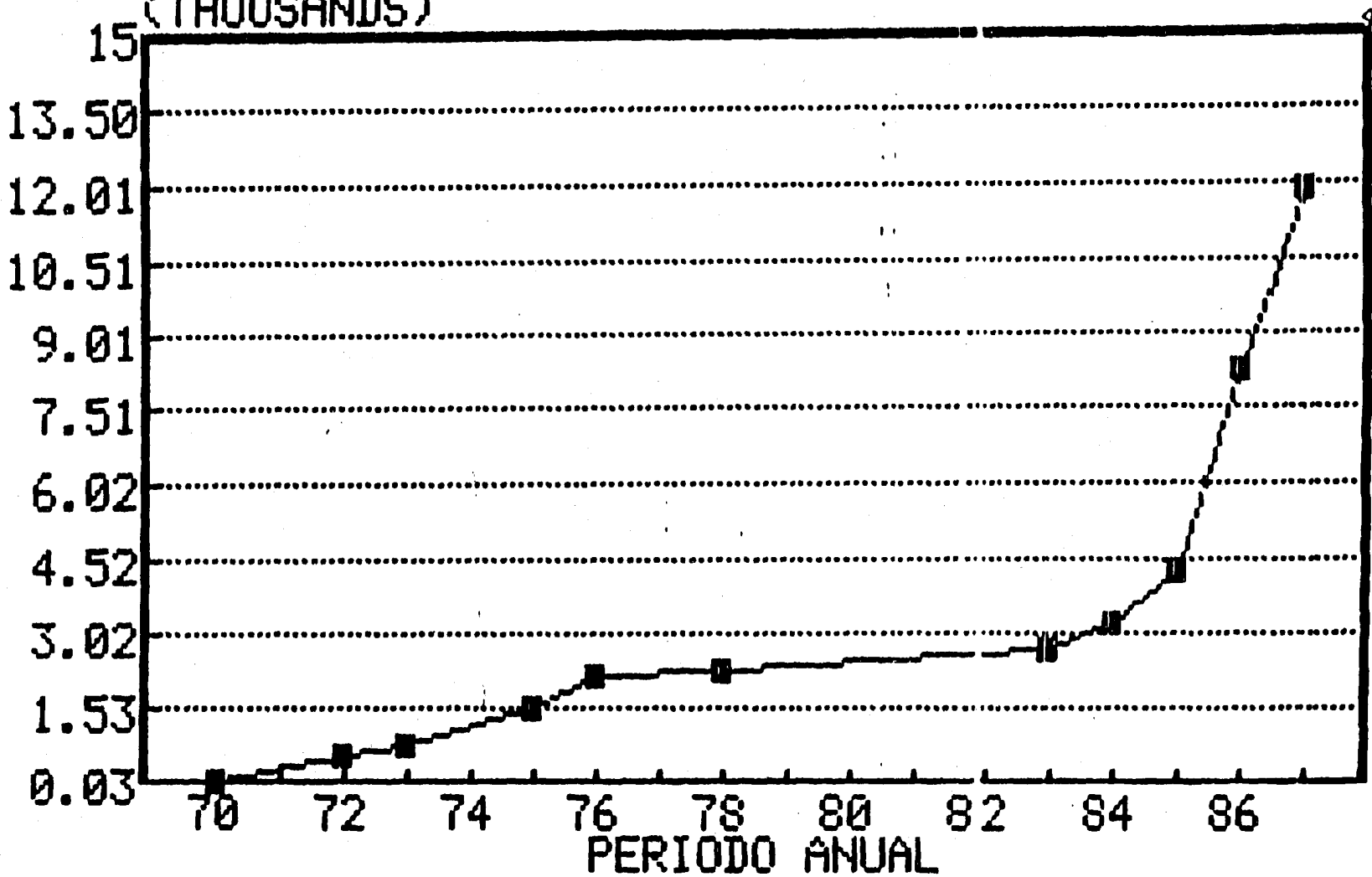


■ FUERTEVENTURA

EVOLUCION