

Estudio actualizado de la situación del aprovechamiento de aguas depuradas en la Macaronesia



Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Estudio actualizado de la situación del aprovechamiento de aguas depuradas en la Macaronesia

AQUAMAC II “Técnicas y Métodos para la Gestión Sostenible del Agua en la Macaronesia”, Iniciativa Comunitaria INTERREG III B Espacio “Açores-Madeira-Canarias”

Metodología utilizada

- ▶ Contacto con organismos implicados en reutilización (socios y no socios AQUAMAC)
- ▶ Solicitud de datos sobre reutilización (tipos de tratamiento, volúmenes depurados, reutilizados y usos)

- ▶ Dificultad para conseguir algunos datos (información dispersa o no disponible)
- ▶ Poca información disponible sobre:
 - Calidades de efluentes reutilizados
 - Sistemas de control, distribución y comercialización del agua depurada
 - Percepción de usuarios sobre el servicio

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Macaronesia

Archipiélagos	Superficie (km ²)	Población (habitantes)	Densidad de población (hab/km ²)
Azores	2,333	240,000	103
Madeira	797	243,000	305
Canarias	7,447	2,000,000	269



- Principal actividad económica: sector terciario (> 70% producto interior bruto)
- > 50% del agua es consumida por la agricultura (4% producto interior bruto)
- Agua subterránea representa >90% de los recursos hídricos convencionales

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Diversidad en recursos hídricos disponibles

Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife y Porto Santo



Para satisfacer la demanda
Desalación + Reutilización del agua

Madeira, Azores y Canarias Occidentales



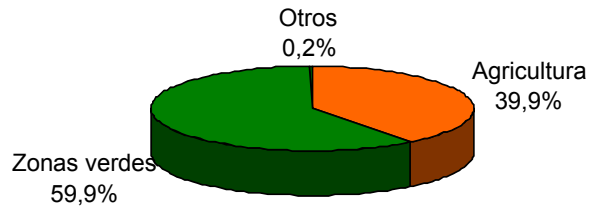
Suficiente agua subterránea para la demanda hídrica actual → reutilización como una medida de conservación de la naturaleza

- ⚡ Sobreeplotación de los acuíferos → comienzo de reutilización en Canarias a finales del siglo XX.
- ⚡ Sistemas de reutilización de agua depurada en Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote (Canarias) y en Porto Santo (Madeira).
- ⚡ En la actualidad: Reutilización sólo cuando existe escasez de agua.
- ⚡ ¿Se debería reutilizar aunque se disponga de suficientes recursos convencionales?

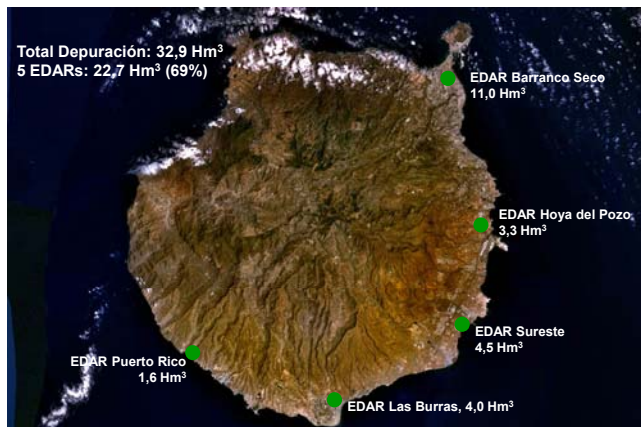
Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Distribución por usos (26 Hm³)

