

FICHA Nº 1

REUTILIZACIÓN E INFILTRACIÓN DE AGUAS DEPURADAS

**DESCRIPCIÓN**

La disponibilidad de agua de origen natural, en unas islas cuyo motor económico y densidad poblacional provocan una fuerte demanda, está muy comprometida. Así pues, no es de extrañar que se busquen fuentes no convencionales para cubrir la demanda. Entre ellas aparece la reutilización de aguas depuradas como alternativa para ciertos usos, y la infiltración de aguas regeneradas como caso particular de recarga de acuíferos.

Las aguas regeneradas son aguas residuales depuradas que, en su caso, han sido sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario que permite adecuar su calidad al uso al que se destinan. La reutilización de las aguas se define como la aplicación, antes de su devolución al dominio público hidráulico y al marítimo terrestre, para un nuevo uso privativo de las aguas que, habiendo sido utilizadas por quien las derivó, se han sometido al proceso o procesos de depuración establecidos en la correspondiente autorización de vertido y a los necesarios para alcanzar la calidad requerida en función de los usos a que se van a destinar.

El PHIB 2019 establece que la reutilización de aguas regeneradas en la Demarcación hidrográfica de las Illes Balears se regirá por lo establecido en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, o en la normativa que la sustituya. En este se establecen una serie de usos admitidos para la reutilización de aguas depuradas, mientras que otros están prohibidos.

Los usos permitidos del agua regenerada son:

- Uso urbano:
  - Residencial: riego jardines privados, descarga de aparatos sanitarios.
  - Servicios: riego zonas verdes, limpieza de calles, incendios, lavado industrial de vehículos.
- Uso agrícola:
  - Riego de cultivos de productos comestibles en fresco para alimentación humana.
  - Productos de consumo humano no frescos, pastos para consumo de animales, acuicultura.
  - Cultivos leñosos, flores ornamentales, viveros, cultivos industriales no alimentarios.
- Uso industrial:
  - Aguas de proceso y limpieza, otros usos industriales.
  - Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.



- Uso recreativo:  
Riego campos de golf.  
Estanques, caudales circulantes con acceso al público prohibido.
- Uso ambiental:  
Recarga de acuíferos por percolación.  
Recarga de acuíferos por inyección directa.  
Riego de bosques, zonas verdes no accesibles al público, silvicultura.  
Otros usos: mantenimiento de humedales, caudales mínimos.

Los usos prohibidos de las aguas regeneradas son:

- Para el consumo humano, salvo situaciones de declaración de catástrofe.
- Para los usos propios de la industria alimentaria, salvo lo dispuesto para el uso de aguas de proceso y limpieza.
- Para el uso en instalaciones hospitalarias y otros usos similares.
- Para el cultivo de moluscos filtradores en acuicultura.
- Para el uso recreativo como agua de baño.
- Para el uso en torres de refrigeración y condensadores evaporativos, excepto lo previsto para uso industrial.
- Para el uso en fuentes y láminas ornamentales en espacios públicos o interiores de edificios públicos.
- Para cualquier otro uso que la autoridad sanitaria considere un riesgo.

Las aguas residuales deben cumplir en el punto de entrega los criterios de calidad según usos establecidos en el anexo I.A del RD 1620/2007. Si un agua de este tipo se destina a varios usos serán de aplicación los valores más exigentes de los usos previstos.

Los responsables de la reutilización son:

- El titular de la concesión o autorización de reutilización de aguas, es el responsable de la calidad del agua residual y de su control desde el momento en que las aguas depuradas entran en el sistema de reutilización hasta el punto de entrega de las aguas regeneradas.
- El usuario del agua regenerada, es el responsable de evitar el deterioro de su calidad desde el punto de entrega de esta agua hasta los lugares de uso.

En las Illes Balears se depura casi el 100% de las aguas residuales procedentes de núcleos de población. Las EDAR públicas y el sistema de tratamiento se incluyen en la siguiente tabla. También se ha incluido una columna para analizar la presencia de cloruros en la salida del efluente, problemática que se explica en el apartado siguiente.

Esquema de temas importantes. Tercer ciclo de planificación hidrológica IB (2021-2027)