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

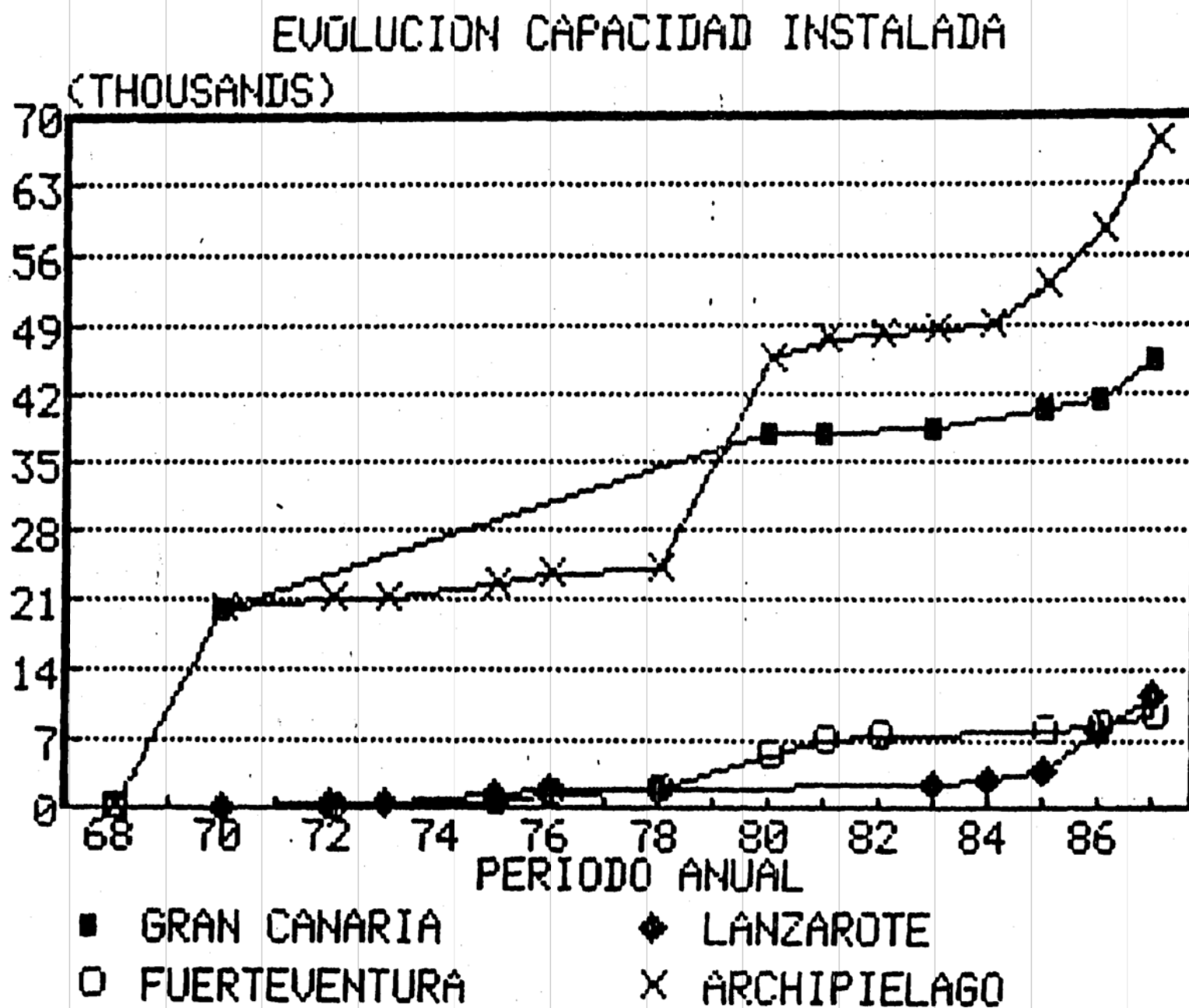
(THOUSANDS)