Total Macaronesia, 2005



Gran Canaria



Gran Canaria

Porcentajes de tratamientos terciarios en EDARs

Municip.	Las Palmas de GC	Telde	Agüimes	La Aldea de S.N.	Teror	Gáldar	Arucas	Arucas
EDAR	Barranco Seco	Hoya del Pozo	Sureste	La Aldea de S. N.	Teror	Guía-Gáldar	Bañaderos	Cardones
Caudal total tratado (m ³ /d)	30.000	9.000	12.300	620	900	3.500	835	2.350
% caudal sometido a terciario	20,5	39,0	Según demanda	14,2	15,2	14,5	24,3	12,2
% Reutilización sobre caudal tratado	24,3	9,1	21,8	19,8	11,9	20,9	34,1	9,9

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Gran Canaria. Porcentajes de agua reutilizada (2005)

EDAR	Caudal depurado (m ³ /año)	Caudal reutilizado (m ³ /año)	Porcentaje de agua reutilizada
Barranco Seco*	10.950.000	2.879.340	26,3
Hoya del Pozo*	3.285.000	297.977	9,1
Sureste GC*	4.489.500	957.001	21,3
Las Burras*	4.015.000	2.920.000	72,7
Puerto Rico*	1.642.500	1.125.000	68,5
S. Bartolomé de T.	12.775	9.206	72,1
Bahía Feliz	191.625	191.625	100
El Tablero	4.380.000	238.308	5,4
La Aldea de S. N.	226.300	44.904	19,8
San Mateo	91.250	30.101	33,0
Teror	328.500	39.007	11,9
Agæete	312.440	36.707	11,7
Guía-Gáldar	1.277.500	267.125	20,9
Bañaderos	304.775	103.921	34,1
Cardones	857.750	84.965	9,9
Firgas	255.500	69.954	27,4
Cabo Verde-Moya	255.500	46.454	18,2
TOTAL	32.875915	9.341.595	28,4
*5 grandes EDARs	22.739500	8.179.318	31,0

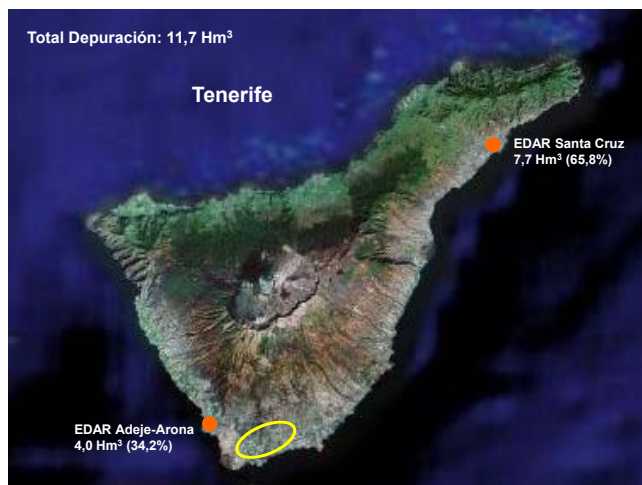
Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Gran Canaria

Volúmenes de agua depurada reutilizada por usos

Uso	m ³ /año	%
Agrícola (m ³ /año)	4.005.589	42,9
Campos de Golf / Parques y jardines (m ³ /año)	5.336.006	57,1
TOTAL	9.341.595	100

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.



Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Tenerife

Características de EDARs con efluentes destinados a reutilización

EDAR	S/C de Tenerife	Adeje-Arona	Complejo Agr. Terciario - VSL*
Caudal diseño (m ³ /d)	90.000	32.000	-
Caudal actual (m ³ /d)	21.820	10.950	12.000
Tipo proc. Biol. Terciario	Fangos act. Filtración + EDR	Fangos act. + Nitr. Filtración + EDR	- Filtr.+ EDR
% terciario	14,6	49,0	67,0
Caudal ARD (m ³ /d)	20.494	10.950	17.895
Caudal ARD Reut. (m ³ /d)	16.171	10.300	17.895
% Reutilización	78,9	94,1	100

