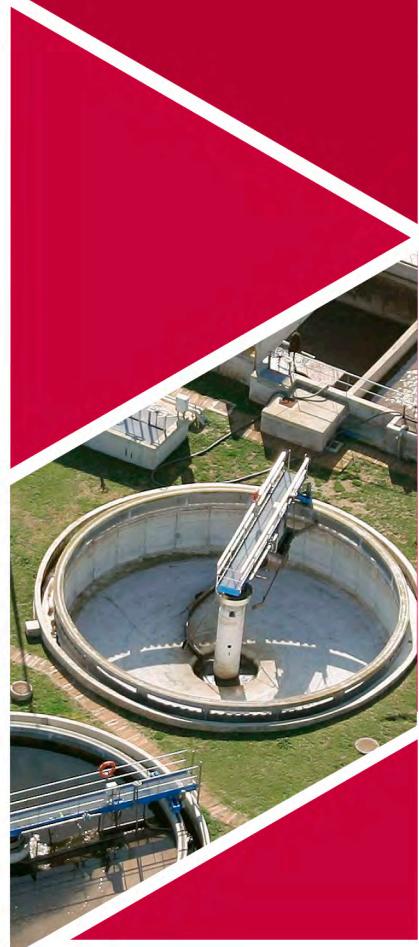
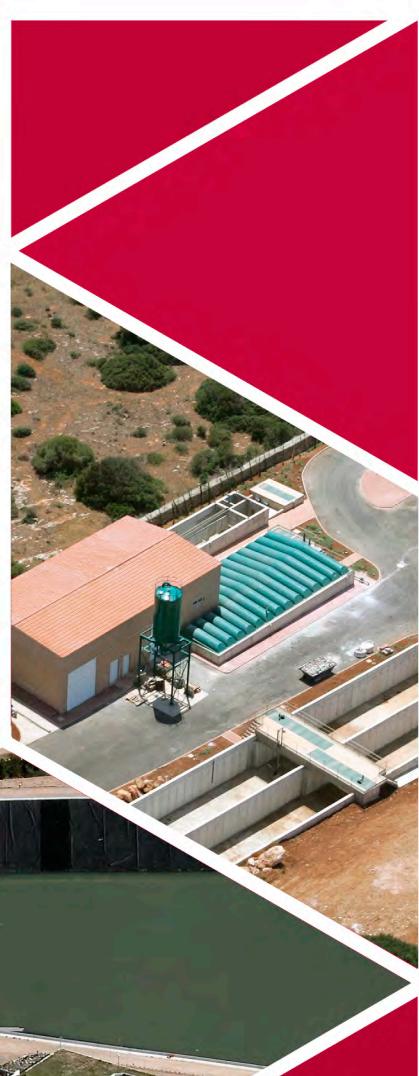
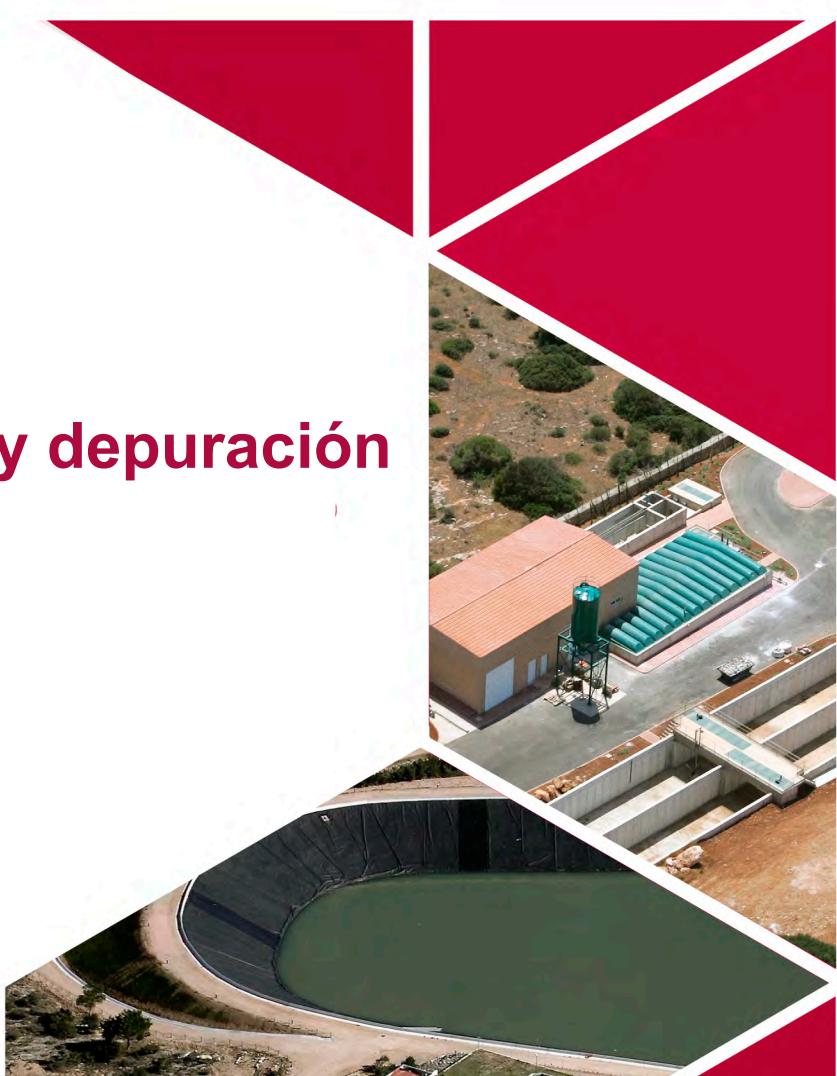


Informe de saneamiento y depuración 2021



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT
I TERRITORI
B AGÈNCIA BALEAR
/ AIGUA I QUALITAT
AMBIENTAL

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1.1 La Agencia | 4 |
| 1.2 Marco normativo..... | 4 |
| 1.3 Competencias en saneamiento y depuración | 5 |
| 1.4 Red de infraestructuras de saneamiento y depuración | 6 |
| 2. ESTADO DEL SANEAMIENTO Y LA DEPURACIÓN | 12 |
| 2.1 Caudal de las aguas residuales depuradas | 13 |
| 2.1.1 Introducción | 13 |
| 2.1.2 Mallorca | 14 |
| 2.1.3 Menorca..... | 16 |
| 2.1.4 Ibiza | 17 |
| 2.1.5 Formentera | 19 |
| 2.2 Calidad de las aguas residuales depuradas..... | 20 |
| 2.2.1 Introducción | 20 |
| 2.2.2 Mallorca | 21 |
| 2.2.3 Menorca..... | 23 |
| 2.2.4 Ibiza | 24 |
| 2.2.5 Formentera | 25 |
| 2.3 Calidad de las aguas residuales de entrada al alcantarillado municipal | 27 |
| 2.3.1 Introducción | 27 |
| 2.3.2 Mallorca | 28 |
| 2.3.3 Menorca..... | 30 |
| 2.3.4 Ibiza | 32 |
| 2.3.5 Formentera | 33 |
| 2.4 Salinidad de las aguas residuales de entrada del alcantarillado municipal ... | 35 |
| 2.4.1 Introducción | 35 |
| 2.4.2 Mallorca | 36 |
| 2.4.3 Menorca..... | 38 |

| | |
|------------------------|----|
| 2.4.4 Ibiza | 40 |
| 2.4.5 Formentera | 41 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La Agencia

La Agencia Balear del Agua es una empresa pública adscrita a la Dirección General de Recursos Hídricos de la Conselleria de Medio Ambiente y Territorio del Gobierno de las Islas Baleares. Su función principal es la gestión de las infraestructuras hidráulicas de abastecimiento y saneamiento, desde la planificación y construcción hasta la explotación y mantenimiento, basándose en los principios de protección de los ecosistemas y de recuperación de costes, así como en la participación social e institucional. Así, la Agencia Balear del agua se creó en el año 2005 con la unión de dos entes autonómicos anteriores (Instituto Balear de Saneamiento e Instituto Balear del agua y del Litoral) y así optimizar los recursos materiales y personales.

Sus objetivos son ofrecer a los municipios de las Islas Baleares una garantía de disponibilidad y calidad del agua potable, así como una adecuada depuración de las aguas residuales urbanas que contribuya a garantizar la preservación de los ecosistemas acuáticos. Estos objetivos se derivan de la política y planificación hidrológica de las Islas Baleares, basada en la Directiva Marco del agua (DMA) de la Unión Europea. Además, desarrolla tareas de limpieza marítima del litoral mediante una flota de embarcaciones que realizan la recogida de residuos marinos durante el periodo estival.

1.2 Marco normativo

El vertido directo de las aguas residuales urbanas es una de las principales fuentes de contaminación de las aguas y degradación de los ecosistemas, por eso es tan importante llevar a cabo una correcta depuración en estas aguas. Las aguas residuales urbanas son recogidas por la red de saneamiento municipal y llegan a las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). Allí son tratadas para reducir la carga contaminante y devolverlas al medio o ser reutilizadas en las mejores condiciones posibles. La normativa aplicable en esta materia es la siguiente:

- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el cual se establecen las normas aplicables en el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el cual se establecen las normas aplicables en el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el cual se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el cual se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Plan Hidrológico de las Islas Baleares.

1.3 Competencias en saneamiento y depuración

Según la Ley de Bases de Régimen Local, los ayuntamientos son la administración competente en materia de conducción y tratamiento de aguas residuales. El Estatuto de Autonomía de las Islas Baleares también establece que la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares tiene competencias en obras hidráulicas para dotar de infraestructuras adecuadas de saneamiento y depuración de las aguas residuales a los núcleos que no tengan, así como ampliar o mejorar las ya existentes.

Con este objeto se creó la empresa pública IBASAN (actualmente Agencia Balear del Agua y la Calidad Ambiental), que asume la gestión de las EDAR con el encargo material previo de estas actuaciones por parte de los municipios mediante el convenio de colaboración correspondiente. De este modo la Agencia Balear del Agua asume la función de promover, construir y explotar las EDAR y el ayuntamiento conserva las competencias municipales sobre la red de alcantarillado.

Mediante los convenios de colaboración con los municipios, la Agencia Balear del Agua gestiona la mayoría de EDAR de las islas de Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera. Las principales competencias de la Agencia Balear del Agua en materia de saneamiento y depuración son:

- La planificación, redacción de proyectos y construcción de instalaciones de saneamiento y depuración de aguas residuales, incluidas las relativas a la conducción de las mismas hasta su lugar de depuración y a su punto de vertido.
- La gestión, conservación, explotación y mantenimiento de las infraestructuras, obras, conducciones, instalaciones y actuaciones previstas de saneamiento y depuración.
- El estudio, investigación, redacción, propuesta de aprobación y realización de planes, programas y actuaciones relativas al saneamiento y depuración de las aguas residuales y, en general, de cualquier acción en materia hidrológica o que esté vinculada con la consecución del buen estado de las masas de aguas o con la gestión sostenible del recurso hídrico.
- La colaboración con el Servicio de Costas y Litoral de la Conselleria de Medio Ambiente y Territorio y el resto de las administraciones públicas competentes, en el control efectivo y la vigilancia de los vertidos de aguas residuales a los colectores generales, estaciones depuradoras y demás infraestructuras o instalaciones que hayan sido encomendadas o la gestión de la cual corresponda a la Agencia, en las redes de alcantarillado o a cualquier otra infraestructura hidráulica, en los casos en que estos vertidos puedan afectar el normal funcionamiento de los mencionados sistemas de depuración.

1.4 Red de infraestructuras de saneamiento y depuración

El concepto de saneamiento y depuración, incluye el proceso de recogida de las aguas residuales en origen, su transporte hasta la planta de tratamiento y su depuración en ella. La Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental gestiona el saneamiento denominado en alta que empieza desde la conexión con las redes municipales de alcantarillado hasta la restitución de los efluentes, ya sea devolviendo el agua depurada al medio o reutilizándola. La red de infraestructuras de saneamiento y depuración de las Islas Baleares gestionadas por la Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental está formada por varias instalaciones:

- **Estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs):** instalaciones destinadas a eliminar los contaminantes de las aguas residuales mediante una serie de procesos físicos, químicos y/o biológicos.
- **Estaciones de bombeo de las aguas residuales (EBAR):** instalaciones encargadas de bombear las aguas residuales hasta la EDAR.
- **Tuberías:** red de colectores que recogen el agua residual municipal y la transportan hasta las EDAR o EBAR.
- **Restitución de los efluentes:** infraestructuras con la función de devolver el agua depurada al medio o proporcionarla para ser reutilizada.

La red de infraestructuras de saneamiento y depuración se inicia en los puntos de uso del agua. El “saneamiento en baja” es la parte del proceso donde se recogen las aguas residuales en el alcantarillado, que es competencia municipal. Seguidamente, el llamado saneamiento en alta conecta el saneamiento en baja con la EDAR y se diferencia de éste porque va en presión o porque, si va en lámina libre, no admite conexiones intermedias. Los colectores conducen el agua residual hasta las depuradoras. Estas instalaciones realizan el proceso de depuración para poder devolver el agua al medio o reutilizarla (Figura 1).

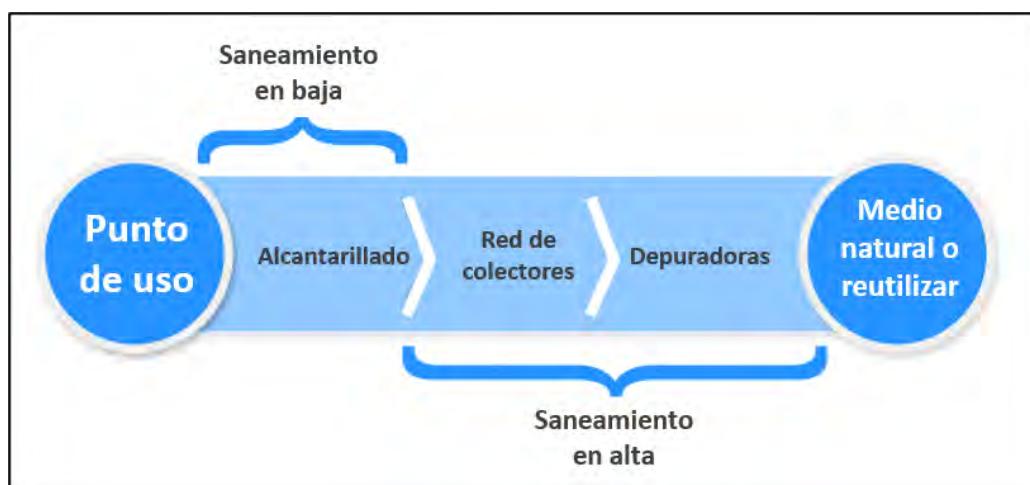


Figura 1. Esquema del proceso de transporte y tratamiento del agua residual municipal.

Las instalaciones en las que se centrará el análisis de la red de saneamiento de la Agencia Balear del Agua son las estaciones depuradoras, en la Figura 2 se observa el esquema general de su funcionamiento. Las depuradoras más habituales son las biológicas, el proceso que llevan a cabo con el agua residual municipal se puede dividir en línea de aguas y línea de fangos.