M3/ANO



■ LANZAROTE

M3/ANO



4.- PLANOS DE LOCALIZACION DE LAS PLANTA

4.1.- Simbología empleada



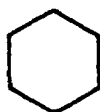
Osmosis inversa



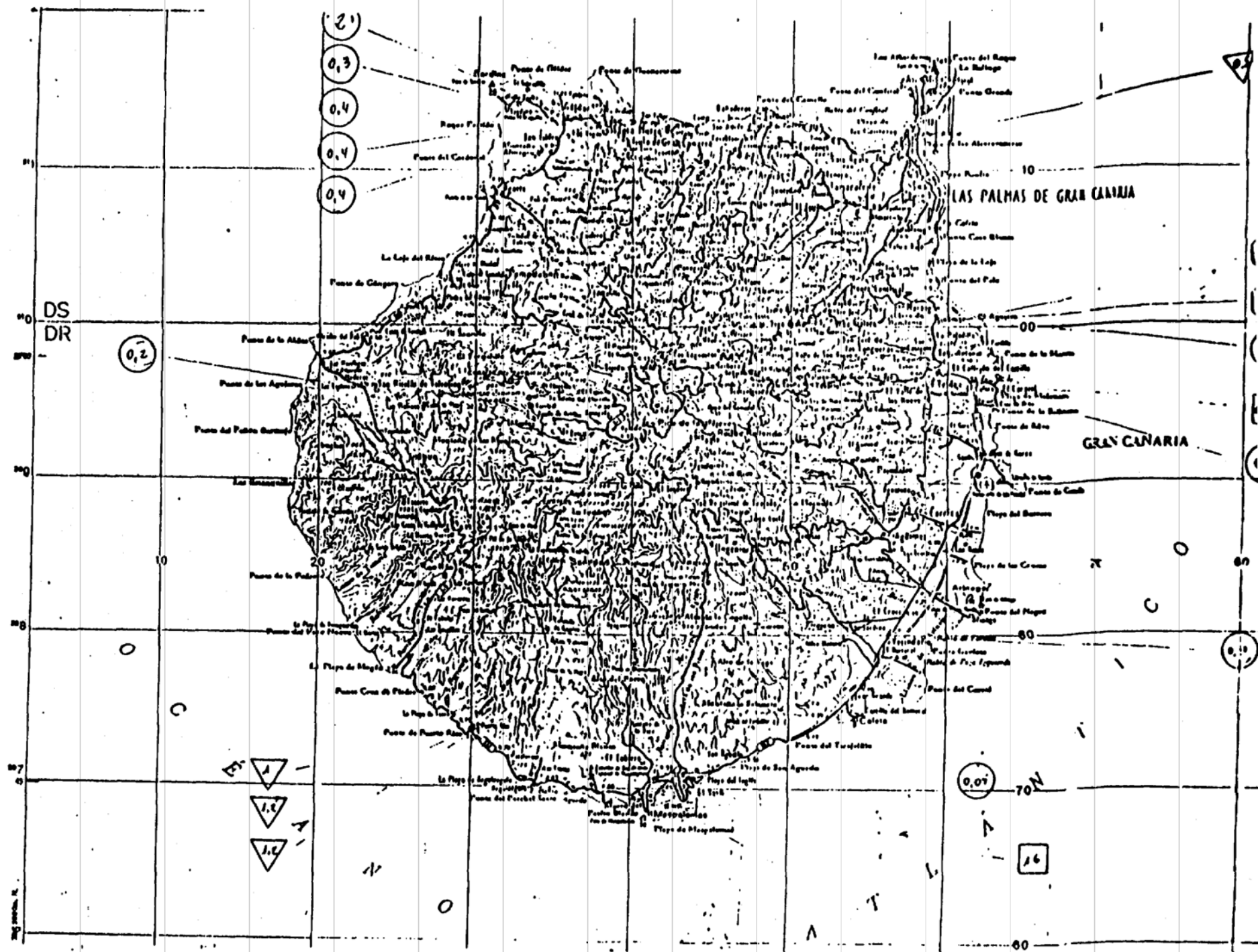
Compresión de Vapor

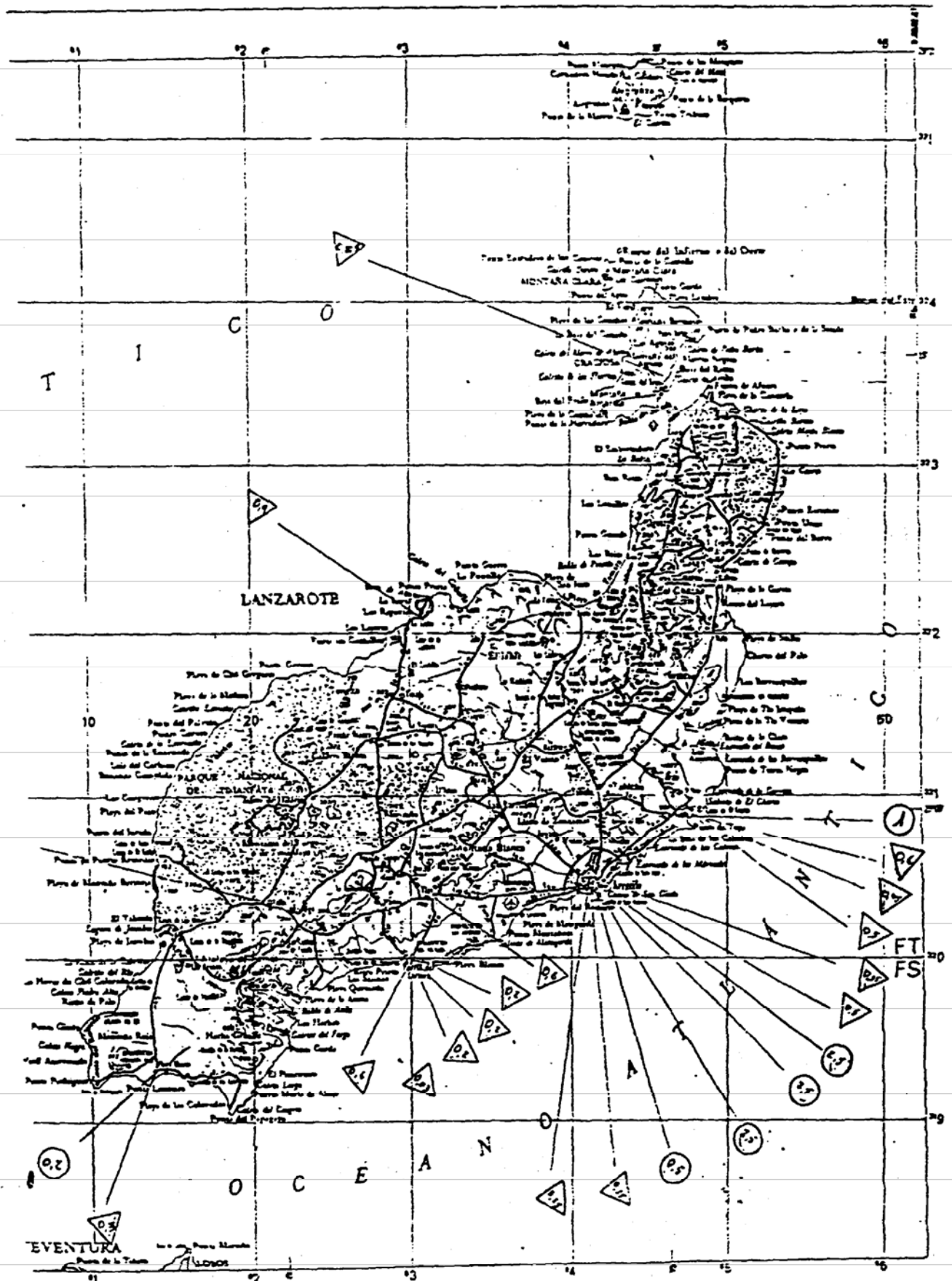


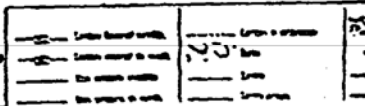
Electrodialisis



Evaporación Súbita Multietápica







4.2.- Planos

5. - ANEXOS

5.1.- Modelo de la encuesta

Muy Sr. mío:

Como responsable de una planta de desalación, solicitamos su colaboración para el trabajo que estamos desarrollando en el marco del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, que como Ud. sabe es una continuación de dos proyectos realizados anteriormente: el SPA-13 ó "ESTUDIO CIENTIFICO DE LOS RECURSOS DE AGUA EN LAS ISLAS CANARIAS" y del MAC-21 ó "PROYECTO DE PLANIFICACION Y EXPLOTACION RACIONAL DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE CANARIAS".