ANEXO 1 FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES

Isla / Sistema de explotación	EDAR	Gestor	Tratamiento	Volumen anual (m <sup>3</sup> )	Punto vertido	Cloruros en salida efluente > 250 mg/L
MALLORCA	Alaró	ABAQUA	Secundario	259.066	Torrente y Riego	No
	Alcúdia - Port d'Alcúdia	MUNICIPAL	Secundario	5.139.686	Emisario y riego	Si
	Algaida - Montüri	ABAQUA	Terciario	255.787	Torrente y Riego	Si
	Andratx - Port d'Andratx	ABAQUA	Terciario	706.134	Emisario y riego	Si
	Artà	ABAQUA	Terciario	505.567	Torrente y Riego	Si
	Banyalbufar	ABAQUA	Secundario	25.167	Torrente	Si
	Bendinat	MUNICIPAL	Terciario	761.634	Emisario y riego	Sin datos
	Binissalem	ABAQUA	Secundario	353.398	Laguna infiltración	No
	Cala d'Or	ABAQUA	Terciario	1.284.753	Emisario	Si
	Cala Ferrera	ABAQUA	Terciario	406.008	Emisario	Si
	Cala Rajada - Capdepera	ABAQUA	Terciario	1.427.679	Emisario y riego	Si
	Cales de Mallorca	ABAQUA	Secundario	470.846	Emisario	Si
	Cales de Manacor	ABAQUA	Secundario	519.074	Pozo de infiltración	Si
	Calvià	MUNICIPAL	Secundario	128.927	Torrente y Riego	No
	Camp de Mar	ABAQUA	Secundario + Lagunaje	140.553	Emisario y riego	Sin datos
	Campanet - Búger	ABAQUA	Secundario	228.199	Torrente	No
	Campos	ABAQUA	Secundario	332.526	Torrente	Si
	Canyamel	ABAQUA	Secundario	198.788	Emisario y riego	Si
	Cas Concos	ABAQUA	Biodisco (Secundario)	19.356	Torrente	Si
	Colònia de Sant Jordi	ABAQUA	Secundario + N	479.846	Emisario y riego	Si
	Colònia de Sant Pere	ABAQUA	Secundario	92.807	Pozo de infiltración	Si
	Consell	ABAQUA	Terciario	214.101	Torrente y Riego	No
	Costitx	ABAQUA	Secundario	25.586	Torrente	Si
	Deià	ABAQUA	Biodisco (Secundario)	84.887	Pozo de infiltración	Si
	Estellencs	ABAQUA	Secundario	17.439	Torrente	Si
	Felanitx	ABAQUA	Secundario + N + P	1.076.088	Laguna infiltración	No
	Font de Sa Cala	ABAQUA	Terciario	158.900	Emisario y riego	Si
	Formentor	ABAQUA	Secundario	28.886	Emisario y	Si

Esquema de temas importantes. Tercer ciclo de planificación hidrológica IB (2021-2027)

ANEXO 1 FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES

Isla / Sistema de explotación	EDAR	Gestor	Tratamiento	Volumen anual (m <sup>3</sup> )	Punto vertido	Cloruros en salida efluente > 250 mg/L
					riego	
	Inca	ABAQUA	Secundario	2.465.109	Torrente y Riego	Si
	Lloret	ABAQUA	Secundario	67.837	Torrente	No
	Lloseta	ABAQUA	Terciario	277.597	Torrente	No
	Llubí	ABAQUA	Secundario + Lagunaje	85.313	Torrente	Si
	Lluc	ABAQUA	Biodisco (Secundario)	30.173	Torrente	No
	Llucmajor S'Arenal	ABAQUA	Terciario	1.945.658	Emisario y riego	Si
	Manacor	MUNICIPAL	Secundario	1.716.000	Torrente	Sin datos
	Mancor de la Vall	ABAQUA	Secundario	52.313	Torrente	No
	Muro	ABAQUA	Terciario	367.683	Torrente	Si
	Palma 1	MUNICIPAL	Terciario	14.997.762	Emisario y riego	Sin datos
	Palma 2	MUNICIPAL	Terciario	18.380.911	Emisario y riego	Sin datos
	Peguera	MUNICIPAL	Terciario	1.013.694	Emisario y riego	Sin datos
	Platja de Muro - Santa Margalida	ABAQUA	Secundario + Lagunaje	2.250.314	Pozo de infiltración	Si
	Pollença - Port de Pollença	ABAQUA	Terciario	2.659.336	Torrente y Riego	Si
	Porreres	ABAQUA	Terciario	280.427	Torrente	Si
	Portocolom	ABAQUA	Secundario	321.661	Emisario y riego	Si
	Portocristo	MUNICIPAL	Terciario	618.499	Pozo de infiltración	Si
	Puigpunyent	ABAQUA	Secundario	80.271	Torrente	Si
	Randa	ABAQUA	Biodisco (Secundario)	7.117	Torrente	Si
	Sa Calobra	ABAQUA	Biodisco (Secundario)	5.052	Emisario	Si
	Sa Pobla	ABAQUA	Secundario	755.943	Torrente	Si
	Sa Rápita - s'Estanyol	ABAQUA	Terciario	109.633	Emisario y riego	Si
	Sant Llorenç - Sa Coma	MUNICIPAL	Terciario	2.324.359	Emisario y riego	Si
	Sant Elm	ABAQUA	Secundario + N	48.367	Torrente	Si
	Sant Joan	ABAQUA	Secundario	147.542	Torrente	Si
	Santa Eugènia	ABAQUA	Secundario	94.167	Torrente	Si
	Santa Margalida	ABAQUA	Secundario	304.144	Torrente	No
	Santa Maria	ABAQUA	Terciario	253.351	Torrente y Riego	No
	Santa Ponça	MUNICIPAL	Secundario	4.769.830	Emisario y riego	Sin datos

Esquema de temas importantes. Tercer ciclo de planificación hidrológica IB (2021-2027)