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Tenerife

Volúmenes de agua depurada reutilizada y destinos

Área de reutilización	Ciudad S/C Tenerife	Zona Sureste (S/C - VSL)	Zona Adeje-Arona – VSL	VSL	TOTAL	%
Origen ARD	EDAR S/C Tfe	EDAR S/C Tfe	EDAR Adeje-Arona	Comp. Agr. Terciario- VSL		
Agricultura (m ³ /año)	0	360.096	287.074	5.198.635	5.845.805	66,4
Campos Golf (m ³ /año)	0	0	769.889	1.160.956	1.930.845	21,9
Parq./Jard. (m ³ /año)	847.277	3.075	5.450	135.822	991.624	11,3
Construcción (m ³ /año)	0	3.667	937	36.176	40.780	0,5
TOTAL	847.277	366.838	1.063.350	6.531.589	8.809.054	100
% sobre total insular	9,6	4,2	12,1	74,1		

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Tenerife

Comparación de reutilización 2000-2005

Uso	AÑO 2000		AÑO 2005	
	Vol. (m ³)	%	Vol. (m ³)	%
Agricultura	6.110.000	69,8	5.845.805	66,4
Campos Golf	1.300.000	14,9	1.930.845	21,9
Parq./Jard.	980.000	11,2	991.624	11,3
Construcción	180.000	2,1	40.780	0,5
Otros	180.000	2,1	-	-
TOTAL	8.750.000	100	8.809.054	100
% variación	0,7			

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.



Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Fuerteventura

Datos sobre depuración y reutilización por municipios

Municipio	Caudal Actual (m ³ /d)			Caudal Reutilizado (m ³ /d)			% Reutilización		
	Públ.	Priv.	Total	Públ.	Priv.	Total	Públ.	Priv.	Total
La Oliva	2.575	2.466	5.041	2.040	1.618	3.658	79,2	65,6	72,6
Pto. Rosario	1.200	380	1.580	920	380	1.300	76,7	100,0	82,3
Antigua	915	1.190	2.105	915	1.190	2.105	100	100	100
Betancuria	-	55	55	-	55	55		100	100
Tuineje	650	645	1.295	650	320	970	100	49,6	74,9
Pájara	3.120	6.130	9.250	1.420	5.920	7.340	45,5	96,6	79,4
Total	8.460	10.866	19.326	5.945 (12/19)	9.483 (42/56)	15.428	70,3	87,3	79,8

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC - Santa Cruz de Tenerife.

Fuerteventura

Volúmenes de agua depurada reutilizada y destinos

Área de Reutilización	La Oliva	Pto. Rosario	Antigua	Betancuria	Tuineje	Pájara	Total	%
Agricultura (m ³ /año)	0	0	0	0	0	0	0	0
Campos Golf (m ³ /año)	0	0	251.850	0	0	146.000	397.850	7,1
Parques/Jardines (m ³ /año)	1.335.170	474.500	516.475	20.075	354.050	2.533.100	5.233.370	92,9
Total (m³/año)	1.335.170	474.500	768.325	20.075	354.050	2.679.100	5.631.220	100
% sobre total insular	23,7	8,4	13,6	0,4	6,3	47,6		

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC - Santa Cruz de Tenerife.

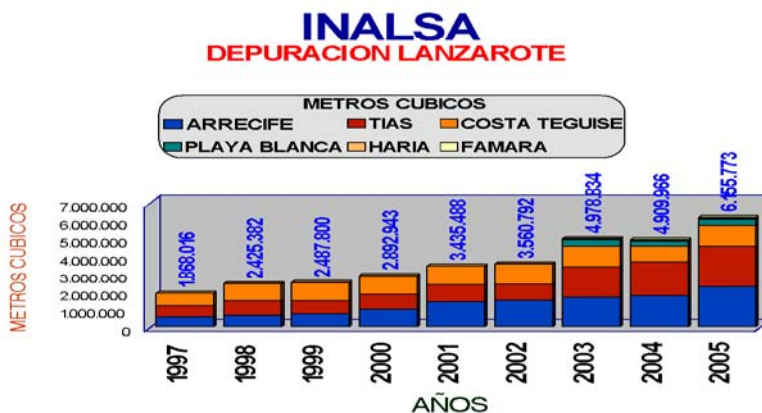
Estudio actualizado de la situación del aprovechamiento de aguas depuradas en la Macaronesia



Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC - Santa Cruz de Tenerife.