Uno de los objetivos del trabajo es realizar un inventario sobre los recursos de agua producidos artificialmente en el Archipiélago, para lo cual estamos realizando una encuesta sobre las plantas desaladoras existentes.

El cuestionario diseñado para la realización de la encuesta será entregado personalmente por el técnico que realiza el trabajo, el cual acordará con el representante de la empresa la fecha de recogida.

Esperando no causarle demasiadas molestias y agradeciéndole de antemano su colaboración que estamos seguros será útil a todos en el futuro.

Le saluda atentamente

FICHA CARACTERÍSTICA

Datos de Identificación

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

ACTIVIDAD:

PUBLICA () PRIVADA () MIXTA ()

LOCALIZACIÓN:

ISLA _____

MUNICIPIO _____

DIRECCIÓN _____

NOMBRE DE LA PERSONA ENTREVISTADA:

CARGO QUE OSTENTA EN LA EMPRESA:

Nº DE TELÉFONO: _____

FECHA DE ENTREGA DE LA ENCUESTA: _____

E R E G U N T A S

1) Tipología de la planta.

- () Osmosis Inversa. Nº de Unidades _____
- () Compresión de Vapor. Nº de Unidades _____
- () Electrodialisis. Nº de Unidades _____
- () Evaporación súbita multietápica. Nº de unidades _____

2) Indicar cuales fueron las razones que justificaron la instalación de la planta.

3) Fecha de instalación de la planta _____

4) Fecha de sucesivas ampliaciones _____

SISTEMA DE OSMOSIS INVERSA

5) Características técnicas y de explotación:

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia instalada en la planta _____

5.3) Nº de líneas _____

5.4) Tipos de Membranas _____

5.5) Fabricante de las Membranas _____

5.6) Nº de Membranas _____

5.7) Nº de Tubos _____

5.8) Presión de trabajo _____

5.9) % de recuperación _____

5.10) Calidad del producto _____

5.11) PH de trabajo _____

5.12) Salinidad del agua de alimentación _____

5.13) Tipo de Bombas _____

5.14) ¿ Recupera energía ? Si () No ()

5.15) Tipo de Turbina _____

5.16) S D I (índice de densidad) _____

5.17) Consumo energético en Kw-h/m³ _____

5.18) Índice de Langelier de la salmuera _____

5.19) Frecuencia de Limpiezas _____

5.20) ¿ Regenera las membranas ? Si () No ()

5.21) ¿ Cuales son los tipos de averia mas frecuente ?

5.22) ¿ Que repercusiones causan esas averias en la
producción ?

5.23) ¿ Cual es la producción diaria média ?

5.24) ¿ Que destinos se dan al agua producida ?

5.25) ¿ Que destinos se dan al agua de rechazo ?

5.26) ¿ Que características químicas medias y extremas presentan la alimentación y el producto ?

5.27) ¿ Que sistema de agua de entrada se utiliza ?

Fozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar: _____

5.28) ¿ Usa Bomba de Impulsión ? Si () No ()

En caso afirmativo indicar su potencia _____

5.29) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua de rechazo ?

5.30) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua producto ?

SISTEMA DE ELECTRODIALISIS

5) Características técnicas y de explotación:

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia instalada en la planta _____

5.3) Nº de etapas _____

5.4) Nº de pares de células por pila _____

5.5) Producción por línea _____

5.6) Voltio/Amperio

1ª Etapa _____

2ª Etapa _____

3ª Etapa _____

4ª Etapa _____

5ª Etapa _____

6ª Etapa _____

5.7) Nº de líneas por módulo _____

5.8) % Max de Polarización _____

5.9) % Max de Quemaduras _____

5.10) Salinidad de Alimentación _____

5.11) Salinidad del producto _____

5.12) Consumo energético en Kw-h/m³ _____

5.13) Índice de Langelier de la Salmuera _____

5.14) Salinidad de la salmuera _____

5.15) PH de la salmuera _____

5.16) Corte

- 1ª Etapa _____
- 2ª Etapa _____
- 3ª Etapa _____
- 4ª Etapa _____
- 5ª Etapa _____
- 6ª Etapa _____

5.17) ¿ Cuales son los tipos de avería mas frecuente ?