ANEXO 1 FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES

Isla / Sistema de explotación	EDAR	Gestor	Tratamiento	Volumen anual (m <sup>3</sup> )	Punto vertido	Cloruros en salida efluente > 250 mg/L
	Santanyí	ABAQUA	Terciario	207.642	Torrente	Si
	Selva - Caimari	ABAQUA	Secundario	160.410	Torrente	No
	Ses Salines	ABAQUA	Secundario	64.557	Torrente	Si
	Sineu-Petra-Maria-Ariany	ABAQUA	Secundario	506.051	Torrente y Riego	Si
	Sóller - Fornalutx	ABAQUA	Terciario	1.253.985	Emisario	Si
	Son Serra de Marina	ABAQUA	Terciario	59.441	Pozo de infiltración	Si
	Son Servera - Cala Millor	ABAQUA	Secundario	1.587.980	Emisario y riego	Si
	Valldemossa	ABAQUA	Secundario	125.801	Torrente y Riego	No
	Vilafranca	ABAQUA	Secundario + Lagunaje	221.784	Torrente y Riego	Si
	SUMA MALLORCA			75.959.402		
MENORCA	Alaior	ABAQUA	Secundario	403.372	Torrente	Si
	Urb. Cala Galdana	ABAQUA	Secundario + N + P	290.683	Torrente	Si
	Cala en Porter	ABAQUA	Secundario	100.232	Emisario	Si
	Ciudadella Nord	ABAQUA	Secundario	320.335	Pozo de infiltración	Si
	Ciudadella Sud	ABAQUA	Secundario + N + P	3.386.240	Emisario y riego	Si
	Es Mercadal	ABAQUA	Secundario + Lagunaje	398.685	Torrente y Riego	Si
	Es Migjorn Gran	ABAQUA	Secundario + N + P	187.987	Torrente	Si
	Ferrerries	ABAQUA	Secundario + Lagunaje	361.493	Torrente	Si
	Maó - Es Castell	ABAQUA	Secundario + N + P	1.505.577	Emisario	Si
	Sant Climent	ABAQUA	Secundario + N + P	33.410	Pozo de infiltración	Si
	Sant Lluís	ABAQUA	Terciario	471.333	Emisario y riego	Si
	SUMA MENORCA			7.459.347		
EIVISSA	Cala Llonga	ABAQUA	Secundario	176.891	Torrente y Riego	Si
	Cala Sant Vicent	ABAQUA	Secundario + Lagunaje	43.471	Pozo de infiltración	No
	Cala Tarida	ABAQUA	Secundario	107.323	Emisario y riego	Si
	Platja d'en Bossa	ABAQUA	Terciario	1.445.864	Emisario	Si
	Eivissa	ABAQUA	Secundario	5.475.545	Emisario	Si
	Port de Sant Miquel	ABAQUA	Secundario	81.947	Pozo de infiltración	Si
	Portinatx	MUNICIPAL	Secundario	100.000	Emisario	Sin datos
Sant Antoni	ABAQUA	Terciario	2.905.200	Emisario	Si	

Isla / Sistema de explotación	EDAR	Gestor	Tratamiento	Volumen anual (m <sup>3</sup> )	Punto vertido	Cloruros en salida efluente > 250 mg/L
	Sant Joan de Labritja	ABAQUA	Secundario	15.913	Torrente	No
	Sant Josep	ABAQUA	Biodisco (Secundario)	59.481	Torrente	Si
	Santa Eulària	ABAQUA	Secundario	3.128.096	Emisario y riego	Si
	Urb. Cala Vadella	MUNICIPAL	Sin datos	Sin datos	Emisario	Sin datos
	SUMA EIVISSA			13.539.731		
FORMENTERA	Sant Francesc Xavier	ABAQUA	Secundario	527.086	Emisario y riego	Si
CABRERA	Cabrera	CMA	Secundario	1.300	Emisario	Sin datos
SUMA ILLES BALEARS				97.486.866		

Tabla 1.- EDAR, sistema de tratamiento y presencia de cloruros en los efluentes. Elaboración propia.

Según el artículo 43 del PHIB la Administración hidráulica ha de fomentar la utilización del agua regenerada que tenga la calidad adecuada para atender, por este orden, los usos siguientes:

- a) Usos agrícolas existentes (según sus requerimientos) que en la actualidad se realizan con recursos subterráneos, o la implantación de nuevos regadíos.
- b) Mantenimiento de zonas verdes y limpieza viaria, a no ser que por razones de salud pública se puedan exceptuar, acreditadas debidamente.
- c) Campos de golf, polo y otras instalaciones deportivas.

El artículo 68 del PHIB 2019 establece que un objetivo en materia de regadíos es conseguir que los nuevos regadíos sean con aguas regeneradas, mejorar la eficiencia en el uso del agua, sustituir en la medida de lo posible el consumo de recursos hídricos convencionales para riego por aguas regeneradas, así como poner a disposición del sector agrario la tecnología suficiente para el aprovechamiento de las aguas regeneradas.

El agua regenerada que se prevé utilizar en agricultura se almacena en balsas. Se trata de sistemas artificiales de almacenamiento de agua que suelen ir acompañados del levantamiento de muros perimetrales.

En las Illes Balears, el número de balsas de regadío ejecutadas es de 14, aunque actualmente son 10 las que se encuentran en funcionamiento. En la siguiente tabla se muestran las características de las mismas.