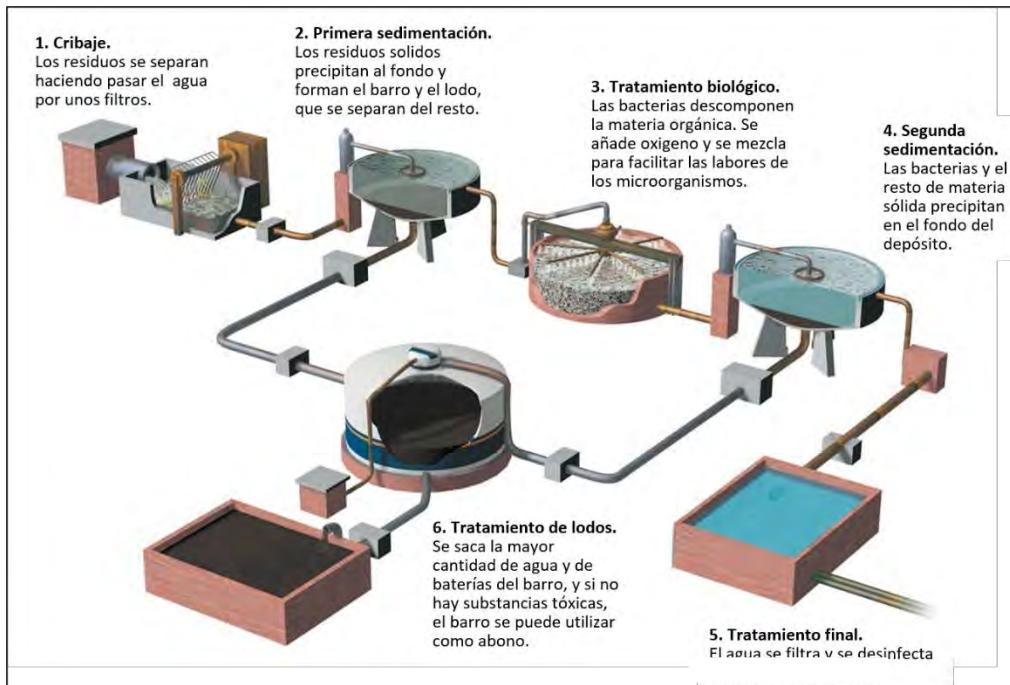


Figura 2. Esquema general del funcionamiento básico y los principales tratamientos de depuración de una EDAR.

En la línea de aguas el primer tratamiento es el sistema de desbaste, también llamado pretratamiento, que puede ir acompañado o no de un desarenado desengrasado (depende del tamaño de la planta). A continuación se pasa al tratamiento biológico. Este tratamiento puede ser de diversas formas, pero lo más usual es que sea de fangos activos. Los biológicos de fangos activos pueden tener dos partes (primario y secundario), aunque lo habitual en Baleares es que tengan solo el proceso secundario. En este proceso se completa la eliminación de la carga contaminante.

Si el agua tiene que ser reutilizada, puede que se requiera una mejora de su calidad o una desinfección y será necesario disponer de un tratamiento terciario para conseguir que el agua depurada pase a ser agua regenerada y sea susceptible de reutilización.

La regeneración la debe realizar quien va a reutilizar (ayuntamientos, agricultores, campos de golf...). Finalmente, hay que tener en cuenta que durante todo el proceso se van generando lodos, por eso las depuradoras disponen de una línea de fangos que se caracteriza por llevar a cabo procesos de procesos de digestión, espesado y deshidratación de éstos.

La Agencia Balear del Agua gestiona 79 depuradoras en las Islas Baleares, su ubicación se puede observar en las figuras 3,4 y 5. La distribución por islas y la capacidad de depuración se observan en la Tabla 1.

| Isla | Número de EDARs | Población de diseño (HE) | Volumen de diseño (m³/año) |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| Mallorca | 56 | 825.452 | 53.495.495 |
| Menorca | 12 | 254.502 | 15.882.975 |
| Ibiza | 10 | 305.530 | 22.293.105 |
| Formentera | 1 | 30.260 | 1.229.400 |
| TOTAL Islas Baleares | 79 | 1.415.744 | 92.970.975 |

Tabla 1. Capacidad de depuración de las EDAR de la Agencia Balear del Agua en las Islas Baleares.

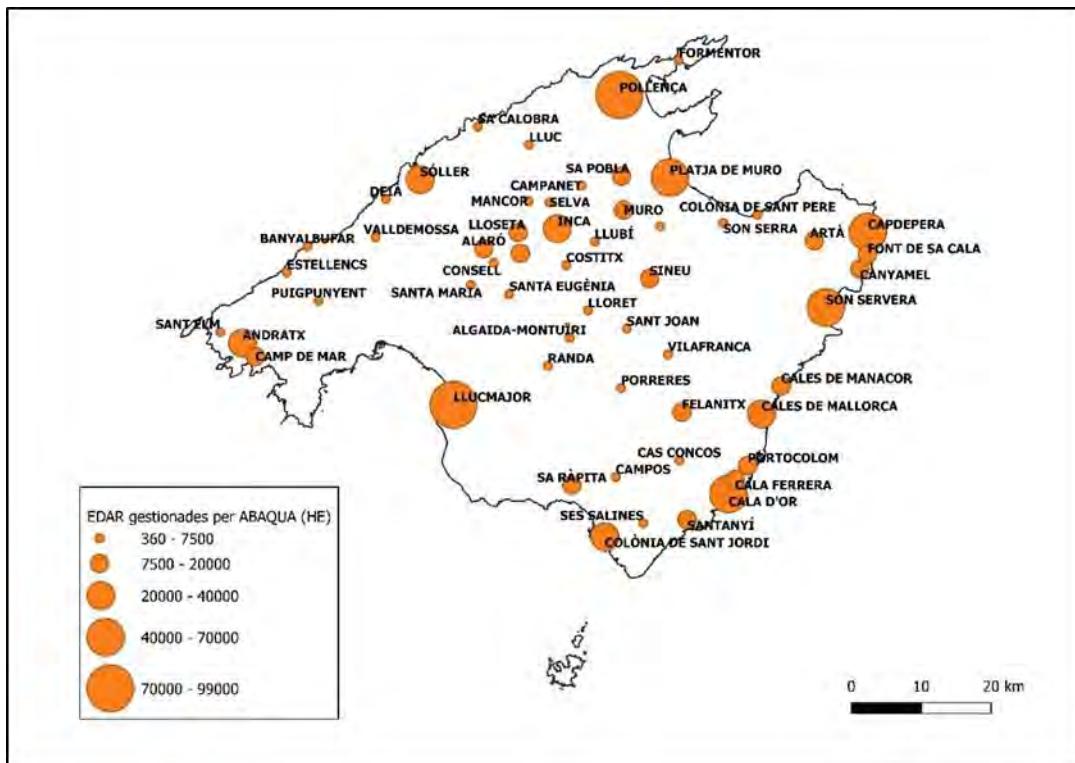


Figura 3. Ubicación y clasificación según los habitantes equivalentes de las EDAR de la isla de Mallorca.

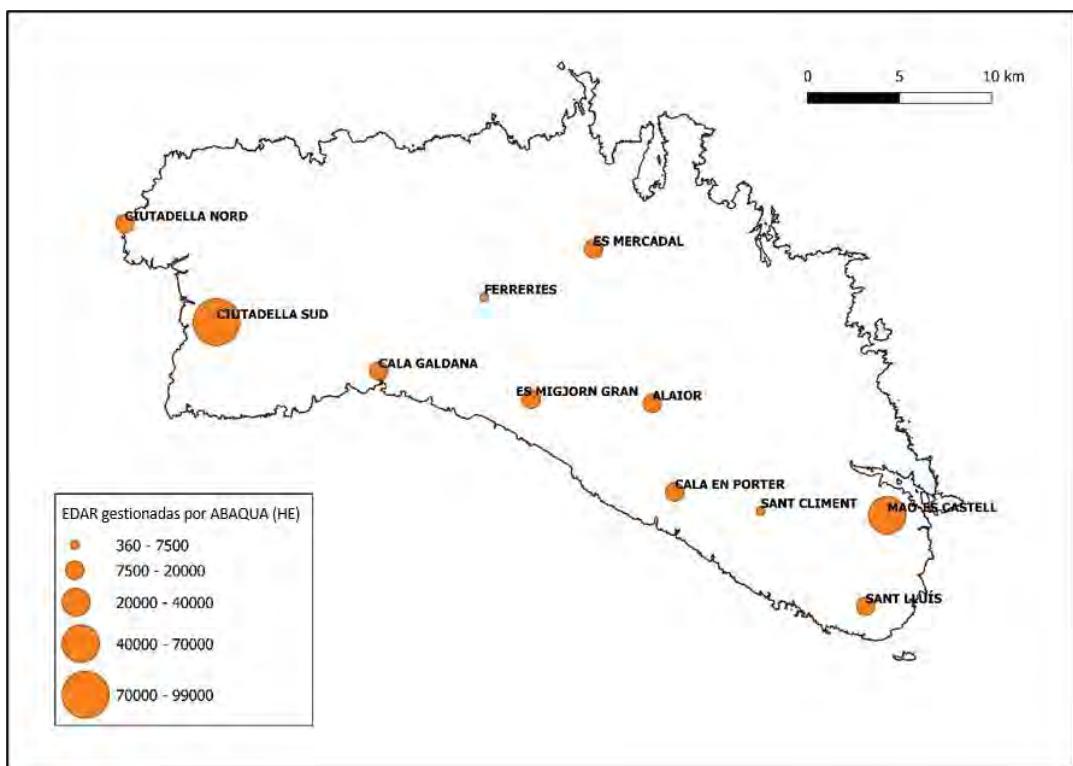


Figura 4. Ubicación y clasificación según los habitantes equivalentes de las EDAR de la isla de Menorca.

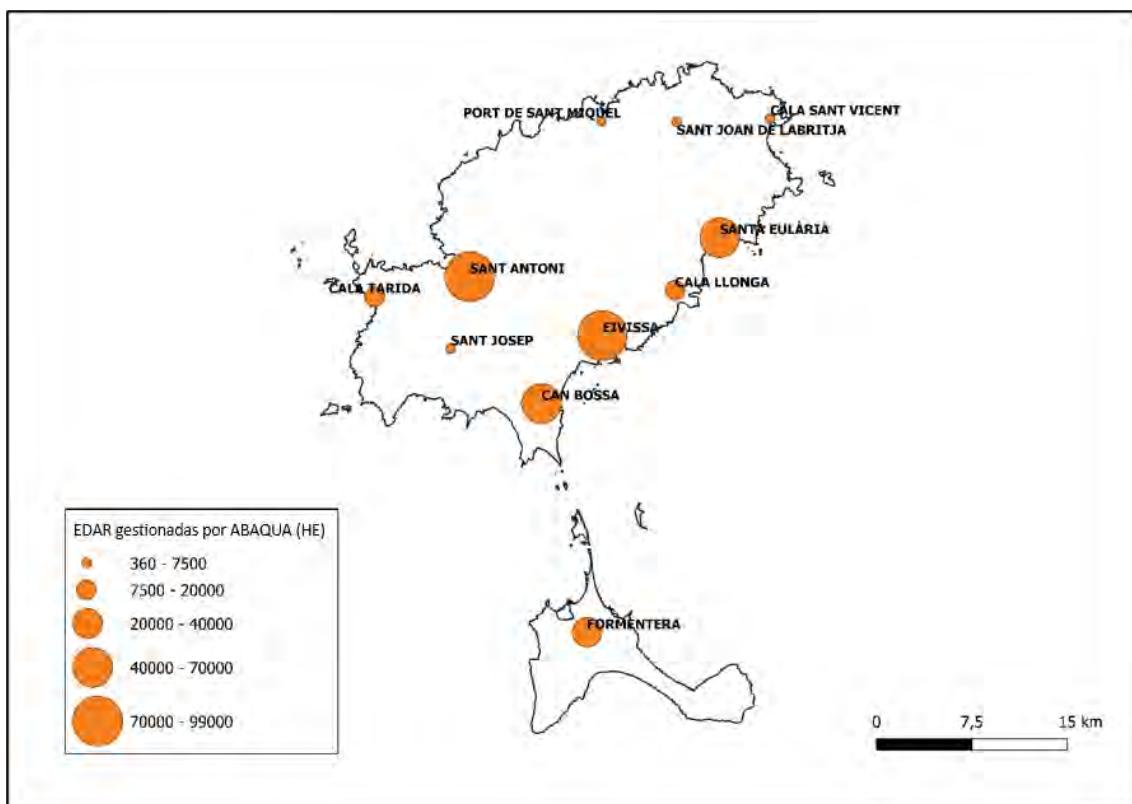


Figura 5. Ubicación y clasificación según los habitantes equivalentes de las EDAR de las islas de Ibiza y Formentera.

El nombre de las depuradoras gestionadas por la Agencia Balear del Agua, así como sus parámetros más característicos se pueden observar en las siguientes tablas por islas:

| EDAR | Población de diseño (HE) | Caudal de diseño (m ³ /año) |
|-----------------------|--------------------------|--|
| Pollença | 99.000 | 6.022.500 |
| Llucmajor | 79.500 | 5.803.500 |
| Son Servera | 67.500 | 3.285.000 |
| Platja de Muro | 62.115 | 4.562.500 |
| Cala d'Or | 57.750 | 3.832.500 |
| Capdepera | 52.500 | 3.650.000 |
| Andratx | 35.000 | 1.825.000 |
| Sóller | 29.700 | 1.971.000 |
| Inca | 25.725 | 1.609.650 |
| Cales de Mallorca | 22.917 | 2.007.500 |
| Colonia de Sant Jordi | 21.000 | 1.642.500 |
| Santanyí | 17.500 | 1.095.000 |
| Felanitx | 17.083 | 912.500 |
| Cales de Manacor | 16.000 | 1.460.000 |
| Sa Pobla | 15.000 | 730.000 |
| Binissalem | 14.667 | 803.000 |
| Canyamel | 13.125 | 821.250 |
| Sineu | 11.667 | 730.000 |
| Portocolom | 10.000 | 730.000 |
| Muro | 9.375 | 684.375 |
| Artà | 9.166 | 833.660 |
| Alaró | 9.000 | 438.000 |
| Cala Ferrera | 8.750 | 547.500 |
| Font de Sa Cala | 8.750 | 547.500 |
| Sa Ràpita | 8.750 | 638.750 |
| Camp de Mar | 8.000 | 438.000 |
| Lloseta | 7.605 | 474.500 |
| Algaida-Montuïri | 7.000 | 438.000 |
| Campos | 7.000 | 438.000 |
| Santa Margalida | 6.417 | 401.500 |
| Sant Elm | 5.833 | 365.000 |
| Santa Maria | 5.833 | 365.000 |

| EDAR | Población de diseño (HE) | Caudal de diseño (m ³ /año) |
|----------------------|--------------------------|--|
| Valldemossa | 4.840 | 240.900 |
| Porreres | 4.813 | 301.125 |
| Son Serra de Marina | 4.667 | 292.000 |
| Llubí | 3.646 | 228.125 |
| Selva | 3.500 | 219.000 |
| Vilafranca | 3.500 | 219.000 |
| Deià | 3.100 | 169.725 |
| Campanet | 3.083 | 182.500 |
| Consell | 2.652 | 159.505 |
| Sant Joan | 2.500 | 182.500 |
| Formentor | 2.475 | 120.450 |
| Ses Salines | 2.188 | 136.875 |
| Colònia de Sant Pere | 2.167 | 182.500 |
| Sa Calobra | 1.963 | 57.305 |
| Puigpunyent | 1.547 | 84.680 |
| Lloret | 1.400 | 87.600 |
| Mancor | 1.400 | 87.600 |
| Santa Eugènia | 1.313 | 82.125 |
| Costitx | 1.167 | 73.000 |
| Banyalbufar | 1.000 | 73.000 |
| Randa | 938 | 45.625 |
| Lluc | 875 | 54.750 |
| Estellencs | 790 | 57.670 |
| Cas Concos | 700 | 54.750 |

Tabla 2. Población de diseño y caudal de diseño por EDAR en la isla de Mallorca.

| EDAR | Población de diseño (HE) | Caudal de diseño (m ³ /año) |
|------------------|--------------------------|--|
| Ciutadella Sud | 87.500 | 5.475.000 |
| Maó - Es Castell | 65.625 | 4.106.250 |
| Ciutadella Nord | 19.052 | 1.277.500 |
| Alaior | 18.154 | 912.500 |
| Cala en Porter | 15.000 | 821.250 |
| Sant Lluís | 15.000 | 1.095.000 |
| Cala Galdana | 8.750 | 547.500 |

| EDAR | Población de diseño (HE) | Caudal de diseño (m ³ /año) |
|-----------------|-----------------------------|---|
| Es Mercadal | 8.500 | 620.500 |
| Es Migjorn Gran | 8.021 | 501.875 |
| Ferreries | 7.300 | 438.000 |
| Sant Climent | 1.600 | 87.600 |
| Binidalí | - | - |

Tabla 3. Población de diseño y caudal de diseño por EDAR en la isla de Menorca.

| EDAR | Población de diseño (HE) | Caudal de diseño (m ³ /año) |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| Eivissa | 93.333 | 7.300.000 |
| Sant Antoni | 78.167 | 5.110.000 |
| Santa Eulària des Riu | 58.333 | 5.110.000 |
| Can Bossa | 41.799 | 2.153.865 |
| Cala Tarida | 14.070 | 1.284.070 |
| Cala Llonga | 10.208 | 638.750 |
| Port de Sant Miquel | 4.375 | 273.750 |
| Cala Sant Vicent | 3.500 | 273.750 |
| Sant Josep | 1.380 | 125.925 |
| Sant Joan de Labritja | 365 | 22.995 |

Tabla 4. Población de diseño y caudal de diseño por EDAR en la isla de Ibiza.

| EDAR | Población de diseño (HE) | Caudal de diseño (m ³ /año) |
|------------|-----------------------------|---|
| Formentera | 30.260 | 1.299.400 |

Tabla 5. Población de diseño y caudal de diseño por EDAR en la isla de Formentera.