Estudio actualizado de la situación del aprovechamiento de aguas depuradas en la Macaronesia

Lanzarote
Evolución de la depuración del agua residual



1997-2005

Juan A. Morales Martin

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC - Santa Cruz de Tenerife.

Lanzarote

Características de EDARs con efluentes destinados a reutilización

EDAR	Arrecife	Tías	Costa Teguisse	Playa Blanca	Haría	TOTAL
Caudal diseño (m ³ /d)	8.000	8.000	5.000	2.250	400	23.650
Caudal actual (m ³ /d)	6.000	6.400	3.500	1.100	230	17.230
Tipo proc. Biol.	Lodos act. + Nitr.	Lodos act. + Nitr.	Lodos activos	Lodos act. + Nitr.	MBR	
Terciario	MF + OI	MF + OI	UF	UF	OI	
Caudal terciario real	700	1.575	10	230	50	2565
% terciario	11,7	24,6	0,3	21,2	100	14,9
Caudal ARD Reut. (m ³ /d)	700	1.575	2.500	230	50	5050
% Reutilización	11,7	24,6	71,4	21,2	20,1	29,3

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Lanzarote

Volúmenes de agua depurada reutilizada y destinos

Área de reutilización	Arrecife	Tías	Costa Teguisse	Playa Blanca	Haría	TOTAL	%
Agricultura (m ³ /año)	205.000	345.000	0	0	0	550.000	30,1
Campos golf (m ³ /año)	0	0	547.000	0	0	547.000	29,9
Parq./Jard. (m ³ /año)	51.000	230.000	365.000	85.000	17.000	748.000	40,0
TOTAL	256.000	575.000	912.000	84.000	17.000	1.845.000	100
% sobre total insular	13,9	31,2	49,4	4,6	0,9		

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Lanzarote

Capacidad de los tratamientos terciarios, 2006

EDARs	Agua residua bruta	Tratamiento secundario		Tratamiento terciario	
	A.R. Bruta Hm ³	Caudal nominal Tratamiento Hm ³	Caudal real Tratamiento Hm ³	Cap. nominal tratamiento Hm ³	Caudal real tratamiento Hm ³
Arrecife	3,14	2,92	2,18	2,19	0,256
Tías	2,76	2,92	2,33	2,19	0,575
Costa Teguise	1,27	1,46	1,26	1,83	-
Playa Blanca	0,44	0,82	0,40	0,55	0,085
Haría	0,14	0,15	0,08	0,15	0,084
Famara	0,07	0,09	0,05	0,18	-
TOTAL	7,82	8,36	6,30	7,09	1,00

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Madeira. Características de EDARs

EDAR	Caudal dis. (m ³ /d)	Caudal real (m ³ /d)	Proc. Biol.	Terciario	ARD Reut (m ³ /d)	SST Entr.	SST Salida	DBO ₅ Entr.	DBO ₅ Salida
Seixal	274	270	Biol.	Filtr.+ UV	-	129	38	219	17
Santa	170	27	Biol.	No	-	283	23	474	15
Funchal	34.896	23.178	Sólo Pri.	No	-	519	220	298	231
Câmara Lobos	4.849	3.622	Sólo Pri.	No	-	412	326	488	446
Ponta do Sol	2.115	750	Biol.	Filtr.+ UV	-	146	33	197	17
Ribeira Brava	3.164	500	Biol.	Filtr.+ UV	-	158	42	210	60
São Vicente	1.866	30	Biol.	No	-	90	17	181	9
Caníço	4.925	-	Sólo Pri.	No	-	582	292	552	418
Santa Cruz	4.925	1.100	Sólo Pri.	No	-	257	180	272	198
Gaula	554	447	Biol.	Filtr.+ UV	-	443	25	360	16
Santana	895	411	Biol.	No	-	208	10	214	12
Boaventura	21	-	Fosa S.+ Lecho M.	No	-	110	15	75	5
Porto Moniz	634	504	Biol.	UV	-	339	18	679	11
Porto Santo	-	1.189	Biol.	UV	1.189 (Golf)	-	7	-	6