5.18) ¿ Que repercusiones causan esas averias en la producción ?

5.19) ¿ Cual es la producción diaria media ?

5.20) ¿ Que destinos se dan al agua producida ?

5.21) ¿ Que destinos se dan al agua de rechazo ?

5.22) ¿ Que características químicas medias y extremas -
presentan la alimentación y el producto ?

5.23) ¿ Que sistema de agua de entrada se utiliza ?

Fozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar : _____

5.24) ¿ Usa bomba de Impulsión ? Si () No ()

En caso afirmativo indicar su potencia _____

5.25) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua
de rechazo ?

5.26) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua -
producto ?

SISTEMA DE EVAPORACION SUB-ITA MULTIETAPICA

5) Características técnicas y de explotación :

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia instalada en la planta _____

5.3) Nº de etapas totales _____

5.4) Nº de etapas de rechazo _____

5.5) Nº de etapas de recuperación _____

5.6) Temperatura de la salmuera _____

5.7) m^3 de producto/ m^3 de vapor _____

5.8) Antiincrustante _____

5.9) Concentración de la salmuera _____

5.10) Temperatura del producto _____

5.11) Caudal de recirculación _____

5.12) Tipo de eyector _____

5.13) Consumo energético en Kw-h/ m^3 _____

5.14) Frecuencia de limpieza _____

5.15) ¿ Cuales son los tipos de avería mas frecuentes ?

5.16) ¿ Que repercusiones causan esas averías en la producción ?

5.17) ¿ Cual es la producción diaria média ?

5.18) ¿ Que destinos se dan al agua producida ?

5.19) ¿ Que destinos se dan al agua de rechazo ?

5.20) ¿ que características químicas médias y extremas -
presentan la alimentación y el producto ?

5.21) ¿ Que sistema de agua de entrada se utiliza ?

Fozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar : _____

5.22) ¿ Usa bomba de impulsión ? Si () No ()

En caso afirmativo indicar potencia _____

5.23) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua
de rechazo ?

5.24) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua
producto ?

SISTEMA DE CONVERSION DEL VAPORE

5) Características técnicas y de explotación.

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia total instalada en la planta _____

5.3) Nº de bombas _____

5.4) Nº de tubos _____

5.5) ¿Utiliza algún pretratamiento? .

Si () No ()

En caso afirmativo indicarlo(s):

5.6) Presión de trabajo _____

5.7) Temperatura de trabajo _____

5.8) Calidad del producto _____

5.9) % de recuperación (relación de conversión) _____ %

5.10) Salinidad del agua de alimentación _____

5.11) Consumo energético (Kw-h/m³) _____

5.12) Frecuencia de limpiezas _____

5.13) ¿Utiliza algún sistema de postratamiento?

Si () No ()

En caso afirmativo indicarlo(s): (Dosificación)

5.14) Caudal de alimentación _____

5.15) Caudal de producto _____

5.16) Caudal de rechazo _____

5.17) PH del producto _____

5.18) Temperatura del producto _____

5.19) Presión de descarga de la salmuera _____

5.20) Presión de descarga del producto _____

5.21) Tipo de Condensador _____

5.22) ¿Cuales son los tipos de averías mas frecuentes?

5.23) ¿Que repercusiones causan esas averías en la producción ?

5.24) ¿Cual es la producción diaria media?

5.25) ¿Que destinos se dan al agua producida?

5.26) ¿Que destinos se dan al agua de rechazo?

5.27) ¿ Que sistema de agua de entrada se utiliza?

Pozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar: _____

5.28) ¿Usa bomba de impulsión? Si () No ()

En caso afirmativo indicar su potencia: _____

5.29) ¿Que sistema de transporte se usa para el agua de rechazo?

5.30) ¿Que sistema de transporte se usa para el agua pro ducto?

5.31) ¿ Cuantas horas lleva funcionando?

¿Cuales son los costos de producción del agua?

?De que manera se amortiza la inversión y cual es su costo?

¿Cuales son los costos de explotación?

¿Cual es el precio de venta del agua?

¿Cuales son los consumos de pre y postratamiento?

5.2.- Encuestas efectuadas