2.1 Caudal de las aguas residuales depuradas

- En el conjunto del archipiélago balear se han tratado durante el año 2021 un volumen total de 43,66 hm³, un 6,6 % más que en el 2020. El número de EDARs en las Islas Baleares que superaron el caudal de diseño durante más de siete han sido únicamente 3 de las 79 depuradoras.
- En la isla de Mallorca se han tratado un volumen de 23,72 hm³, un 4 % más que en el año anterior, estando aún muy por debajo de los niveles anteriores a la pandemia. Durante el 2021, únicamente tres depuradoras presentaban infradimensionamiento (Inca, Consell y Campanet) que representa un 5 % del total de depuradoras de la isla de Mallorca y 3,7 % del caudal total de diseño.
- Para dar respuesta a estos tres casos de infradimensionamiento, está prevista la licitación de la obra de remodelación de la depuradora de Inca durante el año 2022 con un importe de 12,8 millones. Así mismo, están en proceso de tramitación la redacción de proyectos de la remodelación de las depuradoras de Consell y Campanet durante el año 2022.
- En la isla de Menorca se han tratado un volumen de 7,8 hm³ de aguas residuales, un 12 % más que en el año 2020. Si bien en temporada baja se ha situado por debajo de los valores de años anteriores, en temporada alta el efluente ha vuelto a situarse en niveles pre-pandemia, con repunte al final del año. Las EDARs han mostrado un dimensionamiento adecuado.
- La isla de Ibiza ha depurado un volumen de 11,7 hm³, un 4 % más que el 2020. Durante el 2021, el caudal tratado ha sido más homogéneo que en los años anteriores.
- La isla de Formentera ha depurado un volumen de 0,77 hm³ en el 2021, representando el mayor efluente de los últimos cinco años. El incremento ha tenido lugar durante la época estival asociado a un fuerte repunte de la actividad turística.

2.1.1 Introducción

Las aguas residuales urbanas son recogidas por la red de saneamiento municipal y llegan a las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). El agua de entrada a las depuradoras, llamada agua residual municipal de alcantarillado es tratada con el objetivo de reducir la carga contaminante y devolverla al medio o ser reutilizada de acuerdo con los criterios de calidad establecidos en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el cual se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

La evaluación del estado del dimensionado de las EDAR se realiza comparando el caudal de agua residual municipal que llega a cada depuradora en relación con el caudal de diseño. De esta manera se identifican aquellos municipios o aglomeraciones urbanas que han crecido durante los últimos años, aumentando su volumen de agua residual, y que requieren unas reformas de sus instalaciones de depuración. Este diagnóstico permite priorizar las medidas de mejora y aplicación de las infraestructuras de saneamiento gestionadas por la Agencia balear del Agua. Así mismo, se analiza el

efecto del crecimiento estacional de la población con la variación del caudal de las aguas residuales. Para realizar el tratamiento de datos, primero se han recopilado los volúmenes mensuales de 2021 de todas las depuradoras y después se han obtenido los volúmenes totales por isla y año.

Después de realizar el análisis anual, se ha observado la estacionalidad y el dimensionado de las EDAR a partir de los meses donde se supera el caudal de entrada respecto al caudal de diseño de estas. Se considera que una depuradora está infradimensionada cuando supera en más de un 20% su caudal de diseño mensual durante un periodo entre 7 y 12 meses.

2.1.2 Mallorca

En la Figura 6 se observa cómo durante el periodo 2016 – 2021 se produce un aumento del caudal depurado durante los meses de temporada alta en la isla de Mallorca, especialmente en el mes de agosto. Aun así, el caudal máximo de depuración mensual es de 4,5 hm³, por lo tanto, en ningún mes se supera esta cifra. En el año 2021, tras la caída del 2020, se registra un incremento del caudal depurado, si bien sigue estando muy por debajo de la media de los últimos años. También es reseñable la evolución anual del caudal tratado, que se ha situado bajo mínimos históricos a principios de año, asociado a la caída de la actividad turística debido al COVID19, y que ha experimentado un repunte significativo al final de la temporada de verano, debido a la recuperación progresiva del turismo en la isla.

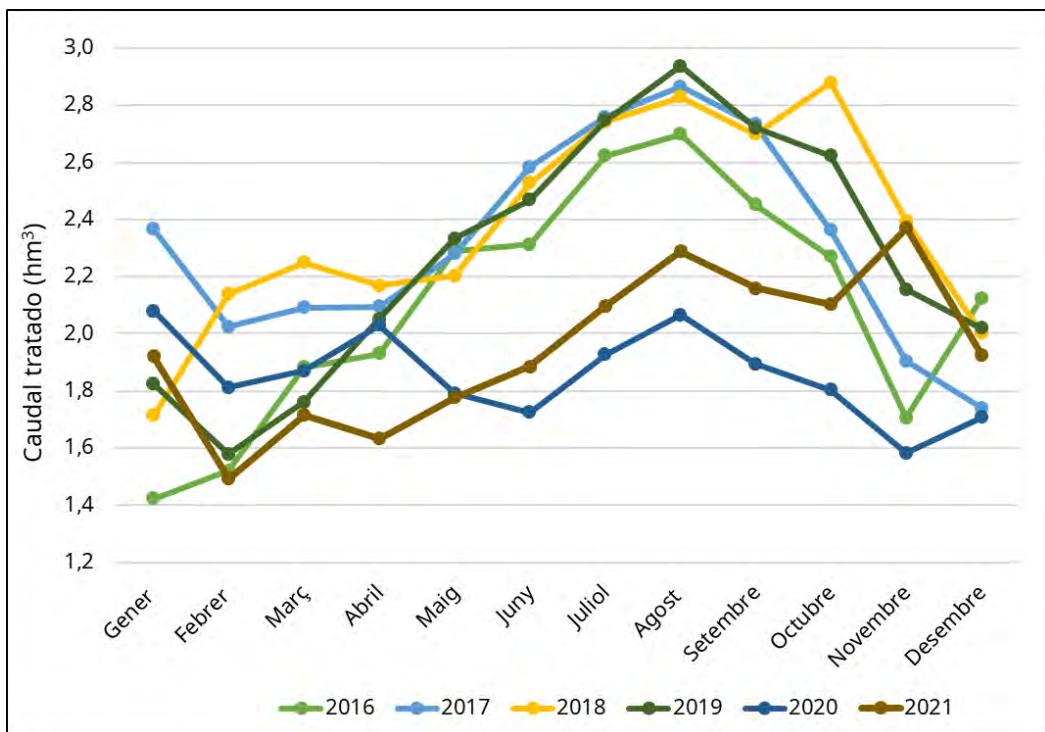


Figura 6. Caudal mensual depurado por años en la isla de Mallorca.

Después de realizar un análisis anual, se ha mirado la estacionalidad y el dimensionado de las EDAR a partir de los meses de infradimensionamiento de estas depuradoras.

Siguiendo este método, hay 3 depuradoras cuyo caudal del efluente supera un 20 % el caudal de diseño, esto representa únicamente un 5 % del total de depuradoras de la isla de Mallorca y 3,5 % del caudal total de diseño. Cómo se puede ver a la Tabla 25, las EDAR en las que se han registrado volúmenes del efluente por encima del caudal de diseño son Consell, Inca y Campanet.

| EDAR | Población de diseño (h.e.) | Meses infradimensionada (>20%) | Dinámica |
|----------|----------------------------|--------------------------------|----------|
| Inca | 25725 | 7 | Anual |
| Campanet | 3083 | 12 | Anual |
| Consell | 2652 | 7 | Anual |

Tabla 6. Infradimensionamiento y estacionalidad de las EDAR en la isla de Mallorca.

Las EDAR que presentan un infradimensionamiento muestran una dinámica anual, puesto que el número de meses de incumplimiento es considerablemente elevado. Por ejemplo, la depuradora de Inca es la más grande y presenta un infradimensionamiento porque incumple 7 meses este indicador.

Las EDAR que presentan un incumplimiento de este indicador se encuentran repartidas por el interior de la isla por el hecho que la actividad turística no tiene una fuerte repercusión sobre estos municipios (Figura 7). Una posible causa puede ser el crecimiento de los núcleos urbanos asociados a las depuradoras que conlleva un incremento del caudal de aguas residuales recibidas. Otra posible cause puede ser la falta de red separativa del alcantarillado municipal que provoca la llegada de aguas mixtas (fecales y pluviales) provocando un incremento del caudal a depurar en períodos de fuertes lluvias.

En las tres depuradoras están previstas actuaciones de ampliación. Así se prevé la licitación de la obra de remodelación de la depuradora de Inca durante el año 2022 con un importe de 12,8 millones. Así mismo, están en proceso de tramitación la redacción de proyectos de la remodelación de las depuradoras de Consell y Campanet durante el año 2022.

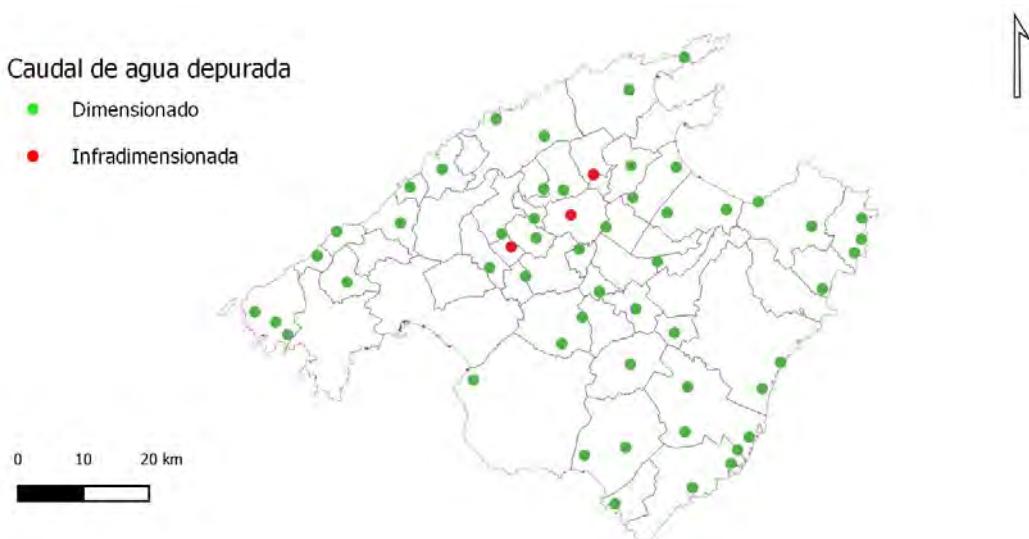


Figura 7. Mapa de EDAR según su dimensionamiento en la isla de Mallorca

2.1.3 Menorca

En la Figura 8 se puede observar que en la isla de Menorca se produce un incremento destacable del caudal depurado durante los meses de temporada alta. Un aumento que fue especialmente considerable en 2019, aunque no llegó a superar el valor de $1,3 \text{ hm}^3$, que es el caudal de diseño mensual total de la isla.

En el año 2021 se observa un aumento del caudal depurado respecto al 2020, si bien no se recuperan, en términos generales, los niveles prepandemia. La dinámica anual muestra como en los primeros meses del año el caudal depurado se ha situado bajo mínimos y ha comenzado a aumentar entre mayo y junio, dos meses más tarde que la media de los años precedentes (sin contar con el 2020). Por el contrario, la temporada de verano se ha alargado ligeramente respecto al año anterior y la media del periodo analizado. Este comportamiento se explica por la incidencia de la COVID19 sobre la actividad turística, que se frenó a inicios de año con las limitaciones a los viajes internacionales a las islas y se incrementó con la recuperación parcial de la pandemia en el segundo semestre. Así, el caudal depurado en el mes de noviembre de 2021 ascendió a 696.192 m^3 , representando el máximo registrado desde 2016.

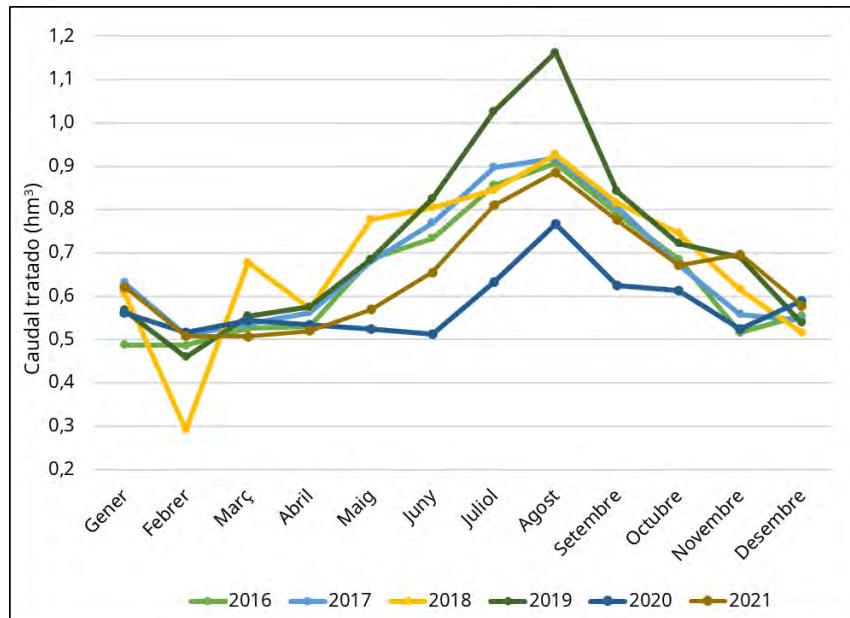


Figura 8. Caudal mensual depurado por años en la isla de Menorca.