ISLA	DENOMINACIÓN	PROCEDENCIA DEL AGUA	ESTADO	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	Ha REGADIO
MALLORCA	Balsa Capdepera	EDAR	En funcionamiento	200.000	217
	Balsa Artà	EDAR	Terminada (falta electricidad)	250.000	142

ISLA	DENOMINACIÓN	PROCEDENCIA DEL AGUA	ESTADO	CAPACIDAD (m3)	Ha REGADIO
	Balsa Peguera	EDAR	Terminada - Sin funcionamiento	86.000	120
	Balsa Inca	EDAR	En funcionamiento	201.000	221
	Balsa de la Marineta	Sondeo	En funcionamiento	20.000	109
	Balsa María Ariany Sineu	EDAR	En funcionamiento	63.890	380
	Balsa Son Servera	EDAR	En funcionamiento	41.000	180
	Balsa Sant Jordi	EDAR	En funcionamiento	360.000	1.500
	Balsa Santa Maria del Camí	EDAR	En funcionamiento	45.000	90
	Balsa Consell-Alaró	EDAR	En funcionamiento	59.980	120
MENORCA	Balsa Ciutadella	EDAR	En funcionamiento	198.000	284
	Balsa Es Mercadal	EDAR	En funcionamiento	64.000	80
EIVISSA	Balsa Santa Eulalia	EDAR	Terminada - Sin funcionamiento	180.000	160
FORMENTERA	Balsa Formentera	EDAR	En funcionamiento	94.000	114

Tabla 2.- Información de las balsas de riego ejecutadas en las Illes Balears. Documentos Iniciales (DI).

También cabe mencionar la existencia de proyectos previstos para la construcción de balsas de regadío en Es Castell, Calas de Mallorca y Villafranca de Bonany. De igual modo, cuentan con la Declaración de Interés General para la modernización y consolidación de regadíos a partir del aprovechamiento y optimización de aguas regeneradas, las balsas de Llucmajor, Campos, Felanitx, Porreres, Ferrerías en Menorca y Sant Antoni de Portmany en Ibiza

ISLA	DENOMINACIÓN	PROCEDENCIA DEL AGUA	CAPACIDAD (m3)	Ha_ REGADIO
MALLORCA	Balsa Calas de Mallorca	EDAR	180.000	180
	Balsa Villafranca de Bonany	EDAR	30.000	22
	Balsa de Llucmajor	EDAR I Palma	1.500.000	780
	Campos	EDAR Campos	400.000	100
	Porreres	EDAR Porreres	300.000	120
	Felanitx	EDAR Felanitx	250.000	80
MENORCA	Balsa Es Castell	EDAR	150.000	196
	Ferrerías	EDAR Ferrerías	200.000	50
IBIZA	Sant Antoni de Portmany	EDAR Sant Antoni	300.000	57

Tabla 3.- Información de las balsas de riego proyectadas en las Illes Balears. DI.

Aún no se está aprovechando la potencialidad de este recurso para su uso en el sector agrícola. Algunas balsas estas construidas pero no están en funcionamiento. El problema principal de infrautilización de las balsas existentes es la calidad del recurso, especialmente en lo que hace referencia a la concentración de cloruros. Si el agua depurada es salina, dependiendo del grado de salinidad y el cultivo a producir, este recurso no es utilizable. También genera un problema en el riego de los campos de golf.

En Formentera el agua de abastecimiento procede exclusivamente de desalinizadora. Aún así, el agua tratada por la EDAR presenta cloruros. Para poder reutilizar las ARUD se ha construido un planta desalinizadora entre la depuradora y la balsa de riego, pero hay algunos problemas de funcionamiento cuando hay muchos sólidos en suspensión y el coste de ejecución ha sido muy elevado.

En el caso del regadío, los costes de inversión asociados a la reutilización suelen ser soportados por la Administración, mientras que los costes de operación y mantenimiento se sufragan por los regantes, que recibirían agua con alta garantía de calidad y cantidad.

Otro de los usos que se pueden dar a las aguas regeneradas es la recarga de acuíferos. El PHIB 2019 posibilita, previa autorización, la recarga de acuíferos con agua residual regenerada mediante inyección o percolación en las masas de agua subterránea si los estudios hidrogeológicos y de calidad química garantizan la inocuidad de la recarga. La recarga artificial indirecta mediante la reutilización de aguas depuradas para el regadío se realiza en Baleares desde los años 80 del siglo XX en la zona del Pla de Sant Jordi con buenos resultados.

Actualmente existe un proyecto de prueba piloto de infiltración de aguas regeneradas a financiar con fondos ITS cuya finalidad es obtener datos sobre la viabilidad técnica y económica de dicha actuación.

Según el PHIB 2019, la calidad del agua a infiltrar en barreras de recarga de acuíferos contra la intrusión se determinará caso por caso, y como mínimo deberá ser la prevista en la legislación vigente en materia de aguas regeneradas. El agua a recargar no podrá sobrepasar en volumen el 30% de la recarga natural del acuífero o de la zona del mismo limitada por las líneas de flujo que engloben el área de recarga. Las instalaciones de recarga se dispondrán de forma lineal, paralelas a la costa.

El riego con aguas regeneradas de mala calidad puede afectar negativamente a captaciones próximas destinadas a abastecimientos urbanos o implicar un riesgo de deterioro de la calidad de las masas de agua.

## NATURALEZA Y ORIGEN DE LAS PRESIONES GENERADORAS DEL PROBLEMA





La reutilización de aguas depuradas constituye una alternativa sostenible y eficaz para el suministro de los recursos hídricos, y promueve un modelo de economía circular donde las aguas residuales pasan a ser un recurso en lugar de un desecho. La reutilización de las aguas depuradas no sólo incrementa los recursos disponibles, sino que ofrece estabilidad de esa disponibilidad y permite reducir las extracciones de acuíferos.