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Datos globales de islas en estudio, 2005

Hm ³ /año	Lanzarote	Fuerteventura	Gran Canaria	Tenerife	Porto Santo	TOTAL	%
Agricultura	0,55	0	4,00	5,85	0	10,40	39,9
Golf/Parq./Jard.	1,30	5,63	5,34	2,92	0,43	15,62	59,9
Otros	0	0	0	0,04	0	0,04	0,2
Total (Hm³)	1,85	5,63	9,34	8,81	0,43	26,06	

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Comparación de reutilización 2000-2005

USOS (Hm ³ /año)	TOTAL		Lanzarote		Fuerteventura		Gran Canaria		Tenerife		Porto Santo	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Sin especificar	11,16		0,93	-	1,40	-	8,43	-	-	-	0,40	-
Agricultura	6,11	10,40	-	0,55	-	0	-	4,00	6,11	5,85	-	-
Zonas verdes	2,28	15,62	-	1,30	-	5,63	-	5,34	2,28	2,92	-	0,43
Otros	0,36	0,04	-	-	-	-	-	-	0,36	0,04	-	-
Total	19,88	26,06	0,93	1,85	1,4	5,63	8,4	9,34	8,75	8,81	0,40	0,43
% Aumento (2000-2005)		31,1		98,9		302,2		11,2		0,7		8,5

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Problemas a los que se enfrenta la reutilización en la Macaronesia

- ✚ No coincidencia entre zonas de producción de agua depurada apta para riego y zonas demandantes de agua → Necesidad de disponer de infraestructuras de transporte y almacenamiento (orografía abrupta).
- ✚ Estacionalidad de la demanda de agua para agricultura.
- ✚ Frecuente mala calidad agronómica de las aguas depuradas para riego agrícola → necesidad de desalación (aumento de los costes de tratamiento).
- ✚ Desalación de agua de mar, económicamente cada vez más competitiva respecto a reutilización.
- ✚ Existencia de múltiples organismos (administración local, insular, autonómica y/o estatal) con competencias en reutilización del agua (medio ambiente, agricultura, aguas, infraestructuras o sanidad) → dificulta la gestión integrada de los recursos hídricos.
- ✚ En ocasiones, falta de coherencia de algunos de estos organismos sobre política de reutilización.
- ✚ Hasta la publicación del RD 1620/2007, ausencia de normativa sobre criterios de calidad de agua depurada para reutilización que permitiera realizarla con garantías de seguridad.

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.

Agradecimientos

- ✚ Proyecto **AQUAMAC II** “Técnicas y Métodos para la Gestión Sostenible del Agua en la Macaronesia” financiado por el Programa INTERREG III B “Açores-Madeira-Canarias”.
- ✚ Socios: Instituto Tecnológico de Canarias, Direcção Regional do Ordenamento do Território e Recursos Hídricos - Secretaria Regional do Ambiente e do Mar da Região Autónoma dos Açores, IGA – Investimentos e Gestão da Água, S.A de Madeira; los Consejos Insulares de Aguas de Gran Canaria y Tenerife, el Cabildo de Lanzarote, Icodemsa, la Universidad de Madeira y la Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria

<http://aquamac.itccanarias.org>

Jornadas divulgativas del proyecto AQUAMAC (2006-2008), 21 - 23 de julio de 2008, Las Palmas de GC – Santa Cruz de Tenerife.