Durante el año 2021 todas las depuradoras de la isla de Menorca han mostrado un adecuado dimensionado tal y como se puede observar en la Figura 9.

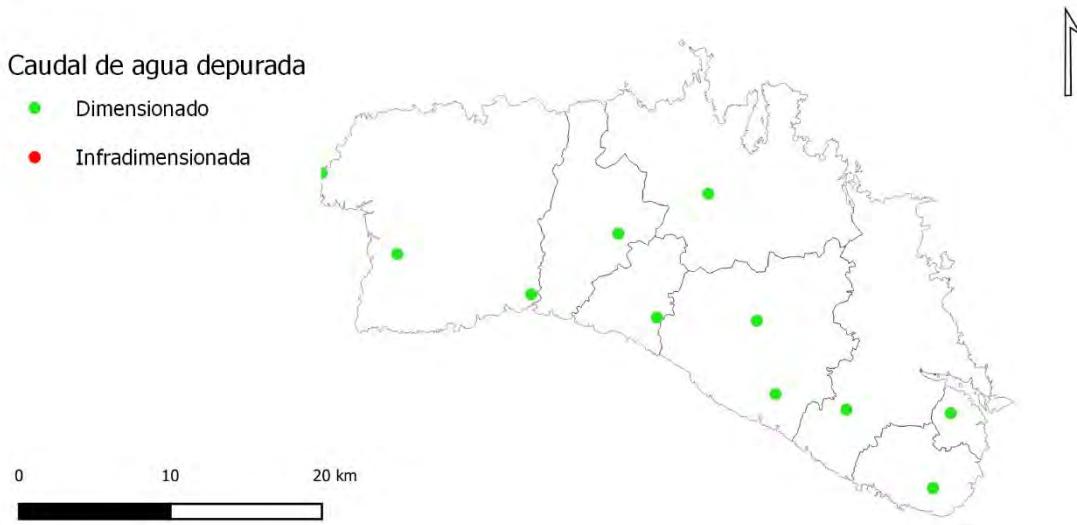


Figura 9. Ubicación de las EDAR según su dimensionado en la isla de Menorca.

2.1.4 Ibiza

En la Figura 10 se puede ver el caudal depurado por meses en la isla de Ibiza. A lo largo de todos los años hay un incremento de este durante los meses de temporada alta. Hay que tener en cuenta también que el caudal de diseño mensual total de la isla es de 1,9 hm³ mensual, por lo tanto, ningún mes supera este valor.

En el año 2021 la isla ha repetido las pautas observadas en Mallorca y Menorca. El volumen de agua depurada ha aumentado respecto al 2020, aunque muy por debajo del nivel prepandemia, se observa una caída del caudal tratado en la primera parte del año y un incremento del mismo al final de la temporada alta, registrándose el segundo máximo histórico en el mes de noviembre.

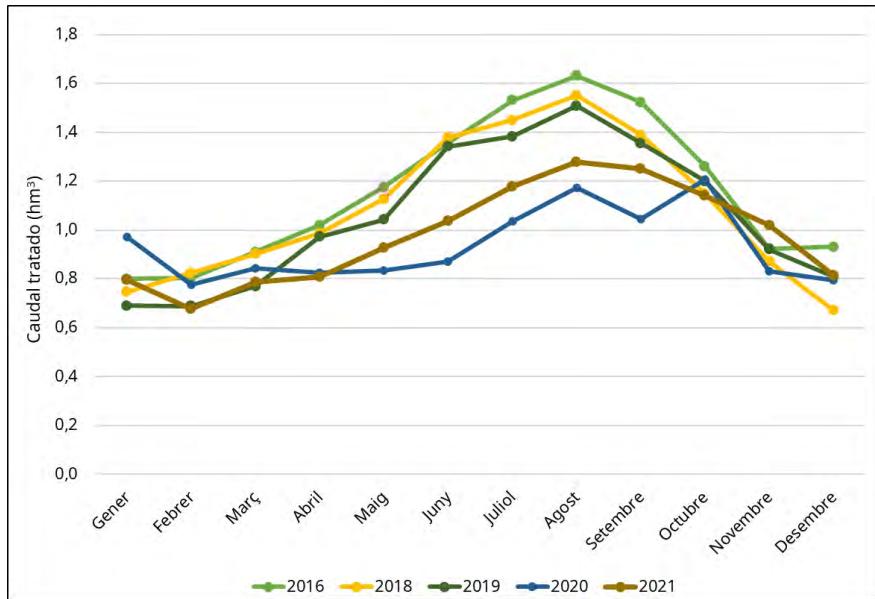


Figura 10. Caudal mensual depurado por años en la isla de Ibiza.

Durante el año 2021 todas las depuradoras de la isla de Ibiza han mostrado un adecuado dimensionado tal y como se puede observar en la Figura 11.

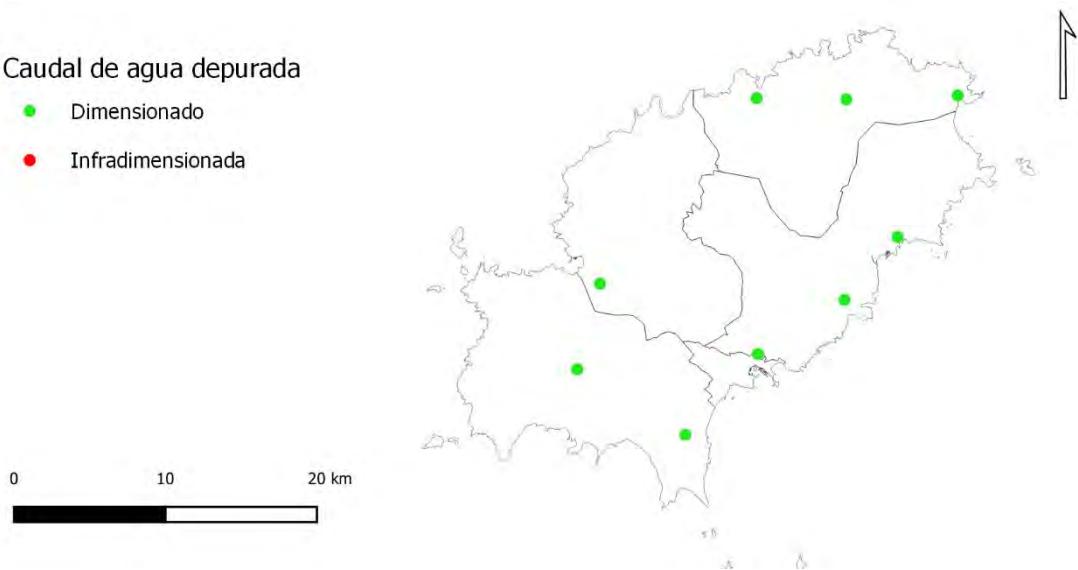


Figura 11. Ubicación de las EDAR según su dimensionado en la isla de Ibiza.

2.1.5 Formentera

En la Figura 12 se puede observar el caudal depurado por meses en la isla de Formentera. Entre los años 2016 y 2021 hay un elevado incremento durante los meses de temporada alta, especialmente acentuado entre los meses de marzo y agosto.

Durante el 2020 este incremento no fue tan marcado puesto que la actividad turística fue prácticamente inexistente a finales del mes de junio a causa de las restricciones provocadas por la covid-19, produciéndose una reducción del 12,91%. En el año 2021 se ha producido un cambio en la dinámica general de la depuración en la isla, puesto de manifiesto con un incremento del caudal tratado del 31 % sobre la media del periodo 2016-2021 y un 56 % respecto al 2020. Durante el primer semestre del año el volumen de agua tratada ha mantenido la pauta del periodo analizado, un crecimiento sostenido hasta el inicio de la temporada alta, si bien durante el verano ha experimentado un crecimiento que se ha situado muy encima de la media histórica, con un valor punta en el mes de julio de 111.971 m³, que representa un 22 % más del máximo registrado hasta la fecha, que se correspondía con el mismo mes del año 2017. El incremento de la afluencia turística en la isla, dentro de un destino de pequeño tamaño, explica el importante aumento de los caudales tratados. El caudal que depura el EDAR aumenta aproximadamente cuatro veces más en temporada alta que en temporada baja.

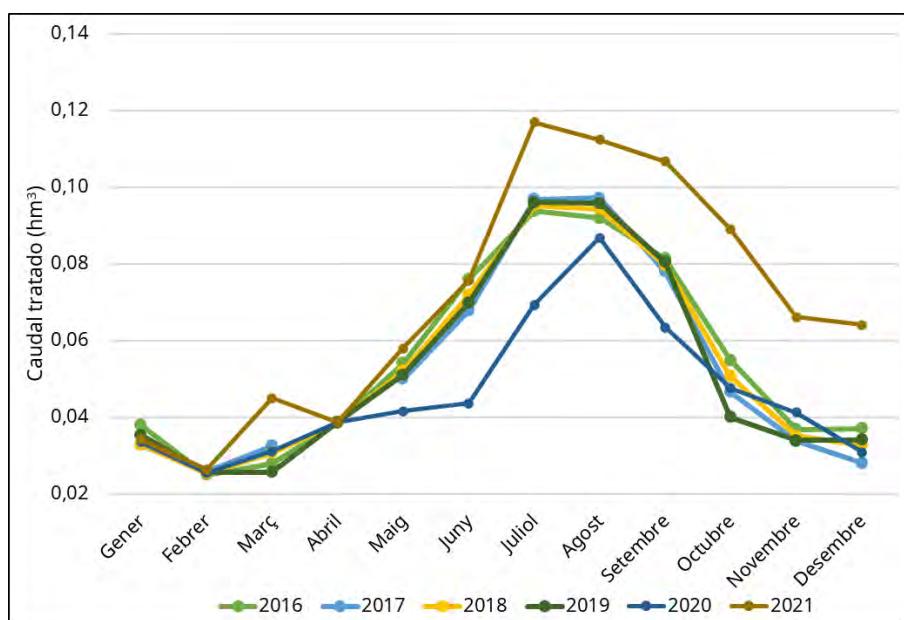


Figura 12. Caudal mensual depurado por años en la isla de Formentera.

2.2 Calidad de las aguas residuales depuradas

- En el conjunto de las Islas Baleares se ha producido un cumplimiento en 74 de las 79 depuradoras gestionadas por ABAQUA en el año 2021. Únicamente en 2 depuradoras de Mallorca (Llubí y Vilafranca) y 3 depuradoras de Ibiza (Cala San Vicent, Ibiza y Sant Josep) se han producido incumplimientos. Además, durante el último trimestre del 2021 se alcanzó el cumplimiento 76 de las 79 depuradoras, así Sant Josep y Vilafranca cumplieron de acuerdo a las actuaciones de mejora realizadas durante el año.
- En la isla de Mallorca durante el año 2021 se detecta un bajo porcentaje de incumplimiento del 0,4 % del caudal total en la isla y se produce una mejora del cumplimiento de la calidad del agua depurada respecto al año 2019 y 2021, pasando de 3 incumplimientos a 2 incumplimiento en el año 2021 (Llubí y Vilafranca).
- Para hacer frente a los incumplimientos en la isla de Mallorca se está licitando en la EDAR de Llubí un proyecto de obras de reposición del sistema de aireación y retirada de lodos de los lagunajes por un valor de 406.929,50 € que se ejecutará durante el año 2022. En la EDAR de Villafranca se ha ejecutado durante el año 2021 igualmente un proyecto obras de retirada de lodos por un valor de 155.459,59 € y actualmente esta depuradora cumple los parámetros de calidad de agua depurada.
- Menorca sigue cumpliendo con los requisitos de calidad de agua depurada en todas las depuradoras durante el 2021 continuando la tendencia del año 2020.
- En la isla de Ibiza durante el año 2021, 7 de las 10 depuradoras cumplen todos los requerimientos del agua depurada. Únicamente se detecta un incumplimiento en tres depuradoras (Vila, San José y Sant Vicent).
- Durante el año 2021 se ha finalizado la construcción de la nueva depuradora de Vila y conexión con un importe de 51 millones. Igualmente, en Cala San Vicent se han adjudicado obras de mejora en el presente 2022 con un importe de 165.029 euros. Asimismo, durante el año 2021 se ha ejecutado la mejora de la depuradora de San José con un importe de 113.416,92 euros y actualmente cumple los parámetros de calidad de agua depurada.
- Formentera cumple los requisitos del efluente de aguas depuradas a lo largo del periodo 2016 – 2021.

2.2.1 Introducción

Las aguas residuales urbanas son recogidas por la red de saneamiento municipal y de allá llegan a las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). El agua residual municipal del alcantarillado es sometida a un tratamiento para reducir la carga contaminante y devolverla al medio o reutilizarla en condiciones óptimas. Los efluentes de estas instalaciones de depuración se denominan agua residual urbana depurada.

Este apartado pretende analizar la calidad del agua residual urbana depurada que sale de las depuradoras, para comprobar el cumplimiento de los requisitos de vertido establecidos a la normativa estatal (Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el cual se establecen las normas aplicables en el tratamiento de las aguas residuales urbanas).

Se ha evaluado el cumplimiento del agua residual urbana depurada por cada EDAR y por cada mes. Se considera que el agua depurada cumple los requisitos establecidos cuando no se superan las concentraciones máximas permitidas o bien cuando se consigue el porcentaje mínimo de reducción (Tabla 7).

| Parámetro | Concentración máxima permitida | Porcentaje mínimo de reducción |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO ₅) | 25 mg/L O ₂ | 75-90% |
| Demanda química de oxígeno (DQO) | 125 mg/L O ₂ | 75% |

Tabla 7. Parámetros, concentraciones máximas permitidas y porcentajes mínimos de reducción de la ARUD, establecidos en la normativa estatal (RD 509/1996).

El periodo de estudio comprende desde el año 2016 hasta el año 2021. Se ha analizado mensualmente el volumen de ARUD que cumple este indicador, relacionándolo con el volumen tratado, y se han comparado los resultados obtenidos de las EDAR y de las islas. También se ha determinado la estacionalidad de los incumplimientos, comprobando si se producen durante la temporada alta de actividad turística (considerada de mayo a octubre, ambos incluidos).

2.2.2 Mallorca

La Figura 13 muestra el caudal total depurado en la isla de Mallorca entre los años 2016 – 2021 y, en rojo, los porcentajes de ARUD que no cumplen los requisitos del efluente establecidos.

A lo largo del periodo de estudio se muestra una mejora de la calidad del agua depurada. Se puede observar un aumento del incumplimiento en 2017 y 2018, seguido de una destacable reducción en 2019 y 2021, consiguiendo la buena calidad del 99,6 % del volumen depurado en la isla de Mallorca (incumplimiento del 1 %).

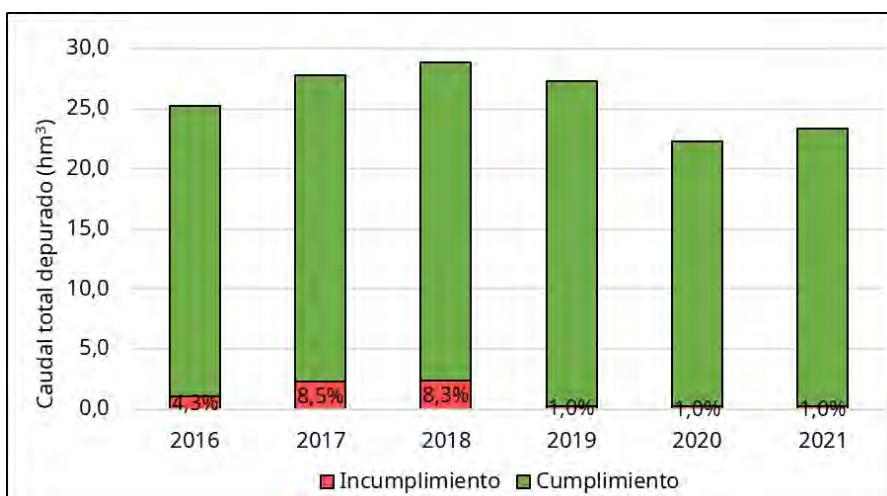


Figura 13. Caudal total y porcentaje de incumplimiento de la ARUD en la isla de Mallorca.