El volumen tratado estimado para el año 2015 en las distintas EDAR de las Illes Balears fue de 97 Hm<sup>3</sup>. Los recursos regenerados potenciales de las Illes Balears son los efluentes que cuentan con un tratamiento terciario o un tratamiento secundario con una infraestructura para riego dentro del Plan de regadíos con aguas regeneradas. De esta manera se consideran recursos potenciales 68,23 Hm<sup>3</sup>, lo que supone el 70 % del total depurado en el año 2015 en las Illes Balears.

Algunos de estos recursos potenciales no se pueden utilizar debido a la presencia de cloruros. Consideramos que un recurso regenerado está disponible cuando la presencia de cloruros es inferior a 250 mg/L. Para cuantificar el volumen disponible se ha deducido a los recursos potenciales los efluentes con presencia de cloruros superior a 250 mg/L (los que aparecen como "Si" en tabla 1). Comentar que sólo disponemos de datos de presencia de cloruros en los efluentes de las EDAR gestionadas por Abaqua y alguna municipal, por lo que los recursos disponibles podrían ser todavía inferiores. En la isla de Mallorca, del volumen disponible contabilizado se ha utilizado el 79,61%. En las islas de Menorca, Eivissa y Formentera todos los efluentes superan los 250 mg/L de cloruros, por lo que el agua regenerada utilizada está salinizada.

Isla / Sistema de explotación	Agua regenerada utilizada 2015 (Hm <sup>3</sup> )	Recursos regenerados potenciales 2021 (Hm <sup>3</sup> )	Recursos regenerados disponibles (Cl < 250 mg/L)
Mallorca	31,21	56,12	39,20
Menorca	1,23	4,52	0
Eivissa	0,58	7,07	0
Formentera	0	0,52	0
Total	33,02	68,23	39,20

Tabla 4.- Agua regenerada utilizada, potencial y disponible por sistema de explotación.

Elaboración propia.

El origen de este alto contenido en cloruros de algunas ARUD se debe a deficiencias en el alcantarillado en zonas costeras. Si la red de alcantarillado presenta problemas de estanqueidad en zonas costeras, puede darse el caso de entrada de agua de mar en el sistema, afectando a las EDAR y a sus efluentes. Otra causa identificada pueden ser los vertidos no autorizados de salmuera provocados por las desalinizadoras particulares y otras fuentes domésticas y turísticas como los descalcificadores, lavavajillas y piscinas con desinfección salina.



Actualmente hay más oferta de recursos regenerados que demanda. Si añadimos la demanda urbana, ésta supera a la oferta. Pero para ello hay que conseguir que las ARUD estén disponibles para su uso concreto. En una isla con escasez de recursos se ha de contemplar esta opción como una de las prioritarias para satisfacer parte de las demandas no satisfechas. La infiltración como alternativa cobra entonces protagonismo.

El uso prioritario de las aguas regeneradas es el riego agrícola, para ello, y en el contexto de las Illes Balears y con la realidad del sector agrario, es imprescindible un Plan de Optimización del Agua Regenerada con destino al regadío que permita avanzar en la solución de los problemas existentes para este aprovechamiento.

Otros usos actuales son el riego de campos de golf, el baldeo de calles y el riego de zonas verdes urbanas.

Un factor importante que condiciona una utilización efectiva del agua regenerada es la necesidad de construir redes independientes de distribución. En la mayoría de zonas urbanizadas existentes de las Illes Balears están ausentes. Sólo en algunos proyectos de urbanización se prevé su construcción.

## LOCALIZACIÓN

En ámbitos dónde los márgenes de mejora a nivel de gestión de la demanda o de aprovechamiento de recursos locales tradicionales están prácticamente agotados, la reutilización puede contribuir a esta mejora gracias a la sustitución de usos o al aprovechamiento directo propiciado por tratamientos avanzados cada vez más eficientes.

El agua regenerada se está utilizando en agricultura de regadío, pero siguen siendo los recursos subterráneos la principal fuente de suministro. En algunas zonas de las islas no se puede utilizar, sobretodo en zonas litorales. Esto se debe principalmente a una salinidad elevada que supera los límites recomendados para los cultivos.

Los emisarios de EDAR con salinidad más elevada (> 1000 mg/L de cloruros algunas veces al año) son todos municipios costeros: Artà, Cala d'Or, Canyamel, Capdepera, Ciutadella Nord, Ciutadella Sud, Cala Ferrera, Cales de Mallorca, Colònia de Sant Jordi, Colònia de Sant Pere, Eivissa, Es Mercadal, Maó – Es Castell, Muro – Santa Margalida, Pollença, Portocolom, Santanyí, Son Serra de Marina y Son Servera – Cala Millor.

Por otra parte la distribución de las balsas de riego es desigual. En Mallorca en zonas con mucha agricultura de regadío como Sa Pobla o la zona sur de la isla (alrededores de Campos) no hay balsas, y la mayoría están en la zona centro y en el Levante de la isla. En la isla de Eivissa solo hay una balsa de aguas regeneradas para riego agrícola.



## SECTORES Y ACTIVIDADES GENERADORAS DEL PROBLEMA

Abastecimiento urbano, en cuanto a la red de alcantarillado o el subministro de agua de masas con presencia de cloruros.

Sector industrial.

Sector turístico, en cuanto a la existencia de desalinizadoras no autorizadas y que vierten la salmuera a redes de alcantarillado.

## PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

### PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

El objetivo del PHIB vigente es reutilizar al máximo las aguas residuales regeneradas dentro de los límites derivados de la racionalidad económica y de gestión, y de sus requerimientos sanitarios.

El artículo 43 del PHIB establece que la Administración hidráulica ha de fomentar la utilización del agua regenerada que tenga la calidad adecuada para atender, por este orden, los usos siguientes:

- a) Usos agrícolas existentes (según sus requerimientos) que en la actualidad se realizan con recursos subterráneos, o la implantación de nuevos regadíos.
- b) Mantenimiento de zonas verdes y limpieza viaria, a no ser que por razones de salud pública se puedan exceptuar, acreditadas debidamente.
- c) Campos de golf, polo y otras instalaciones deportivas.

El artículo 63 prevé que el riego de parques, jardines y zonas verdes urbanas, entendiendo como tales las zonas verdes públicas de urbanizaciones, polígonos industriales y núcleos urbanos, se realice mediante la utilización de aguas pluviales y aguas regeneradas, excepto por razones de salud pública acreditadas debidamente.

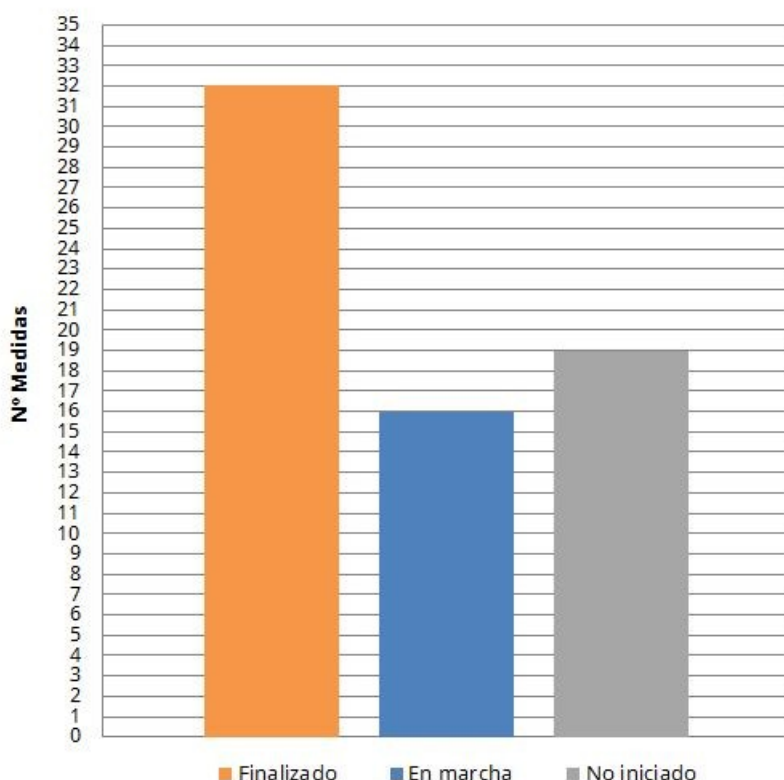
El capítulo IV del PHIB regula las aguas regeneradas. El artículo 68 del PHIB 2019 hace referencia a las Normas especiales para la reutilización de aguas regeneradas y establece que un objetivo en materia de regadíos es conseguir que los nuevos regadíos sean con aguas regeneradas, mejorar la eficiencia en el uso del agua, sustituir en la medida de lo posible el consumo de recursos hídricos convencionales para riego por aguas regeneradas, así como poner a disposición del sector agrario la tecnología suficiente para el aprovechamiento de las aguas regeneradas.

En el programa de medidas del Plan hidrológico se incluyen varias medidas encaminadas al incremento de los recursos disponibles mediante la reutilización de aguas depuradas. En el programa de infraestructuras 5 se relacionan las EDAR donde es recomendable y



aprovechable, desde el punto de vista hidrogeológico, la reutilización de aguas residuales regeneradas con fines agrícolas.

La alternativa 0 o tendencial supone también el análisis del estado de ejecución de las medidas recogidas en la revisión anticipada del segundo ciclo de planificación que, en este caso, están relacionadas con la reutilización del agua.



Se han contabilizado un total de 36 medidas relacionadas con este Tema Importante, de las cuales 14 están compartidas con los TI.4, TI.5, TI.08 y TI.9. De las 36, 29 medidas fueron programadas para que su ejecución comenzara antes de 2021, el resto se llevarán a cabo durante el horizonte 2021-2027.

De las 29 medidas, cuya ejecución estaba planificada para antes de 2021, el 72% están finalizadas, el 14% se están ejecutando y el otro 14% están pendientes de inicio.

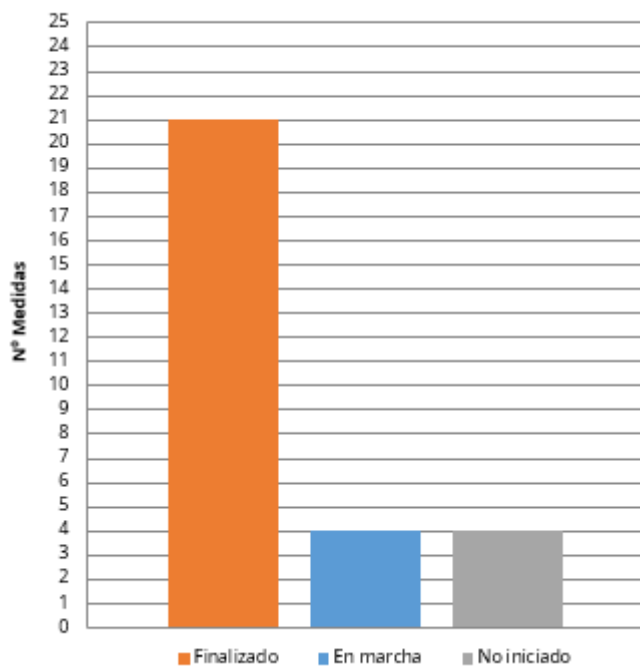


Figura 1.- Grado de ejecución de las medidas establecidas.