En la Tabla 8 se puede observar el incumplimiento de este indicador en el año 2021, con el porcentaje del ARUD que incumple los requisitos establecidos en la normativa y la dinámica de estos incumplimientos.

| EDAR | Caudal de incumplimiento (%) |
|------------|------------------------------|
| Llubí | 81,79 |
| Vilafranca | 44,86 |

Tabla 8. Depuradoras con incumplimiento en el año 2021

Solo se han detectado dos depuradoras (Llubí y Vilafranca) en la isla de Mallorca que incumplieron los requisitos del efluente de las aguas depuradas en 2021. Hay que destacar que estos incumplimientos están distribuidos a lo largo del año y, por lo tanto, no presentan estacionalidad. Por tanto, esta mala calidad del ARUD no se puede vincular a la actividad turística.

Para hacer frente a estos problemas en 2021 se ejecutó en la EDAR de Villafranca las obras de retirada de lodos por un valor de 155.459,59 €. Así mismo, se está licitando en la EDAR de Llubí las obras de reposición del sistema de aireación y retirada de lodos de los lagunajes por un valor de 406.929,50 €.

En la Figura 14 se identifica la ubicación de las depuradoras de Mallorca en función del cumplimiento de este indicador en el 2021.

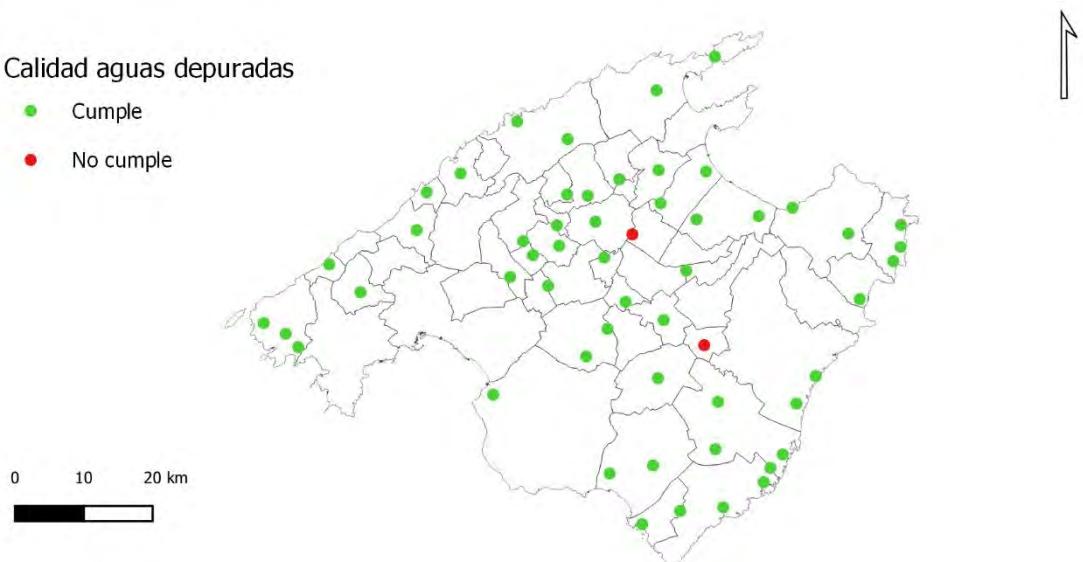


Figura 14. Distribución de las depuradoras en función del cumplimiento en la isla de Mallorca.

2.2.3 Menorca

La Figura 15 muestra el caudal total depurado en la isla de Menorca entre los años 2016 – 2021 y el porcentaje de agua residual urbana depurada que no cumple los requisitos del efluente. Los valores más altos se detectan en 2016 y 2018, donde el volumen de incumplimiento representa un 6,1% y un 5,9%, respectivamente. El año 2019 se reduce de manera destacable el porcentaje de incumplimiento del ARUD, llegando a un 1,7% del volumen total. Lo más significativo es que en los años 2020 y 2021 este pequeño porcentaje de incumplimiento desaparece y se consigue conseguir la buena calidad del 100% del volumen depurado (Figura 16).

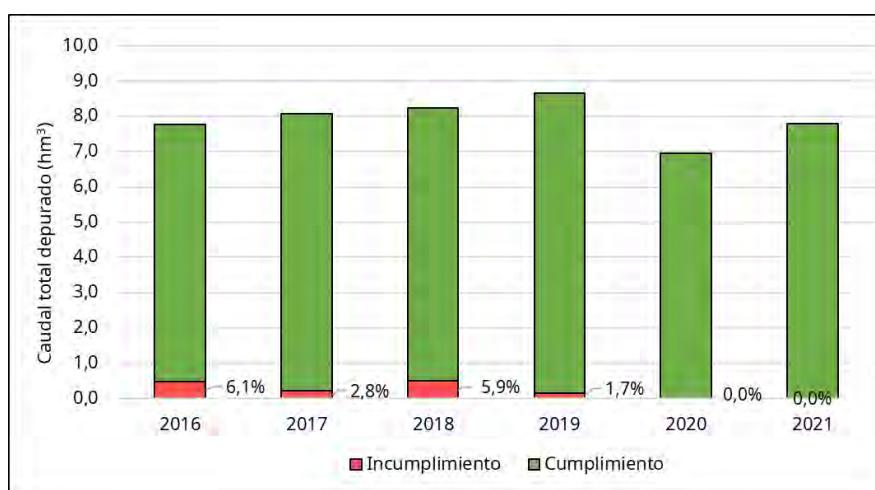


Figura 15. Caudal total y porcentaje de incumplimiento de la ARUD en la isla de Menorca.

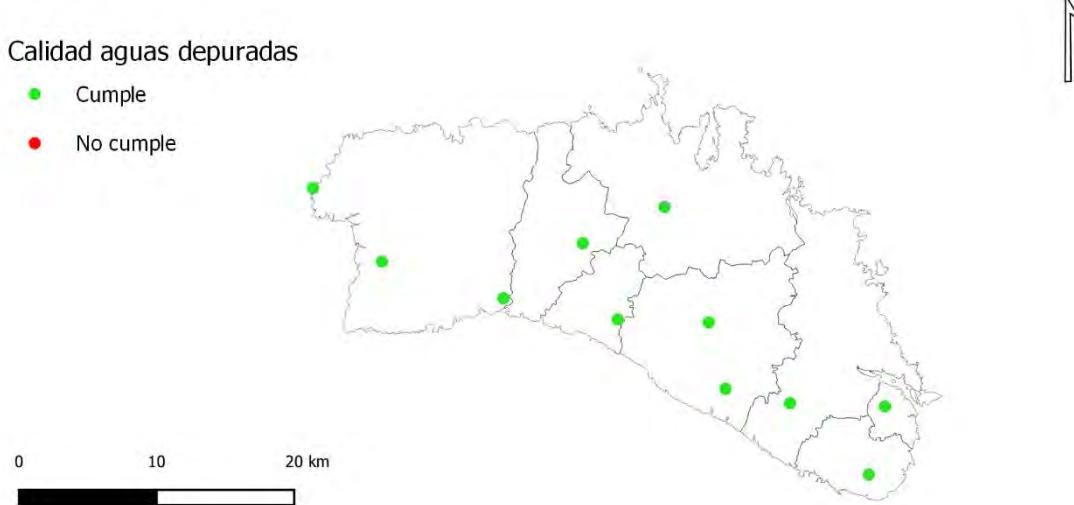


Figura 16. Distribución de las depuradoras en función del cumplimiento general en la isla de Menorca.

2.2.4 Ibiza

La Figura 17 muestra el caudal total depurado en la isla de Ibiza durante el periodo de estudio y el porcentaje de esta agua depurada que no cumple los requisitos del efluente establecidos en la normativa estatal.

Cómo se puede observar, el porcentaje de incumplimiento del agua residual urbana depurada a las depuradoras de la isla se sitúa entre el 42% y el 51,9% del volumen total depurado durante el periodo 2016-2021. Este alto porcentaje de incumplimiento de calidad de agua depurada es causado principalmente al mal funcionamiento depuradora de Vila que depura el 44% de las aguas residuales de la isla de Ibiza. Actualmente, el Ministerio de Transición Ecológica está ejecutando la nueva depuradora de Vila como obra de interés general nacional y está realizando las actuaciones de conexión con la antigua depuradora. Se prevé que la actuación esté ejecutada en el año 2023.

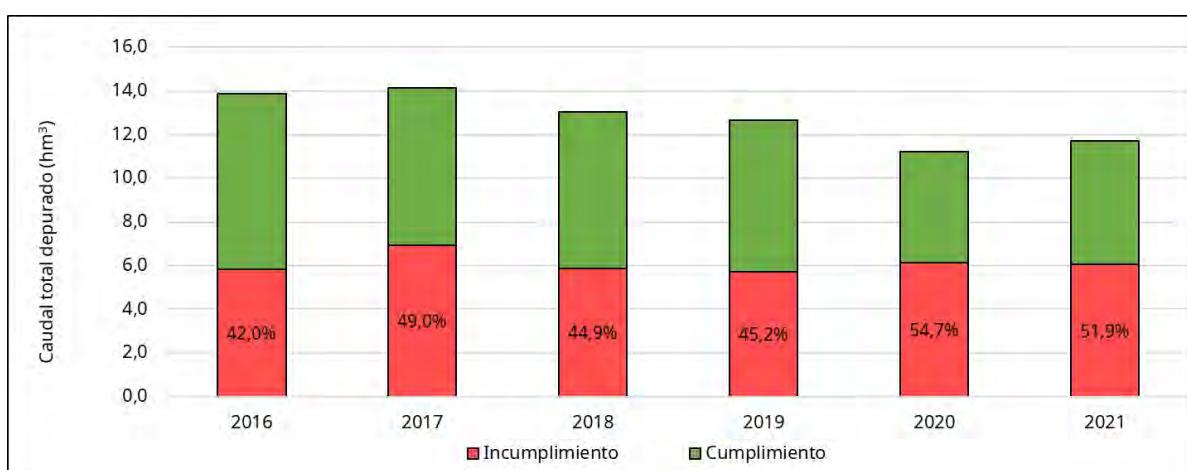


Figura 17. Caudal total y porcentaje de incumplimiento de la ARUD en la isla de Ibiza.

Se han detectado tres depuradoras en la isla de Ibiza que incumplieron los requisitos del efluente del ARUD en el año 2021, como se puede ver en la Tabla 28.

| EDAR | Caudal de incumplimiento (%) |
|------------------|------------------------------|
| Eivissa | 100 |
| Cala Sant Vicent | 87,77 |
| Sant Josep | 73,63 |

Tabla 9. Depuradoras con incumplimiento en el año 2021 en Ibiza.

Los efluentes de la depuradora de Ibiza, la más grande de la isla por volumen de agua residual tratado, incumplieron los requisitos de la normativa todos los meses del año 2021 (Figura 18). En este sentido, el Ministerio de Transición Ecológica está ejecutando la nueva depuradora de Vila con un presupuesto de 51 millones euros. Además, hay que mencionar, pero, que el agua residual del alcantarillado municipal que llegó a la depuradora de Vila también presentaba una mala calidad, cosa que podría explicar en parte el elevado porcentaje de incumplimiento del agua depurada.

Por otro lado, la Agencia Balear del agua ha ejecutado un proyecto de mejora de la depuradora de Sant Josep durante el año 2021 con un importe de 113.416,92 euros. A pesar de que se han registrado incumplimientos en esta EDAR, la ejecución del proyecto ha conseguido que en el último trimestre del año se observe una mejora del tratamiento de las aguas residuales, cumpliéndose con los límites reglamentarios del efluente. Igualmente, en Cala San Vicent se han adjudicado obras de mejora en el presente 2022 con un importe de 165.029 euros.

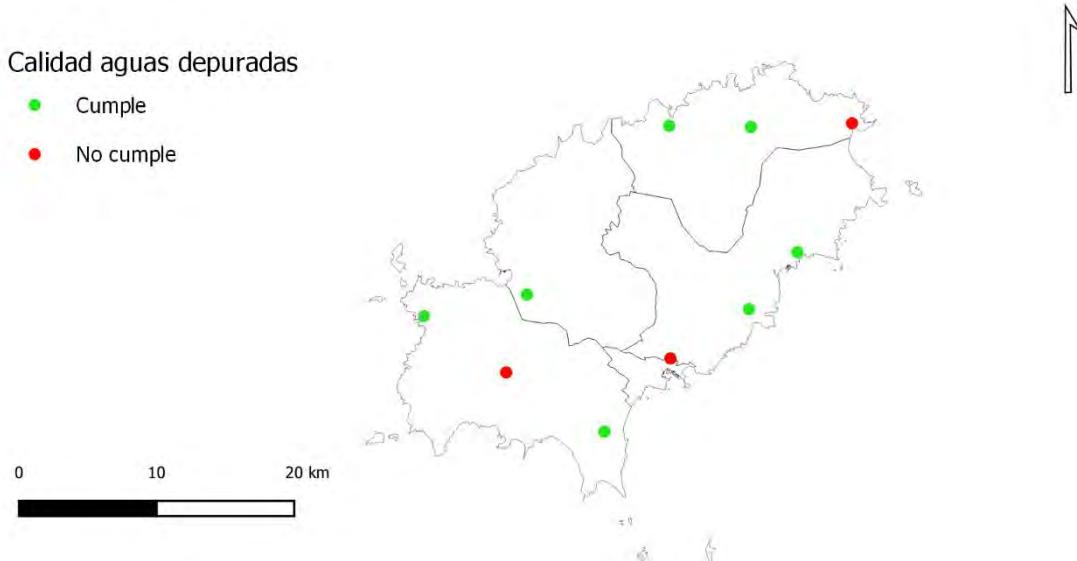


Figura 18. Distribución de las depuradoras en función del cumplimiento en la isla de Ibiza.

2.2.5 Formentera

A lo largo del periodo estudiado, el efluente de la depuradora de Formentera siempre cumple los requisitos establecidos a la normativa estatal.

Tal como se observa a la Figura 19, la buena calidad del efluente pone de manifiesto el buen funcionamiento de esta EDAR, que consigue depurar correctamente toda el agua residual de mala calidad que le llega a través de la red de saneamiento.

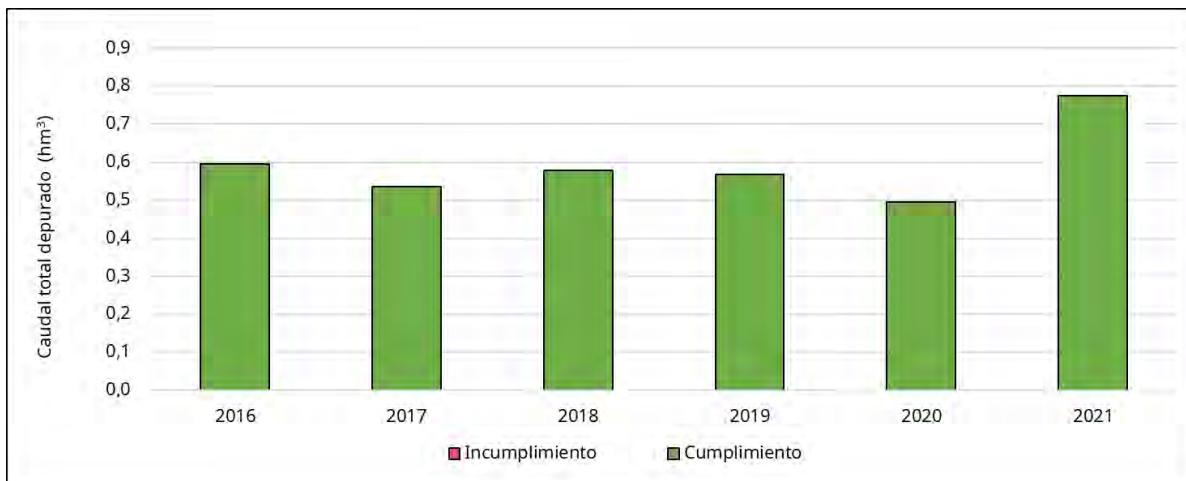


Figura 19. Caudal total y porcentaje de incumplimiento de la ARUD en la isla de Formentera.

2.3 Calidad de las aguas residuales de entrada al alcantarillado municipal

- En el conjunto de todo el archipiélago, en el año 2021 se ha detectado que en 24 de las 79 de las depuradoras han recibido agua residual del alcantarillado con incumplimiento de los valores máximos establecidos en la normativa y dificultando la adecuada depuración de las aguas residuales.
- En la isla de Mallorca en 2021 el 17,4 % del caudal de aguas residuales de entrada del alcantarillado municipal que reciben las depuradoras superan los valores máximos establecidos a la normativa correspondiente a 14 depuradoras, 6 menos que en el 2020. El volumen de agua que incumple los valores de entrada se ha reducido un tercio respecto al año 2020.
- En la isla de Menorca en 2021, el 31,2 % de las aguas residuales de entrada del alcantarillado municipal que reciben las depuradoras superan los valores máximos establecidos a la normativa, aumentando 10 puntos respecto al 2020. Las depuradoras con incumplimientos se corresponden con las EDARs de Ciutadella Sud, Ferreries y Sant Climent.
- En la isla de Ibiza se puede observar una clara problemática con la calidad del agua residual de alcantarillado que llega a las depuradoras, con porcentajes de incumplimiento elevados en 2021 del 59 %. No obstante, se observa una mejora respecto al 2020.
- En la isla de Formentera, el agua residual del alcantarillado que llega presenta valores muy elevados de incumplimiento, que en el 2021 representó el 75 % del total. No obstante, en este año pese a que el caudal tratado aumentó ostensiblemente, la calidad de entrada ha registrado una leve mejoría respecto a la media de los últimos años.

2.3.1 Introducción

Las aguas residuales urbanas son recogidas por la red de saneamiento municipal y llegan a las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). El agua de entrada a las depuradoras, llamada agua residual municipal de alcantarillado (en adelante, ARC), es tratada con el objetivo de reducir la carga contaminante y devolverla al medio o ser reutilizada en las mejores condiciones posibles.

Se pretende analizar la calidad del agua residual de alcantarillado que llega a las depuradoras a través del alcantarillado municipal, íntimamente relacionada con la calidad del agua depurada, puesto que la carga contaminante del agua residual de alcantarillado que entra a las depuradoras puede dificultar de manera importante el proceso de depuración y, por lo tanto, la calidad del efluente de agua depurada. Hay que destacar que el agua residual del alcantarillado es responsabilidad municipal y su control es fundamental para garantizar el correcto funcionamiento de las estaciones depuradoras de la Agencia Balear del Agua.

Para el análisis, se ha comprobado el cumplimiento del agua residual de alcantarillado de los valores máximos de vertido en la red de alcantarillado establecidos en el Plan Hidrológico de las Islas Baleares (PHIB) o a las ordenanzas municipales, en caso de que estas sean más restrictivas.

| Parámetro | Valor límite de vertido al alcantarillado |
|--|---|
| Demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO ₅) | ≤ 750 mg O ₂ /L |
| Demanda química de oxígeno (DQO) | ≤ 1500 mg O ₂ /L |
| Solidos en suspensión (SS) | ≤ 750 mg/L |

Tabla 10. Parámetros y valores máximos de vertido al alcantarillado establecidos en el PHIB.

El periodo de estudio comprende desde el año 2016 hasta el año 2021. Para determinar la buena calidad del ARC, esta tiene que cumplir los tres parámetros de la Tabla 10. Se ha analizado mensualmente el volumen de ARC que incumple el indicador y se ha relacionado con el volumen tratado, para poder comparar los resultados de las EDAR y de las islas. También se ha estudiado la estacionalidad de los incumplimientos, comprobando si estos se producen durante la temporada alta de la actividad turística (de mayo a octubre, ambos incluidos).

2.3.2 *Mallorca*

La Figura 20 muestra el caudal total depurado, por lo tanto, el caudal de entrada a las depuradoras de la isla de Mallorca durante los años 2016 – 2021. También se puede observar el porcentaje de incumplimiento de la calidad del agua de entrada.

Los valores de incumplimiento durante el periodo 2016-2021 se sitúan entre el 18,6 % y el 42,3% del total del agua de entrada. A lo largo del periodo de estudio, se detecta una tendencia bastante constante a la baja, con un pequeño aumento en 2019. En el 2020 este porcentaje se reduce significativamente hasta el 25,1%, lo cual supone una reducción del 40% respecto al incumplimiento del año anterior y en el 2021 ha caído hasta el 17,4 %.

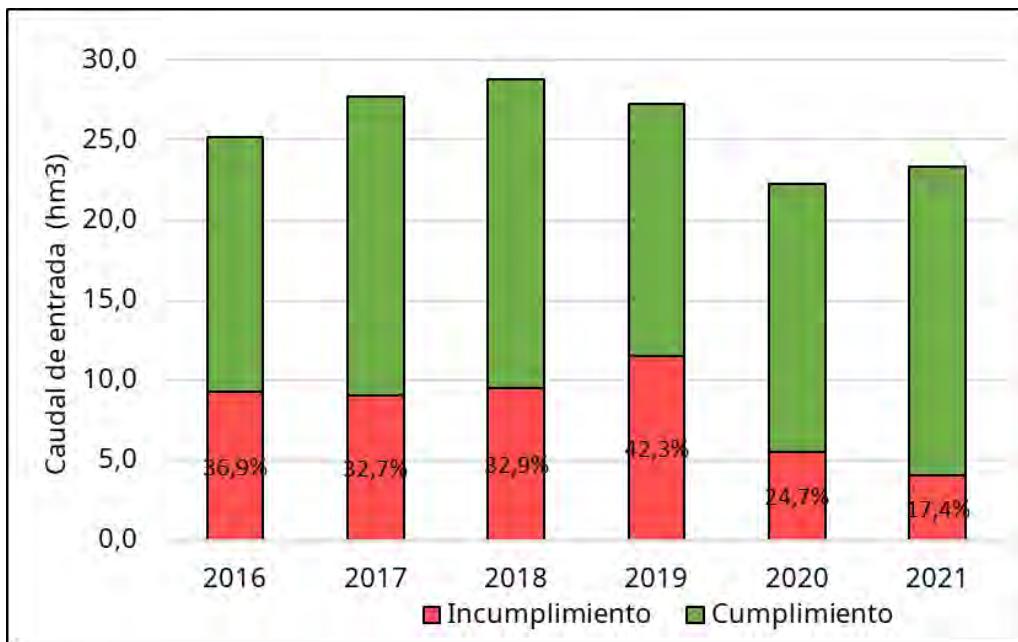


Figura 20. Caudal total y porcentaje de incumplimiento del ARC en la isla de Mallorca.

El incumplimiento de este indicador para el año 2021 se puede observar en la Tabla 11. Se ha estimado el porcentaje de agua residual del alcantarillado anual que incumple los requisitos, por depuradora.

| MUNICIPIOS/NUCLEOS | Caudal de incumplimiento (%) | Parámetro |
|--------------------|------------------------------|---------------|
| Binissalem | 87,42 % | DBO5, DQO, SS |
| Banyalbufar | 86,27 % | DBO5, DQO, SS |
| Mancor | 66,89 % | DBO5, DQO, SS |
| Platja de Muro | 59,63 % | DQO, SS |
| Cala d'Or | 67,32 % | SS |
| Sa Pobla | 74,38 % | DQO, SS |
| Lloseta | 45,95 % | DQO |
| Cas Concos | 57,01 % | DBO5, SS |
| Lloret | 55,78 % | DQO, SS |
| Selva | 38,71 % | DQO, SS |
| Son Servera | 41,35 % | DQO |
| Alaró | 39,05 % | DQO, SS |
| Inca | 31,58 % | DQO |

Tabla 11. Depuradoras con incumplimiento para el año 2021 en Mallorca.

Se ha detectado un incumplimiento de este indicador en el agua que llega a 14 depuradoras de Mallorca, 7 menos que en 2020. En el caso de Binissalem, el 87,42 % del agua residual del alcantarillado que llegó a la depuradora en 2021 era de mala calidad. Por otro lado, hay que destacar las EDAR de Banyalbufar y Mancor, que también presentaban porcentajes de incumplimiento muy elevados, de un 86,27 % y un 66,89 % respectivamente. Solo se ha podido observar cierto comportamiento estacional en cuatro de las 14 depuradoras. Tres de ellas reciben el agua residual del alcantarillado procedente de cascos urbanos con una elevada actividad turística concentrada en los meses de verano.

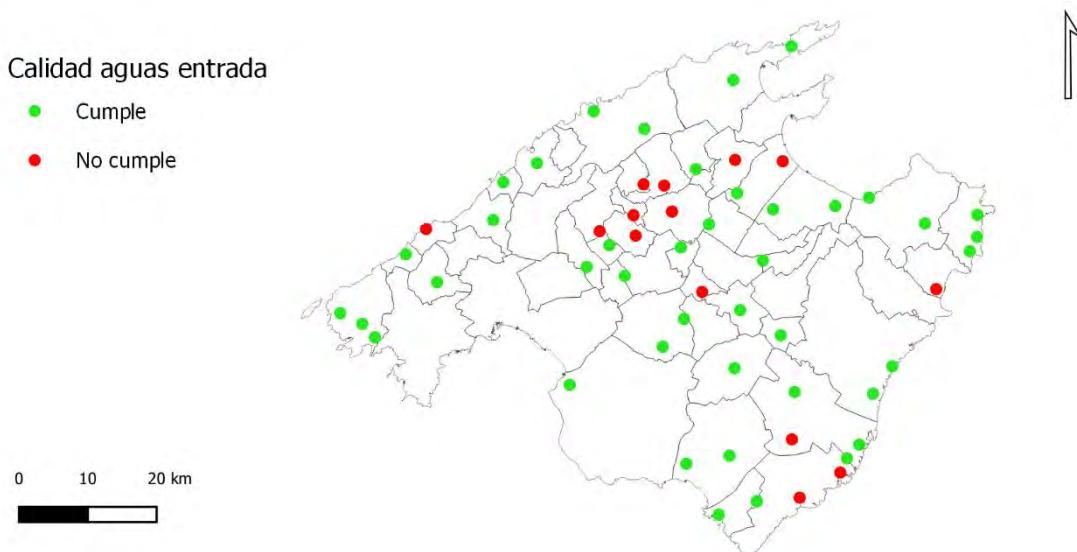


Figura 21. Distribución de los depuradores en función del cumplimiento del ARC (DBO y DQO de entrada) en la isla de Mallorca.

Por lo tanto, los incumplimientos podrían estar asociados a este sector económico. En cambio, el incumplimiento de Lloret podría estar relacionado con la actividad turística (especialmente por alojamientos rurales) o bien con el sector industrial.

2.3.3 Menorca

La Figura 22 muestra el porcentaje de ARC que se incumple respecto al volumen total depurado anual. Por lo tanto, indica la calidad del agua residual de alcantarillado que entra a las depuradoras.

Durante el periodo estudiado se observan unos valores medianos de incumplimiento del 40,9% - 42,5% del total del agua de entrada. Hay que destacar la fuerte subida de este incumplimiento en 2019, llegando a detectar un 63,7% del ARC con mala calidad. En el año 2020 se ha producido una fuerte reducción del incumplimiento de la calidad de las aguas residuales de entrada del alcantarillado municipal con 21% del caudal total recibido. En el 2021 la calidad de entrada de las aguas residuales ha experimentado un

ligero empeoramiento, ascendiendo al 31,2 % del total, si bien se encuentran por debajo de la media del periodo.

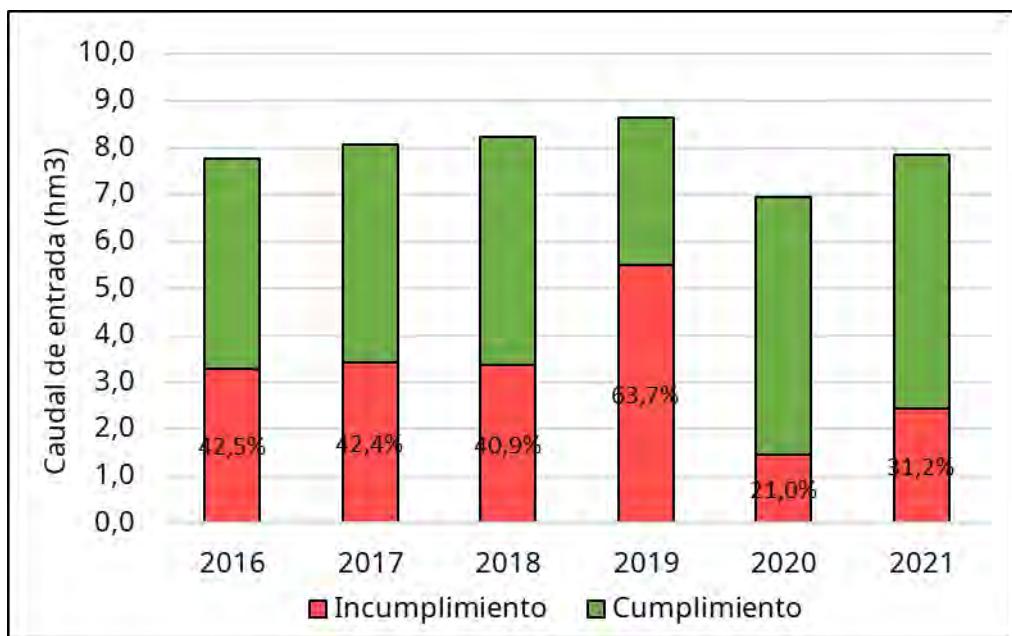


Figura 22. Caudal total y porcentaje de incumplimiento del ARC en la isla de Menorca.

Se han detectado cuatro depuradoras que incumplen este indicador en el año 2021, tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

| EDAR | Caudal de incumplimiento (%) | Parámetro |
|----------------|------------------------------|---------------|
| Sant Climent | 100,00% | DQI, DBO5, SS |
| Ciutadella Sud | 58,95% | DQO |
| Ferreries | 43,04% | DQO |

Tabla 12. Depuradoras con incumplimiento, porcentaje y dinámica para el año 2021 en Menorca.

El 100 % del agua residual de entrada del alcantarillado municipal que llegó a la depuradora de Sant Climent en 2021 superaba los umbrales permitidos a la normativa y, por lo tanto, era de mala calidad. También hay que destacar Ciutadella Sud y Ferreries, que durante el año 2021 recibieron un 58,95 % y 43,04 % del agua residual del alcantarillado en mala calidad respectivamente.