El 58,62% de las medidas están destinadas a la ejecución de infraestructuras hidráulicas de regadío con aguas reutilizadas, y el 13,79% para infraestructuras de saneamiento y depuración.

El presupuesto total destinado a la reutilización e infiltración de aguas depuradas, de acuerdo con el PdM de la revisión anticipada del segundo ciclo del PHIB, asciende a unos 125,82 M€, 32,500 M€ pertenecen a las medidas previstas para el horizonte 2021-2027.

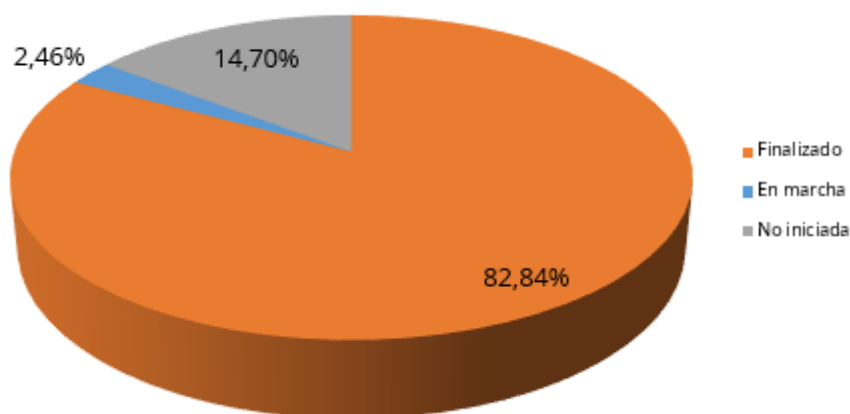




Figura 2.- Grado de ejecución de la inversión planificada hasta 2021.

El 82,84% del presupuesto corresponde a las 21 medidas ya finalizadas, el 2,46% a las 4 medidas que se están ejecutando, y queda un 14,70% pendiente de iniciar su ejecución.

De las 29 medidas, 8 inciden en masas de agua concretas; 3 están relacionadas con TI.9 y tienen incidencia sobre la masas de agua subterránea Sant Jordi en Mallorca, y una en la masas de agua de transición Ses Feixes de Vila i Talamanca, en Eivissa, y 5 están relacionadas con TI.04, correspondiendo a la implantación de tratamientos terciarios en EDARs. Con el TI.08 están relacionadas 3 medidas que están relacionadas con la reutilización de aguas regeneradas.

Del resto del medidas, 3 afectan a toda la Demarcación, y las 17 restantes están restringidas a un sistema de explotación, quedando repartidas de la siguiente forma; 13 medidas en Mallorca, 2 en Menorca, 1 en Eivissa y 1 en Formentera.

#### SOLUCIÓN CUMPLIENDO LOS OBJETIVOS AMBIENTALES ANTES DE 2027 (ALTERNATIVA 1)

En general se deben adoptar medidas para potenciar e incentivar el empleo de agua regenerada como recurso hídrico frente a captaciones de aguas subterráneas en usos en los que ya se emplea agua regenerada: urbano, agrícola, campos de golf, industrial... Excepto que por razones de salud pública debidamente acreditadas no sea posible, se debe extender el uso de aguas grises para usos domésticos y obligar a su uso en nuevos edificios de oficinas, establecimientos turísticos y otros edificios de uso público y obligar al uso de aguas regeneradas para refrigeraciones industriales.

Se debe mejorar la calidad de las aguas de entrada de las EDAR en cuanto a concentración de cloruros. Por eso, es importante mejorar las redes de saneamiento cercanas a la costa y disminuir las extracciones de aguas subterráneas con presencia de cloruros.

En los casos en que sea necesario, por ejemplo por un exceso de sólidos en suspensión, se debe mejorar la calidad de las aguas depuradas en todas aquellas zonas en donde el efluente se destine al riego.

El uso prioritario de las aguas regeneradas es el riego agrícola, para ello, y en el contexto de las Illes Balears y con la realidad del sector agrario, es imprescindible un Plan de Optimización del Agua Regenerada con destino al regadío que permita avanzar en la solución de los problemas existentes para este aprovechamiento.

Se debe tener en cuenta la infiltración como alternativa real para la recuperación de acuíferos.

La reutilización de aguas grises se debe extender en nuevos desarrollos urbanísticos.

#### ALTERNATIVA EN EL CASO DE NO ALCANZAR LOS OBJETIVOS AMBIENTALES A 2027 (ALTERNATIVA 2)

La consecución de los objetivos ambientales, especialmente en lo que hace referencia al



estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, necesita mejorar este apartado de reutilización e infiltración con el fin de reducir las extracciones. La extensión de su uso se debe ampliar, teniendo como objetivo utópico final el vertido 0.