Calidad aguas entrada

- Cumple
- No cumple

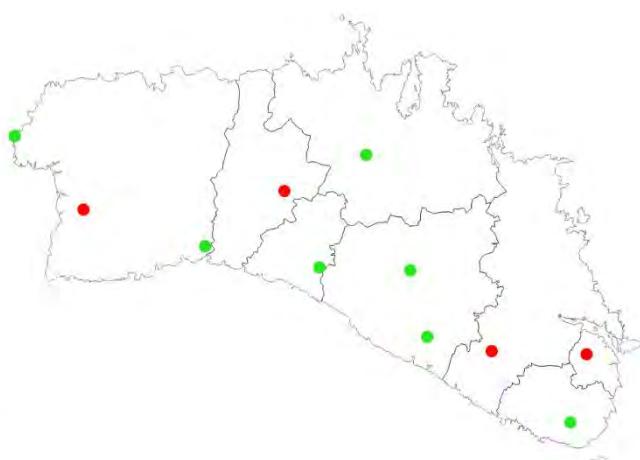


Figura 23. Distribución de les depuradores en funció del cumplimiento del ARC (DBO y DQO de entrada) en la isla de Menorca

2.3.4 Ibiza

Cómo se puede observar en la Figura 24, el porcentaje de incumplimiento del agua residual de entrada del alcantarillado municipal durante el periodo 2016-2021 es muy elevado y se sitúa entre el 61,8% y el 81,1% total. En el año 2020 se produce una ligera bajada a causa de la pandemia del COVID hasta llegar al 63% y durante el 2021 la tendencia se mantiene, representando un 59,4 % del total.

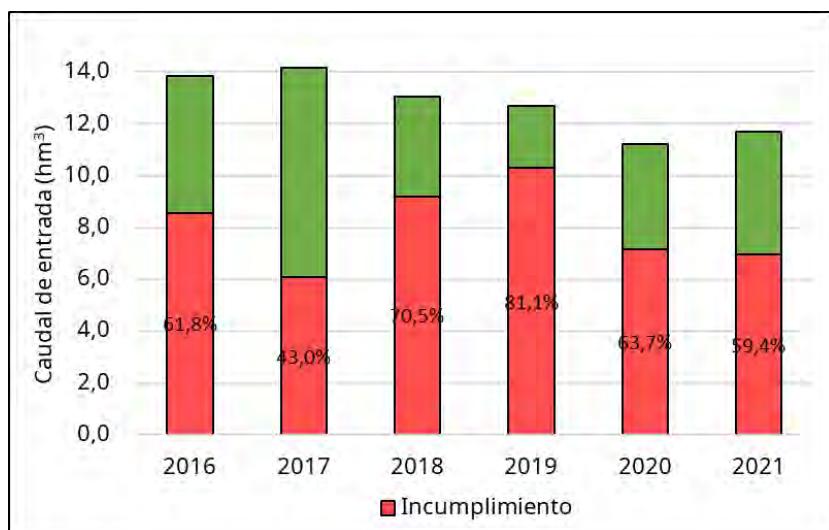


Figura 24. Caudal total y porcentaje de incumplimiento del ARC en la isla de Ibiza.

Se ha analizado el porcentaje de ARC que supera los umbrales máximos establecidos a la normativa y se ha analizado la posible dinámica estacional. Por el año 2021, seis de las 10 depuradoras que gestiona la Agencia Balear del agua en la isla de Ibiza presentan un incumplimiento del ARC, tal como se puede observar en la Tabla 13.

| EDAR | Caudal de incumplimiento (%) | Parámetro de incumplimiento |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Sant Antoni | 92,63 % | DQO, SS |
| Sant Joan de Llabritja | 75,13 % | DQO, DBO5, SS |
| Eivissa | 67,65 % | DQO |
| Sant Josep | 43,01 % | DQO |
| Cala Sant Vicent | 35,32 % | DQO |
| Can Bossa | 42,98 % | DQO |

Tabla 13. Depuradoras con incumplimiento para el año 2020 en Ibiza.

Hay que destacar que depuradoras de Ibiza, Sant Antoni y Can Bossa son la más importantes de la isla en volumen depurado. Por ese motivo, los incumplimientos de la isla siempre son más elevados.

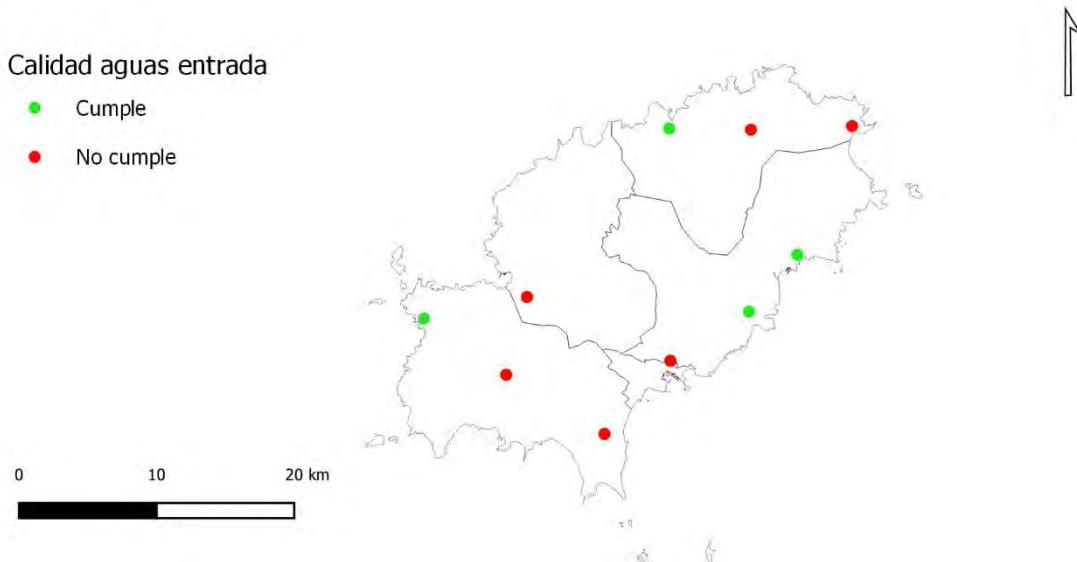


Figura 25. Distribución de los depuradores en función del cumplimiento del ARC (DBO y DQO de entrada) en la isla de Ibiza.

2.3.5 Formentera

La Agencia Balear del agua gestiona una nueva depuradora en Formentera. El agua residual del alcantarillado que llega presenta valores muy elevados de incumplimiento, de entre un 77,1% y un 88,5% del total del agua de entrada durante el periodo 2016-2019. En el año 2020 se produjo una ligera reducción hasta llegar al 66,8% del caudal de agua residual de entrada del alcantarillado con incumplimiento. En el 2021, el caudal tratado aumentó ostensiblemente y la calidad de entrada registró un empeoramiento respecto al año anterior, representando un 75,7 % del total, asociados fundamentalmente a los parámetros de DQO y sólidos en suspensión. Finalmente, hay

que remarcar que estos incumplimientos no presentan un comportamiento estacional, sino que se encuentran distribuidos a lo largo del año.

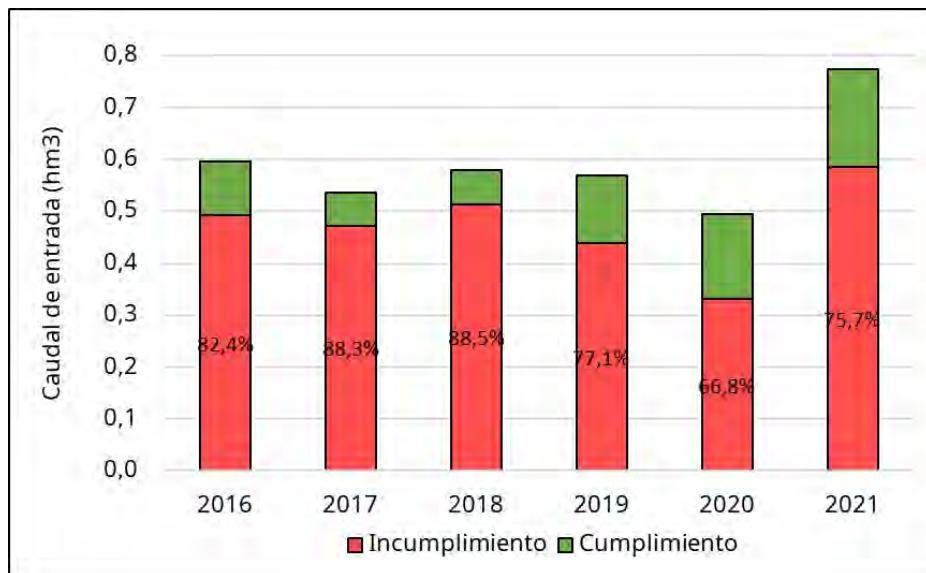


Figura 26. Caudal total y porcentaje de incumplimiento del ARC en la isla de Formentera.

2.4 Salinidad de las aguas residuales de entrada del alcantarillado municipal

- En las Islas Baleares, más de la mitad del agua residual municipal que llega a las depuradoras presenta una salinidad que supera el umbral establecido para poder posibilitar su reutilización para usos agrícolas. Durante el 2021, el 57,48% del agua residual municipal superaba este umbral, representando el valor más alto de los últimos seis años.
- En Mallorca, ha aumentado ligeramente la salinidad durante el 2021 respecto al año 2020, pasando del 39,5% al 42,7 %.
- En el año 2021, el 58,5 % del agua residual de Menorca superó la salinidad máxima establecida, once puntos por encima del año 2020.
- Ibiza es la isla que presenta los mayores porcentajes de agua residual con exceso de salinidad. En el año 2021 un 84,3 % del agua residual municipal supera el umbral establecido, manteniéndose en el mismo umbral de 2020.
- Los niveles de salinidad del agua residual de entrada en Formentera presentan grandes oscilaciones, llegando al 80,7% del agua residual municipal en 2019 y al 62,1% en 2021.

2.4.1 Introducción

El agua residual del alcantarillado municipal llega a las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), donde es tratada para reducir la carga contaminante y devolverla al medio o ser reutilizada. Los efluentes de estas instalaciones de depuración se denominan agua residual urbana depurada.

Uno de los factores importantes a las aguas residuales es la salinidad puesto que esta influye en el proceso de depuración y también determina el potencial de reutilización del agua residual urbana depurada para usos agrícolas. Las estaciones depuradoras no están destinadas a la desalinización del agua residual y, por lo tanto, la salinidad del agua residual de alcantarillado no es eliminada y sale prácticamente con la misma concentración al agua depurada.

Es muy importante destacar que solucionar esta problemática es responsabilidad de los ayuntamientos, puesto que la salinización se produce en el alcantarillado municipal, ya sea por la intrusión salina por las roturas del alcantarillado o por la falta de control de vertidos de salmuera de desaladoras privadas entre otras fuentes.

Así, la salinidad del agua residual del alcantarillado puede estar relacionada con el mal estado del alcantarillado municipal con muchas rupturas por donde entra el agua salada subterránea en las redes de alcantarillado próximas a la costa. Además, esta salinidad puede provenir también de forma puntual, de los vertidos ilegales de salmuera de desaladoras privadas en la red de saneamiento municipal o bien de los vertidos de ciertas aguas residuales industriales.

La salinidad se mide mediante la conductividad eléctrica. Esta es la capacidad de un material para dejar pasar la corriente eléctrica a través de sus partículas. En el caso del

agua, la capacidad para conducir la corriente eléctrica aumenta con la concentración de sales.

A partir de este indicador se pretende comprobar el grado de salinidad de las aguas residuales de alcantarillado que llegan a las EDAR. El agua residual del alcantarillado cumple la salinidad cuando no se superan los 3 ms/cm de conductividad, umbral límite para possibilitar los usos agrícolas del agua.

El periodo de estudio comprende desde el año 2016 hasta el año 2021. Se ha analizado mensualmente el volumen de agua residual del alcantarillado que supera el umbral de conductividad y se ha relacionado con el volumen total tratado, para poder comparar los resultados de las EDAR y de las islas. También se ha estudiado la estacionalidad de los incumplimientos, comprobando si estos se producen durante la temporada alta de la actividad turística (de mayo a octubre, ambos incluidos).

2.4.2 Mallorca

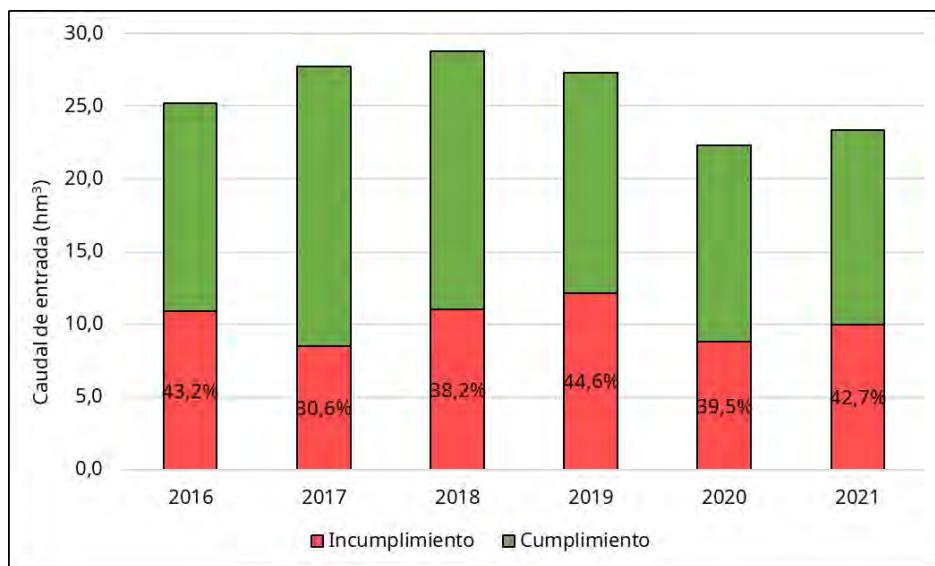


Figura 27. Porcentaje de exceso de salinidad del agua residual de alcantarillado en la isla de Mallorca.

La Figura 27 muestra el porcentaje de ARC en la isla de Mallorca con exceso de salinidad. Se observa un volumen de incumplimiento de entre el 30,6% y el 43,4 % del ARC. A lo largo del periodo estudiado, el porcentaje de exceso de salinidad se mantiene bastante constante, excepto el año 2017 por los motivos mencionados anteriormente.

En el año 2021 el exceso de salinidad afectó al 42,7 % del agua de entrada en las depuradoras de Mallorca, siguiendo la tendencia general del periodo.

En la Tabla 14 se puede observar el porcentaje de agua residual con exceso de salinidad por el año 2021. Se ha estimado el porcentaje de agua residual del alcantarillado que supera el umbral de salinidad establecido y se ha analizado la estacionalidad. Si no se ha detectado un comportamiento estacional, se ha comparado la ubicación de la depuradora y de los municipios servidos con el estado de las masas subterráneas para identificar la posible causa del exceso de salinidad.

| EDAR | Caudal con exceso de salinidad (%) |
|-----------------------|------------------------------------|
| Colònia de Sant Jordi | 100,00% |
| Platja de Muro | 100,00% |
| Capdepera | 100,00% |
| Santanyí | 100,00% |
| Cala d'Or | 100,00% |
| Cas Concos | 100,00% |
| Pollença | 93,63% |
| Portocolom | 80,65% |
| Son Servera | 75,76% |
| Andratx | 74,99% |
| Cala Ferrera | 71,72% |
| Sóller | 54,98% |
| Cales de Manacor | 46,88% |
| Font de Sa Cala | 44,55% |
| Son Serra de Marina | 41,38% |
| Randa | 40,52% |
| Sa Ràpita | 35,14% |
| Ses Salines | 33,91% |
| Muro | 29,21% |
| Vilafranca | 28,79% |

Tabla 14. Depuradoras con exceso de salinidad del agua residual del alcantarillado municipal en la isla de Mallorca.

Durante el año 2019, el agua residual urbana que llegaba a 2 depuradoras se caracterizaba por un exceso de salinidad. Solo se ha detectado cierto comportamiento estacional en tres depuradoras. En la Figura 28 se puede ver la ubicación de las depuradoras con exceso de salinidad para el año 2021. Queda patente que los incumplimientos que presentan una dinámica anual se ubican mayoritariamente en la mitad sur de la isla de Mallorca.

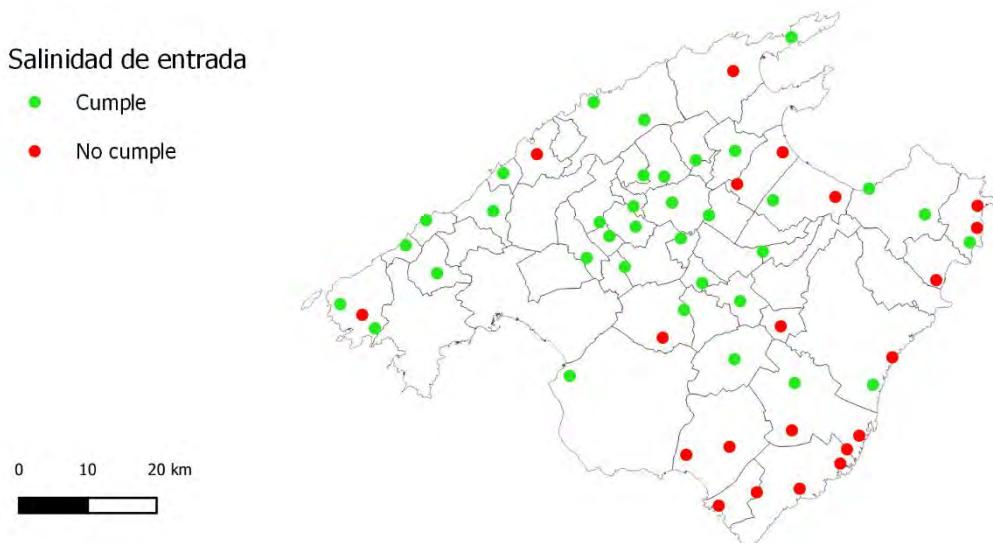


Figura 28. Evaluación de las aguas residuales de alcantarillado municipal según el exceso de salinidad en la isla de Mallorca.

2.4.3 Menorca

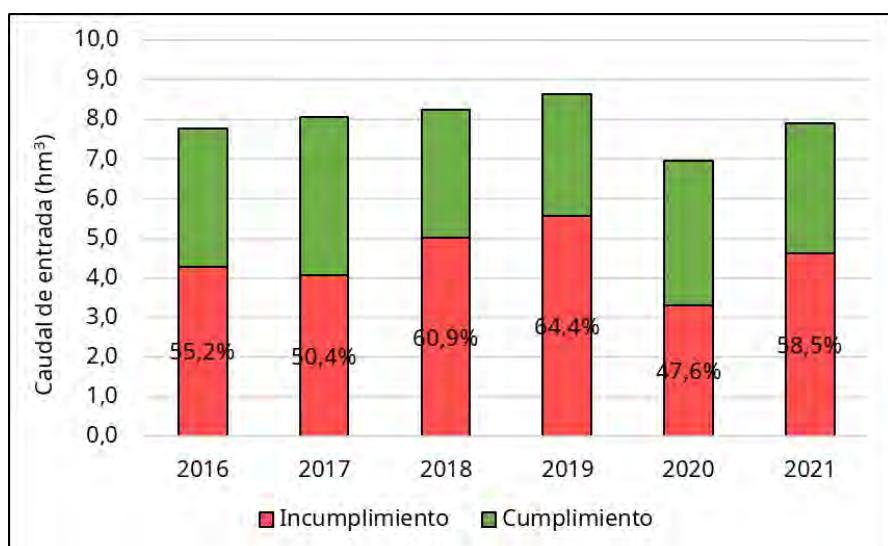


Figura 29. Porcentaje de exceso de salinidad del agua residual de alcantarillado en la isla de Menorca.

La Figura 29 muestra el porcentaje del agua residual urbana en la isla de Menorca que sufre un exceso de salinidad. El volumen de agua residual salinizada se sitúa entre el 50,4% y el 64,4% del agua residual. A lo largo del periodo estudiado, se detecta una ligera tendencia al aumento de este exceso de salinidad. En 2020 este indicador desciende hasta el 47,6%, lo cual pone de manifiesto que la poca actividad turística provocada por la pandemia supuso una reducción del exceso de salinidad que presentaban estas aguas al llegar a la depuradora y en el 2021 subió más de diez puntos, situándose en el 58,5 % del total.

Siguiendo el mismo procedimiento que en el análisis de Mallorca, se han analizado los incumplimientos de este indicador en 2021, el porcentaje de aguas residuales que supera el umbral de salinidad y su posible estacionalidad (Tabla 15).

| EDAR | Caudal con exceso de salinidad (%) |
|-----------------|------------------------------------|
| Ciutadella Nord | 85,51% |
| Alaior | 82,71% |
| Ciutadella Sud | 76,86% |
| Maó-Es Castell | 68,41% |
| Cala Galdana | 22,19% |

Tabla 15. Depuradoras con exceso de salinidad del agua residual del alcantarillado municipal en la isla de Menorca.

Durante el año 2021, el agua residual urbana que llegaba a cinco depuradoras presentaba un exceso de salinidad, una menos que en el 2020. El 85,51% y 82,71 % del agua residual urbana que se trató en las depuradoras de Ciutadella Nord y Alaior respectivamente, presentaba una salinidad excesiva. El exceso de salinidad no estacional puede estar relacionada con la intrusión marina en las masas subterráneas, hecho que puede provocar la salinización de las redes de saneamiento y de abastecimiento, o bien con ciertas actividades industriales. La ubicación de las EDAR con exceso de salinidad se puede observar en la Figura 30.

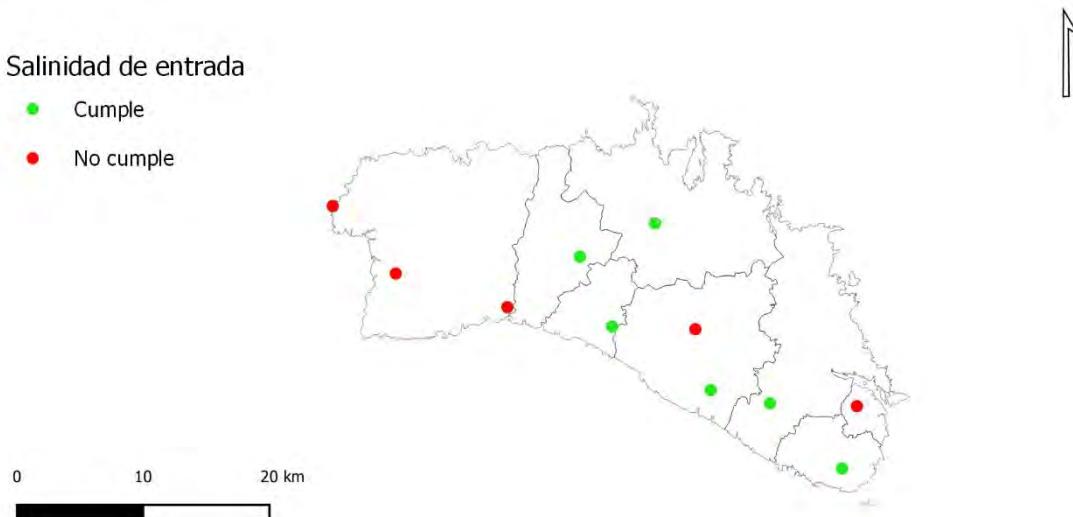


Figura 30. Evaluación de las aguas residuales de alcantarillado municipal según el exceso de salinidad en la isla de Menorca.

2.4.4 Ibiza

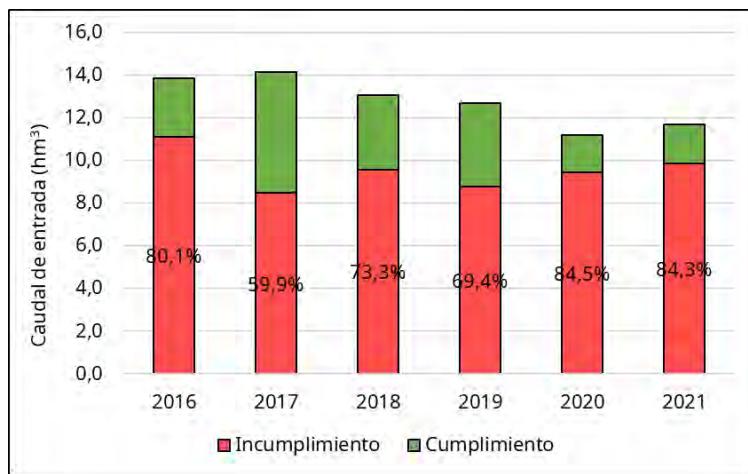


Figura 31. Porcentaje de exceso de salinidad del agua residual de alcantarillado en la isla de Ibiza.

Cómo se puede observar en la Figura 31, el porcentaje del volumen de agua residual del alcantarillado con exceso de salinidad en la isla de Ibiza durante el periodo 2016-2021 se sitúa entre el 59,9% y el 80,1%. Durante el año 2020 se ha producido un incremento del porcentaje de caudal de agua residual con salinidad llegando al 84,5%. Este valor se ha mantenido prácticamente igual en el 2021, con un 84,3 % de total. Estos valores de incumplimiento son muy elevados respecto el resto de las islas, demostrando la existencia de una gran problemática de salinidad a las aguas residuales municipales.

Como en los casos anteriores, se han analizado el exceso de la salinidad en el año 2021, el porcentaje de incumplimiento y su estacionalidad en la Tabla 16.

| EDAR | Caudal con exceso de salinidad (%) |
|---------------------|------------------------------------|
| Eivissa | 100,00% |
| Santa Eulària | 95,61% |
| Can Bossa | 81,86% |
| Sant Antoni | 52,73% |
| Cala Llonga | 30,10% |
| Port de Sant Miquel | 29,70% |

Tabla 16. Depuradoras con exceso de salinidad del agua residual municipal en la isla de Menorca.

El agua residual urbana que llegaba a seis depuradoras de la isla de Ibiza incumplía este indicador en 2021. Las aguas residuales que llegaban a las tres EDAR más grandes de la isla, las depuradoras de Ibiza, Can Bossa y de Santa Eulària, presentaban

porcentajes del 100,00%, 95,61% y 81,86% respectivamente, poniendo de manifiesto niveles de incumplimientos muy elevados.

Cabe destacar que, a pesar de la elevada importancia del sector turístico en la isla, no se ha detectado dinámica estacional en el agua residual urbana de ningún municipio. Por lo tanto, en general, los incumplimientos se podrían relacionar con alcantarillado con muy mal estado de conservación puesto que hay una gran problemática de intrusión salina. Esta intrusión puede afectar tanto a la red de abastecimiento de agua potable como a la red de saneamiento. Las EDAR con exceso de salinidad se pueden observar en la Figura 32.

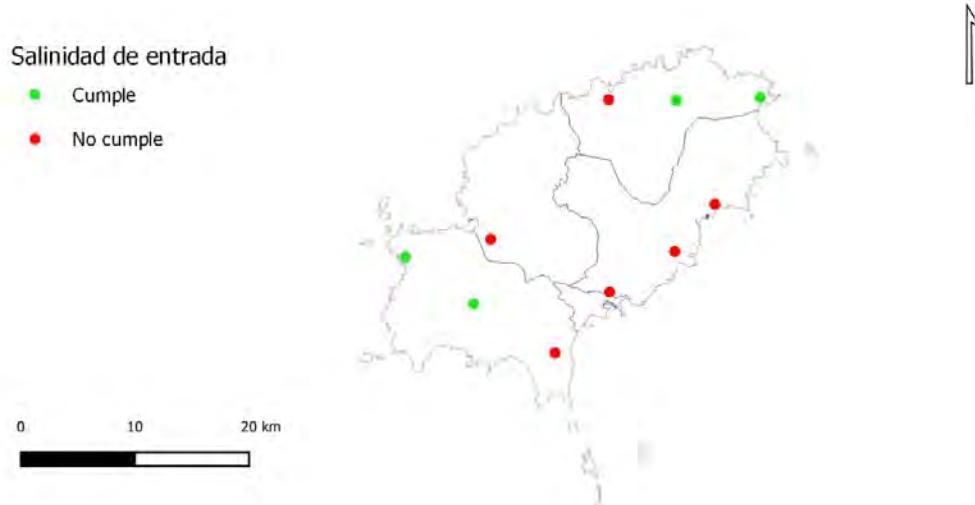


Figura 32. Evaluación de las aguas residuales de alcantarillado municipal según el exceso de salinidad en la isla de Ibiza.

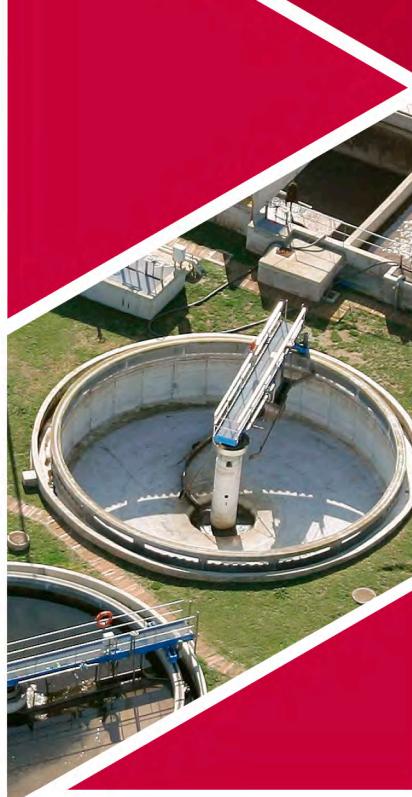
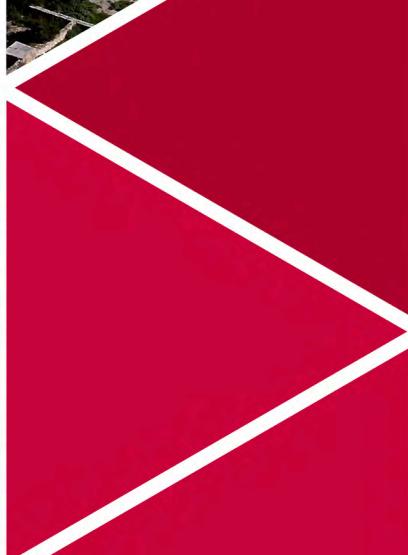
2.4.5 Formentera

Como se observa en la Figura 33, el agua residual del alcantarillado que llega a la depuradora de Formentera se caracteriza por un exceso de salinidad. Durante el 2021 se produce un importante aumento de este indicador debido al aumento del caudal tratado en las depuradoras por la mayor actividad turística registrada en la isla.



Figura 33. Porcentaje de exceso de salinidad del agua residual de alcantarillado en la isla de Formentera.

Informe de saneamiento y depuración 2021



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT
I TERRITORI
B AGÈNCIA BALEAR
/ AIGUA I QUALITAT
AMBIENTAL