Se debe implantar la generalización de tratamientos terciarios en las EDAR junto con infraestructuras de riego allí donde exista demanda.

La actividad agraria de secano disminuye sobretodo en las islas de Mallorca y Ibiza, con una tendencia clara de cambio hacia la agricultura de regadío en todas las islas. Este cambio es debido a sus rentas superiores, los datos demuestran que la Renta Agraria se multiplica por 2,4 al incorporar el regadío a una parcela, por lo que es de esperar un mantenimiento o incluso incremento de la demanda hídrica. La generalización de tratamientos terciarios en las EDAR junto con infraestructuras de riego allí donde exista demanda permitiría sostener y promover esta actividad del sector primario de forma sostenible. La oferta de una agua regenerada de buena calidad es la alternativa más adecuada para fomentar el sector agrario y proteger el recurso.

Además, con el cambio climático y las previsiones de disminución de lluvia primaveral, en todas las islas será necesario un riego agrícola de refuerzo para la supervivencia de los cultivos y del sector. Por lo que es de esperar un aumento de la demanda de agua para regadío de buena calidad.

El uso de aguas grises debe extenderse a todos sus usos posibles, incrementando la reutilización del recurso.

La infiltración de aguas regeneradas en acuíferos debe valorarse como alternativa real frente a la falta de oferta de recurso natural.

## SECTORES Y ACTIVIDADES AFECTADAS POR LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Administraciones impulsoras, abastecimiento urbano, regadíos, campos de golf, usos industriales.

## DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

1. La planificación territorial y urbanística deben contemplar el usos de aguas regeneradas y planificar una red independiente para la distribución de las aguas regeneradas siempre que el coste eficacia lo justifique.
2. Obligar a que los nuevos proyectos de urbanización dispongan de una red independiente para la distribución de agua regenerada y el riego de sus zonas verdes previstas.



3. Potenciar el uso de aguas grises para usos domésticos y el uso de aguas regeneradas para refrigeraciones industriales, excepto que por razones de salud pública debidamente acreditadas no sea posible.
4. El plan de gestión sostenible del agua debe valorar el agua regenerada como un recurso disponible, y prever los tratamientos necesarios para su uso final.
5. El plan de gestión sostenible del agua de los municipios costeros debe incorporar un análisis del estado de las redes de alcantarillado y realizar las actuaciones necesarias para su mejora.
6. Los municipios costeros deben revisar su red de saneamiento para evitar la entrada de agua del mar. Actualmente no existen medidas específicas en el plan de medidas para solucionar dicha problemática. Se podrían abrir líneas de subvención a nivel insular para la mejora de estas redes.
7. En los casos en que sea necesario, aumentar la calidad de las aguas depuradas con tratamiento secundario y cuyo efluente se destine al riego.
8. Desarrollar junto a la Administración Agraria un Plan General de Aprovechamiento y Optimización de Aguas Regeneradas con destino el regadío que contemple los recursos disponibles, las infraestructuras existentes y las actuaciones y medio y largo plazo que permitan una consolidación y modernización del regadío existente.
9. Aumentar la inspección urbana para detectar las desalinizadoras no autorizadas o las privadas que viertan la salmuera a las redes públicas.
10. Incremento del uso de aguas regeneradas. Se puede hacer obligatorio su uso en todos los campos de golf. El PHIB actual permite excepcionalmente el riego con agua desalinizada por causas de mala calidad del agua regenerada.
11. Planificación y ejecución de nuevas balsas de agua regenerada en la zona de Sa Pobra, sur de Mallorca (LLucmajor, Campos, Porreres, Felanitx) y en la isla de Eivissa y Menorca. Estas nuevas balsas se ubicarán lejos de la costa y con efluentes de EDAR que no tengan presencia de cloruros.
12. Mejorar los sistemas terciarios cuyo destino de las aguas sea el riego de manera que se garantice la calidad y la constancia en el suministro del recurso.
13. Trabajar la interconexión de las infraestructuras de regadío existentes en la medida que técnicamente sea posible y de forma que se amplíe la capacidad de regulación y la garantía de agua con destino el regadío.
14. Fomentar los estudios de recarga de acuíferos mediante infiltración de aguas regeneradas. Facilitar su aplicación realista.
15. Estudiar la viabilidad de la distribución de aguas depuradas mediante camiones para riego de zonas verdes y otros usos autorizados.





16. Implementar Nature Based Solutions (NBS) para mejorar la calidad de desagüe en viviendas aisladas. Se tratan de fitodepuradoras con gran rendimiento que a su vez crean un biotopo que proporciona espacio para restauración de flora y fauna y reducen la temperatura ambiental. Son soluciones para gestionar sosteniblemente y restaurar ecosistemas naturales o modificados. Así que por un lado nos proveen a los humanos de un servicio, mientras que generamos ambientes beneficiosos para la biodiversidad.

#### TEMAS IMPORTANTES RELACIONADOS

- T.02 Suficiencia hídrica, abastecimientos urbanos y dificultades para atender las demandas
- T.04 Fuentes de contaminación puntual; saneamiento, salmueras, vertederos e industrial
- T.05 Establecimiento de los regímenes de caudales ecológicos
- T.06 Adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático
- T.08 Explotación y gestión sostenible de las aguas subterráneas
- T.09 Mejora del conocimiento
- T.10 Recuperación de los costes de los servicios del agua